

# Buku Ajar KEPERAWATAN DEWASA

SISTEM ENDOKRIN, IMUNOLOGI, PENCERNAAN,  
PERKEMIHAN DAN REPRODUKSI PRIA

Berdasarkan Kurikulum Pendidikan Ners Indonesia Tahun 2021

Buku ajar ini merupakan sumber referensi yang komprehensif bagi mahasiswa keperawatan dan praktisi keperawatan yang ingin mendalami keperawatan dewasa dengan fokus pada sistem endokrin, pencernaan, perkemihan, dan imunologi. Buku ini disusun berdasarkan Kurikulum Pendidikan Ners Indonesia Tahun 2021 dan mencakup berbagai aspek mulai dari anatomi dan fisiologi hingga asuhan keperawatan dan pendidikan kesehatan.

Buku ini memberikan materi komprehensif mengenai keperawatan dewasa dengan fokus pada berbagai sistem tubuh. Dimulai dengan anatomi dan fisiologi sistem pencernaan (Bab 1), sistem imunologi (Bab 2), sistem endokrin (Bab 3), dan sistem perkemihan (Bab 4), serta sistem reproduksi (Bab 5), buku ini menyediakan dasar pemahaman yang mendalam mengenai struktur dan fungsi masing-masing sistem. Selanjutnya, buku ini membahas patofisiologi, farmakologi, dan terapi dari awal berbagai gangguan, termasuk gangguan sistem pencernaan seperti appendisitis dan kanker kolorektal (Bab 6), gangguan sistem imunologi seperti reaktif dan HIV/AIDS (Bab 7), gangguan sistem endokrin seperti diabetes melitus dan gangguan tiroid (Bab 8), gangguan sistem perkemihan seperti penyakit ginjal kronik (Bab 9), dan gangguan sistem reproduksi seperti BPH dan kanker prostat (Bab 10). Buku ini juga mencakup pendekatan, politikasman, dan aspek pemeriksaan, diagnostik dan laboratorium untuk masalah pada sistem endokrin (Bab 11), sistem imunologi (Bab 12), sistem pencernaan (Bab 13), sistem perkemihan (Bab 14), dan sistem reproduksi (Bab 15). Selain itu, buku ini membahas pemeriksaan diagnostik dan laboratorium pada masalah/gangguan sistem reproduksi pria (Bab 16). Buku ini juga menyediakan pendekatan asuhan keperawatan yang komprehensif, mencakup pengkajian, analisis data, diagnosis keperawatan, intervensi, implementasi dan evaluasi untuk sistem endokrin (Bab 17), sistem imunologi (Bab 18), dan sistem pencernaan (Bab 19). Terakhir, buku ini mencakup pendidikan kesehatan dan upaya pencegahan primer, sekunder, dan tersier untuk masalah pada sistem endokrin (Bab 20), sistem imunologi (Bab 21), sistem pencernaan (Bab 22), dan sistem perkemihan (Bab 23).

Buku ini telah direvisi dan diperbarui untuk memenuhi kebutuhan kurikulum pendidikan Ners Indonesia Tahun 2021



# Buku Ajar KEPERAWATAN DEWASA

SISTEM ENDOKRIN, IMUNOLOGI, PENCERNAAN,  
PERKEMIHAN DAN REPRODUKSI PRIA

Berdasarkan Kurikulum Pendidikan Ners Indonesia Tahun 2021



021-53501000  
www.erlangga.com  
@erlangga\_id



Editor: Mita Herawati | Erika Kawan | Anandiana Setia Laksana | Wayanah | Budi Satrio  
Ilham Fauzan Wardani | Feryana Septiadi | Devi Sri Oktaviani | Pak. Ulu Dilla Fugh  
T. Alvin Kroyed | Sahriyah | Rizki Ayu Sartika | Cahari Warda Triwijaya | Triah Septianing  
Fitri Fauziah | Muhammad Fauz Rizalofiza | Denny Dham Henggoro | Ferdinan Silvaning  
Ariel Redhana | Nadia Kristianingsih | Rendi Azzah Permana | Freddy Inandi Dewi  
Genta Wulfa Djayanti

**BUKU AJAR**  
**KEPERAWATAN DEWASA SISTEM**  
**ENDOKRIN, IMUNOLOGI, PENCERNAAN,**  
**PERKEMIHAN DAN REPRODUKSI PRIA**  
**(Berdasarkan Kurikulum Pendidikan Ners Indonesia**  
**Tahun 2021)**

Ade Tika Herawati | Erna Irawan | Annastasia Sintia Lamonge |  
Wayunah | Bani Sakti | Iriene Kusuma Wardhani | Fitriana  
Suprapti | Dewi Siti Oktavianti | Moh. Ubaidillah Faqih | T.  
Abdur Rasyid | Sulidah | Didik Agus Santoso | Gabriel Wanda  
Sinawang | Taufik Septiawan | Pipit Feriani | Muhammad Deri  
Ramadhan | Dimas Utomo Hanggoro | Ferdinan Sihombing |  
Arief Budiman | Yustina Kristianingsih | Vania Aresti Yendrial  
| Febby Irianti Deski | Cicilia Wahyu Djajanti



**eureka**  
**media aksara**

**PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA**

**BUKU AJAR**  
**KEPERAWATAN DEWASA SISTEM ENDOKRIN,**  
**IMUNOLOGI, PENCERNAAN, PERKEMIHAN DAN**  
**REPRODUKSI PRIA**  
**(Berdasarkan Kurikulum Pendidikan Ners Indonesia Tahun**  
**2021)**

**Penulis** : Ade Tika Herawati | Erna Irawan | Annastasia Sintia Lamonge | Wayunah | Bani Sakti | Iriene Kusuma Wardhani | Fitriana Suprapti | Dewi Siti Oktavianti | Moh. Ubaidillah Faqih | T. Abdur Rasyid | Sulidah | Didik Agus Santoso | Gabriel Wanda Sinawang | Taufik Septiawan | Pipit Feriani | Muhammad Deri Ramadhan | Dimas Utomo Hanggoro | Ferdinan Sihombing | Arief Budiman | Yustina Kristianingsih | Vania Aresti Yendrial | Febby Irianti Deski | Cicilia Wahyu

**Editor** : Ferdinan Sihombing

**Desain Sampul** : Eri Setiawan

**Tata Letak** : Irma Puspitaningrum

**ISBN** :

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, JUNI 2024**  
**ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH**  
**NO. 225/JTE/2021**

**Redaksi:**

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari  
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2024

**All right reserved**

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyusun dan menyelesaikan buku "BUKU AJAR KEPERAWATAN DEWASA SISTEM ENDOKRIN, IMUNOLOGI, PENCERNAAN, PERKEMIHAN DAN REPRODUKSI PRIA" berdasarkan Kurikulum Pendidikan Ners Indonesia Tahun 2021.

Buku ini disusun sebagai upaya untuk menyediakan sumber belajar yang komprehensif dan up-to-date bagi mahasiswa keperawatan, khususnya dalam bidang keperawatan dewasa yang mencakup sistem endokrin, imunologi, pencernaan, perkemihan, dan reproduksi pria. Dengan mengikuti kurikulum terbaru, kami berharap buku ini dapat menjadi referensi yang relevan dan bermanfaat dalam proses pendidikan dan pelatihan mahasiswa keperawatan di Indonesia.

Pada buku ini, kami menguraikan berbagai konsep, teori, dan praktik yang diperlukan untuk memahami dan mengelola kondisi kesehatan yang berhubungan dengan sistem endokrin, imunologi, pencernaan, perkemihan, dan reproduksi pria. Setiap bab dilengkapi dengan soal latihan yang dirancang untuk mengasah keterampilan klinis mahasiswa.

Kami menyadari bahwa dalam penyusunan buku ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, kami mengharapkan masukan dan saran dari para pembaca dan praktisi di lapangan untuk penyempurnaan buku ini di masa mendatang.

Terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyusunan buku ini. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu keperawatan di Indonesia.

Selamat belajar, semoga sukses dalam menempuh pendidikan dan berkarir di bidang keperawatan.

Bandung, Mei 2024

[Ade Tika Herawati, S.Kep., Ners., M.Kep.]  
Mewakili seluruh penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB 1 ANATOMI FISILOGI SISTEM PENCERNAAN</b> .....	<b>1</b>
<b>Oleh: Ade Tika Herawati</b>	
A. Anatomi Sistem Pencernaan .....	1
B. Fisiologi Sistem Pencernaan .....	10
RANGKUMAN .....	12
DAFTAR PUSTAKA .....	13
LATIHAN SOAL .....	14
TENTANG PENULIS.....	15
<b>BAB 2 ANATOMI, FISILOGI, KIMIA, FISIKA DAN</b>	
<b>BIOKIMIA TERKAIT SISTEM IMUNOLOGI</b> .....	<b>16</b>
<b>Oleh: Erna Irawan</b>	
A. Anatomi Sistem Imunologi.....	17
B. Fisiologi Sistem Imunologi.....	21
C. Kimia Sistem Imunologi .....	22
D. Fisika Sistem Imunologi.....	25
E. Biokimia Sistem Imunologi .....	27
RANGKUMAN .....	31
DAFTAR PUSTAKA .....	32
LATIHAN SOAL .....	34
TENTANG PENULIS.....	36
<b>BAB 3 ANATOMI, FISILOGI, KIMIA, FISIKA DAN</b>	
<b>BIOKIMIA TERKAIT SISTEM ENDOKRIN</b> .....	<b>37</b>
<b>Oleh: Annastasia Sintia Lamonge</b>	
A. Kelenjar dan Hormon.....	37
B. Mekanisme Hormon Dikeluarkan.....	39
C. Mekanisme Kerja Hormon .....	40
D. Jenis Hormon.....	44
E. Kelenjar dan Hormon Yang Dihasilkan.....	46
F. Masalah/Penyakit Terkait Sistem Endokrin.....	51
RANGKUMAN .....	52
DAFTAR PUSTAKA .....	53

	LATIHAN SOAL.....	54
	TENTANG PENULIS .....	56
<b>BAB 4</b>	<b>ANATOMI, FISILOGI, KIMIA, FISIKA DAN BIOKIMIA TERKAIT SISTEM PERKEMIHAN .....</b>	<b>57</b>
	<b>Oleh: Wayunah</b>	
	A. Anatomi Sistem Perkemihan .....	57
	B. Fisiologi Sistem Perkemihan.....	64
	C. Kimia dan Fisika Sistem Perkemihan .....	69
	D. Biokimia Sitem Perkemihan.....	71
	E. Peran Ginjal dalam Mengatur Keseimbangan Cairan dan Elektrolit, Keseimbangan Asam Basa, dan Tekanan Darah .....	72
	DAFTAR PUSTAKA.....	76
	LATIHAN SOAL.....	77
	TENTANG PENULIS .....	79
<b>BAB 5</b>	<b>ANATOMI, FISILOGI, KIMIA, FISIKA DAN BIOKIMIA TERKAIT SISTEM REPRODUKSI.....</b>	<b>80</b>
	<b>Oleh: Bani Sakti</b>	
	A. Organ Reproduksi Eksternal .....	80
	B. Organ Reproduksi Internal .....	83
	C. Hormon Reproduksi Pria .....	85
	RANGKUMAN .....	88
	DAFTAR PUSTAKA.....	89
	LATIHAN SOAL.....	90
	TENTANG PENULIS .....	92
<b>BAB 6</b>	<b>PATOFISILOGI, FARMAKOLOGI, DAN TERAPI DIET PADA GANGGUAN SISTEM PENCERNAAN .....</b>	<b>93</b>
	<b>Oleh: Iriene Kusuma Wardhani</b>	
	A. Appendicisitis .....	93
	B. Kanker Kolorektal .....	95
	C. Hepatitis.....	97
	D. Sirosis Hepatis.....	99
	E. Ileus Obstruksi.....	101
	F. Kolesistitis.....	102
	G. Gastritis.....	103
	RANGKUMAN .....	106

	DAFTAR PUSTAKA .....	107
	LATIHAN SOAL .....	110
	TENTANG PENULIS.....	112
<b>BAB 7</b>	<b>PATOFISIOLOGI, FARMAKOLOGI DAN TERAPI DIET PADA GANGGUAN SISTEM IMUNOLOGI (REMATIK, SLE, HIV-AIDS).....</b>	<b>113</b>
	<b>Oleh: Fitriana Suprpti</b>	
	A. Rematik .....	113
	B. SLE (Systemic Lupus Eritomatosus) .....	117
	C. HIV-AIDS.....	119
	RANGKUMAN .....	122
	DAFTAR PUSTAKA .....	123
	LATIHAN SOAL .....	124
	TENTANG PENULIS.....	125
<b>BAB 8</b>	<b>PATOFISIOLOGI, FARMAKOLOGI DAN TERAPI DIET PADA GANGGUAN SISTEM ENDOKRIN : DIABETES MELITUS, HIPOTIROID, HIPERTIROID .....</b>	<b>126</b>
	<b>Oleh: Dewi Siti Oktavianti</b>	
	A. Konsep Diabetes Melitus .....	127
	B. Konsep Hipotiroid .....	137
	C. Konsep Hipertiroid.....	141
	RANGKUMAN .....	146
	DAFTAR PUSTAKA .....	147
	LATIHAN SOAL .....	150
	TENTANG PENULIS.....	152
<b>BAB 9</b>	<b>PATOFISIOLOGI, FARMAKOLOGI DAN TERAPI DIET PADA GANGGUAN SISTEM PERKEMIHAN (PENYAKIT GINJAL KRONIS, UROLITHIASIS) .....</b>	<b>153</b>
	<b>Oleh: Moh. Ubaidillah Faqih</b>	
	A. Patofisiologi Gagal Ginjal .....	154
	B. Terapi Farmakologi .....	156
	C. Terapi Diet .....	158
	RANGKUMAN .....	163
	DAFTAR PUSTAKA .....	164
	LATIHAN SOAL .....	167

	TENTANG PENULIS .....	170
<b>BAB 10</b>	<b>PATOFISIOLOGI, FARMAKOLOGI DAN TERAPI DIET PADA GANGGUAN SISTEM REPRODUKSI (BPH dan CA. PROSTAT).....</b>	<b>171</b>
	<b>Oleh: T. Abdur Rasyid</b>	
	A. Definisi .....	171
	B. Penyebab (etiologi).....	172
	C. Patofisiologi.....	174
	D. Manifestasi Klinis .....	175
	E. Pemeriksaan Penunjang .....	176
	F. Penatalaksanaan .....	177
	G. Asuhan Keperawatan .....	179
	RANGKUMAN .....	181
	DAFTAR PUSTAKA.....	182
	LATIHAN SOAL.....	184
	TENTANG PENULIS .....	186
<b>BAB 11</b>	<b>PERSIAPAN, PELAKSANAAN DAN PASKA PEMERIKSAAN DIAGNOSTIK DAN LABORATORIUM PADA MASALAH GANGGUAN SISTEM ENDOKRIN .....</b>	<b>187</b>
	<b>Oleh: Sulidah</b>	
	A. Identifikasi Masalah dan Gangguan Sistem Endokrin .....	188
	B. Persiapan Pemeriksaan Diagnostik & Laboratorium Pada Pasien Dengan Gangguan Sistem Endokrin.....	190
	C. Prinsip dan Protokol Keamanan Pemeriksaan Diagnostik dan Laboratorium Sistem Endokrin ...	192
	D. Perencanaan Perawatan Pasien Dengan Gangguan Sistem Endokrin Pasca Pemeriksaan Diagnostik & Laboratorium .....	194
	E. Mengelola Aspek Psikososial Pasien Dengan Gangguan Sistem Endokrin .....	197
	RANGKUMAN .....	199
	DAFTAR PUSTAKA.....	200
	LATIHAN SOAL.....	202
	TENTANG PENULIS .....	204

<b>BAB 12</b>	<b>PERSIAPAN, PELAKSANAAN DAN PASCA PEMERIKSAAN DIAGNOSTIK DAN LABORATORIUM PADA MASALAH GANGGUAN SISTEM IMUNOLOGI.....</b>	<b>205</b>
	<b>Oleh: Didik Agus Santoso</b>	
	A. Sistem Imun .....	206
	B. Persiapan Pemeriksaan Laboratorium Pada Masalah Gangguan Sistem Imunologi .....	207
	C. Pelaksanaan Pemeriksaan Laboratorium Pada Masalah Gangguan Sistem Imunologi .....	209
	D. Pasca Pemeriksaan Laboratorium Pada Masalah Gangguan Sistem Imunologi.....	212
	RANGKUMAN .....	213
	DAFTAR PUSTAKA .....	214
	LATIHAN SOAL .....	215
	TENTANG PENULIS.....	217
<b>BAB 13</b>	<b>PERSIAPAN, PELAKSANAAN DAN PASKA PEMERIKSAAN DIAGNOSTIK DAN LABORATORIUM PADA MASALAH GANGGUAN SISTEM PENCERNAAN .....</b>	<b>219</b>
	<b>Oleh: Gabriel Wanda Sinawang</b>	
	A. Pemeriksaan Diagnostik Pada Apendisitis .....	219
	B. Pemeriksaan Diagnostik Pada Kanker kolorektal .....	221
	C. Pemeriksaan Diagnostik Pada hepatitis .....	222
	D. Pemeriksaan Diagnostik sirosis hepatis .....	223
	E. Pemeriksaan Diagnostik Pada Cholelythiasis .....	224
	F. Pemeriksaan Diagnostik Pada Gastritis.....	224
	G. Prosedur pemeriksaan .....	224
	RANGKUMAN .....	226
	DAFTAR PUSTAKA .....	227
	LATIHAN SOAL .....	228
	TENTANG PENULIS.....	230
<b>BAB 14</b>	<b>PERSIAPAN, PELAKSANAAN DAN PASKA PEMERIKSAAN DIAGNOSTIK DAN LABORATORIUM PADA MASALAH GANGGUAN SISTEM PERKEMIHAN .....</b>	<b>231</b>
	<b>Oleh: Taufik Septiawan</b>	

	A. Pemeriksaan Laboratorium Pada Kasus Sistem Pekemihan .....	232
	B. Pemeriksaan Radiologis & Pencitraan untuk Kasus Sistem Perkemihan .....	240
	C. Pemeriksaan Lain .....	249
	RANGKUMAN .....	250
	DAFTAR PUSTAKA .....	251
	LATIHAN SOAL.....	252
	TENTANG PENULIS .....	254
<b>BAB 15</b>	<b>PERSIAPAN, PELAKSANAAN, DAN PASKA PEMERIKSAAN DIAGNOSTIK DAN LABORATORIUM PADA MASALAH GANGGUAN SISTEM REPRODUKSI PRIA .....</b>	<b>255</b>
	<b>Oleh: Pipit Feriani</b>	
	A. Pendahuluan .....	255
	B. Gangguan Sistem Reproduksi Pria .....	256
	C. Persiapan Pemeriksaan Diagnostik dan Laboratorium .....	259
	D. Pelaksanaan Pemeriksaan Diagnostik dan Laboratorium .....	262
	E. Paska Pemeriksaan.....	267
	RANGKUMAN .....	271
	BDAFTAR PUSTAKA .....	272
	LATIHAN SOAL.....	274
	TENTANG PENULIS .....	276
<b>BAB 16</b>	<b>PEMERIKSAAN DIAGNOSTIK DAN LABORATORIUM PADA MASALAH/ GANGGUAN SISTEM REPRODUKSI PRIA .....</b>	<b>277</b>
	<b>Oleh: Muhammad Deri Ramadhan</b>	
	A. Pemeriksaan Diagnostik dan Laboratorium pada kasus BPH.....	277
	B. Pemeriksaan Diagnostik dan Laboratorium pada kasus Ca. Prostat.....	288
	RANGKUMAN .....	294
	DAFTAR PUSTAKA.....	295
	LATIHAN SOAL.....	297
	TENTANG PENULIS .....	299

<b>BAB 17</b>	<b>ASUHAN KEPERAWATAN SISTEM ENDOKRIN.....</b>	<b>300</b>
	<b>Oleh: Dimas Utomo Hanggoro Putro</b>	
	A. Pengkajian Keperawatan .....	301
	B. Analisa Data dan Diagnosis Keperawatan.....	301
	C. Intervensi Keperawatan.....	305
	D. Implementasi Keperawatan .....	314
	E. Evaluasi Keperawatan.....	314
	RANGKUMAN .....	315
	DAFTAR PUSTAKA .....	316
	LATIHAN SOAL .....	317
	TENTANG PENULIS.....	319
<b>BAB 18</b>	<b>ASUHAN KEPERAWATAN SISTEM IMUNOLOGI JUDUL BAB KAPITAL UKURAN DIBUAT YANG PAS .....</b>	<b>320</b>
	<b>Oleh: Ferdinan Sihombing</b>	
	A. Pengkajian Sistem Kekebalan Tubuh.....	320
	B. Analisis Data.....	327
	C. Diagnosis Keperawatan .....	328
	D. Perencanaan.....	329
	E. Implementasi .....	331
	F. Evaluasi .....	331
	RANGKUMAN .....	333
	DAFTAR PUSTAKA .....	334
	LATIHAN SOAL .....	336
	TENTANG PENULIS.....	337
<b>BAB 19</b>	<b>ASUHAN KEPERAWATAN SISTEM PENCERNAAN.....</b>	<b>338</b>
	<b>Oleh: Arief Budiman</b>	
	A. Pengkajian Keperawatan Sistem Pencernaan .....	338
	B. Diagnosis Keperawatan .....	345
	C. Rencana Keperawatan.....	346
	D. Evaluasi Keperawatan.....	353
	RANGKUMAN .....	355
	DAFTAR PUSTAKA .....	356
	LATIHAN SOAL .....	357
	TENTANG PENULIS.....	358

<b>BAB 20</b>	<b>PENDIDIKAN KESEHATAN DAN UPAYA PENCEGAHAN PRIMER, SEKUNDER DAN TERSIER PADA GANGGUAN SISTEM ENDOKRIN .....</b>	<b>359</b>
	<b>Oleh: Yustina Kristianingsih</b>	
	A. Pendahuluan .....	359
	B. Pendidikan Kesehatan dan Upaya Pencegahan Primer, Sekunder dan Tersier pada Diabetes Melitus (DM).....	359
	C. Upaya Pencegahan Primer, Sekunder dan Tersier pada Diabetes Melitus (DM).....	364
	RANGKUMAN .....	367
	DAFTAR PUSTAKA.....	368
	LATIHAN SOAL.....	369
	TENTANG PENULIS .....	371
<b>BAB 21</b>	<b>PENDIDIKAN KESEHATAN DAN UPAYA PENCEGAHAN PRIMER,SEKUNDER DAN TERSIER PADA MASALAH GANGGUAN SISTEM IMUNOLOGI .....</b>	<b>372</b>
	<b>Oleh: Vania Aresti Yendrial</b>	
	A. HIV ( <i>Human Immunodeficiency Virus</i> ).....	373
	B. SLE ( <i>Systemic Lupus Erythematosus</i> ).....	375
	C. MS ( <i>Multiple Sclerosis</i> ) .....	377
	RANGKUMAN .....	382
	DAFTAR PUSTAKA.....	383
	LATIHAN SOAL.....	386
	TENTANG PENULIS .....	388
<b>BAB 22</b>	<b>PENDIDIKAN KESEHATAN DAN UPAYA PENCEGAHAN PRIMER, SEKUNDER, DAN TERSIER PADA MASALAH GANGGUAN SISTEM PENCERNAAN .....</b>	<b>389</b>
	<b>Oleh: Febby Irianti Deski</b>	
	A. Penyakit Diare.....	390
	B. Penyakit Apendisitis .....	394
	C. Kanker Lambung.....	397
	RANGKUMAN .....	402
	DAFTAR PUSTAKA.....	403

	LATIHAN SOAL .....	406
	TENTANG PENULIS.....	408
<b>BAB 23</b>	<b>PENDIDIKAN KESEHATAN DAN UPAYA PENCEGAHAN PRIMER SEKUNDER DAN TERSIER PADA MASALAH GANGGUAN SISTEM PERKEMIHAN.....</b>	<b>409</b>
	<b>Oleh: Cicilia Wahyu Djajanti</b>	
	A. Pengertian Pendidikan Kesehatan Gangguan Sistem Perkemihan .....	409
	B. Peran Perawat dalam Pendidikan Kesehatan .....	410
	C. Upaya Pencegahan Primer .....	411
	D. Tindakan Pendidikan Kesehatan Pencegahan Sekunder .....	417
	E. Tindakan Pendidikan Kesehatan Pencegahan Tersier.....	417
	RANGKUMAN .....	419
	DAFTAR PUSTAKA .....	420
	LATIHAN SOAL .....	421
	TENTANG PENULIS.....	423
<b>GLOSARIUM .....</b>		<b>424</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 14. 1	Penyebab Perubahan Warna Urine.....	236
Tabel 14. 2	Implikasi keperawatan pasien yang dilakukan PIV .....	242

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Gambar Dinding Saluran Pencernaan .....	1
Gambar 1. 2	Sistem Pencernaan .....	2
Gambar 1. 3	Lambung .....	4
Gambar 1. 4	Intestinum Minor .....	5
Gambar 1. 5	Intestinum Mayor .....	6
Gambar 1. 6	Rektum .....	6
Gambar 1. 7	Anus .....	7
Gambar 1. 8	Hati/Liver .....	8
Gambar 1. 9	Pancreas dan GallBladder .....	9
Gambar 1. 10	Pankreas .....	9
Gambar 2. 1	Anatomi Sistem Imunologi .....	17
Gambar 4. 1	Traktus urinarius yang memperlihatkan lokasi ginjal di abdomen .....	58
Gambar 4. 2	Bagian-bagian ginjal .....	59
Gambar 4. 3	Sirkulasi darah ginjal .....	61
Gambar 4. 4	Vesika Urinaria .....	63
Gambar 4. 5	Nefron sebagai unit fungsional ginjal .....	65
Gambar 4. 6	Proses Pembentukan Urin .....	67
Gambar 4. 7	Otoregulasi Tekanan Darah oleh Ginjal .....	75
Gambar 5. 1	Anatomi Penis .....	81
Gambar 5. 2	Scrotum .....	82
Gambar 5. 3	Testis .....	82
Gambar 5. 4	Organ Reproduksi Eksterna .....	83
Gambar 5. 5	Kelenjar Prostat .....	84
Gambar 5. 6	Hormon Reproduksi Pria .....	85



**BUKU AJAR**  
**KEPERAWATAN DEWASA SISTEM**  
**ENDOKRIN, IMUNOLOGI, PENCERNAAN,**  
**PERKEMIHAN DAN REPRODUKSI PRIA**  
**(Berdasarkan Kurikulum Pendidikan Ners Indonesia**  
**Tahun 2021)**

Ade Tika Herawati | Erna Irawan | Annastasia Sintia Lamonge |  
Wayunah | Bani Sakti | Iriene Kusuma Wardhani | Fitriana  
Suprpti | Dewi Siti Oktavianti | Moh. Ubaidillah Faqih | T.  
Abdur Rasyid | Sulidah | Didik Agus Santoso | Gabriel Wanda  
Sinawang | Taufik Septiawan | Pipit Feriani | Muhammad Deri  
Ramadhan | Dimas Utomo Hanggoro | Ferdinan Sihombing |  
Arief Budiman | Yustina Kristianingsih | Vania Aresti Yendrial  
| Febby Irianti Deski | Cicilia Wahyu Djajanti



# BAB 1

## ANATOMI FISIOLOGI SISTEM PENCERNAAN

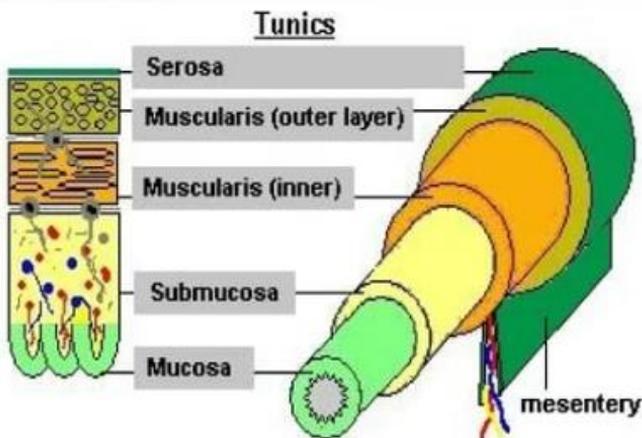
Ade Tika Herawati

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Mahasiswa memahami tentang anatomi sistem pencernaan.
2. Mahasiswa memahami tentang fisiologi sistem pencernaan.

#### A. Anatomi Sistem Pencernaan

Saluran pencernaan atau saluran cerna adalah saluran berotot berongga yang berkesinambungan yang berkelok-kelok melalui rongga ventral tubuh dan terbuka pada kedua ujungnya. Dinding saluran cerna terdiri 4 lapisan dasar yaitu Lapisan mukosa, lapisan submukosa, lapisan muskularis dan lapisan serosa (Marianne Belleza, 2024).

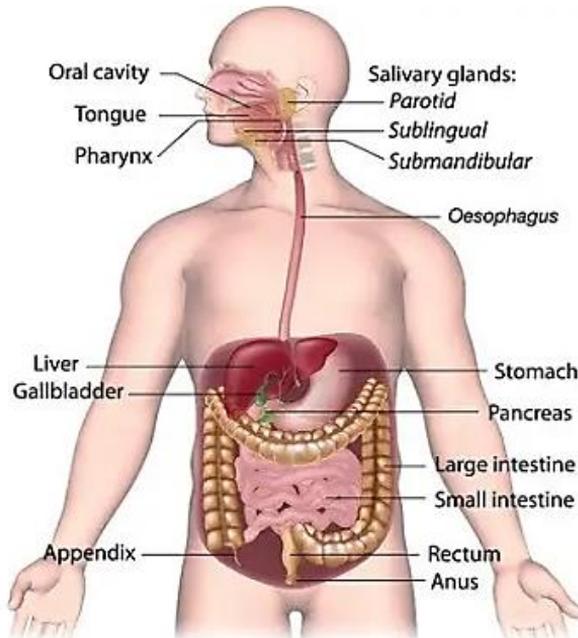


Gambar 1. 1 Gambar Dinding Saluran Pencernaan

Lapisan-lapisan dinding saluran pencernaan yaitu :

1. Lapisan Mukosa.  
Epitelium, jaringan ikat areolar (disebut lamina propia), muskularis mukosa (Lapisan sirkular dalam dan jaringan otot polos).
2. Lapisan Submukosa.  
Beberapa kelenjar submukosa, terdapat serabut saraf (Fleksus Meissner)
3. Lapisan Muskularis.  
Terdiri dari jaringan otot dan serabut saraf (Pleksus Aurbach)
4. Lapisan Serosa.  
Disebut juga Peritonium visceral.

Sistem pencernaan terdiri dari dua kelompok organ yaitu organ utama dan organ asesoris.



Gambar 1. 2 Sistem Pencernaan

Organ-organ utama sistem pencernaan yaitu :

### **1. Mulut**

Mulut adalah awal saluran pencernaan pada manusia. Makanan masuk melalui mulut dan kemudian dipecah menjadi potongan-potongan kecil agar usus mudah untuk memcernanya. Didalam mulut makanan dicerna dibantu oleh gigi dan proses kimiawinya dibantu oleh sejumlah enzim Pencernaan seperti amilase, Pتيالin dan Maltase. Air liur dapat mencerna makanan sehingga makanan dapat mudah diserap, contohnya Karbohidrat diurai menjadi gula, setelah makanan ditelan, kontraksi otot oesophagus mendorong makanan masuk kedalam lambung (Marianne Belleza, 2024).

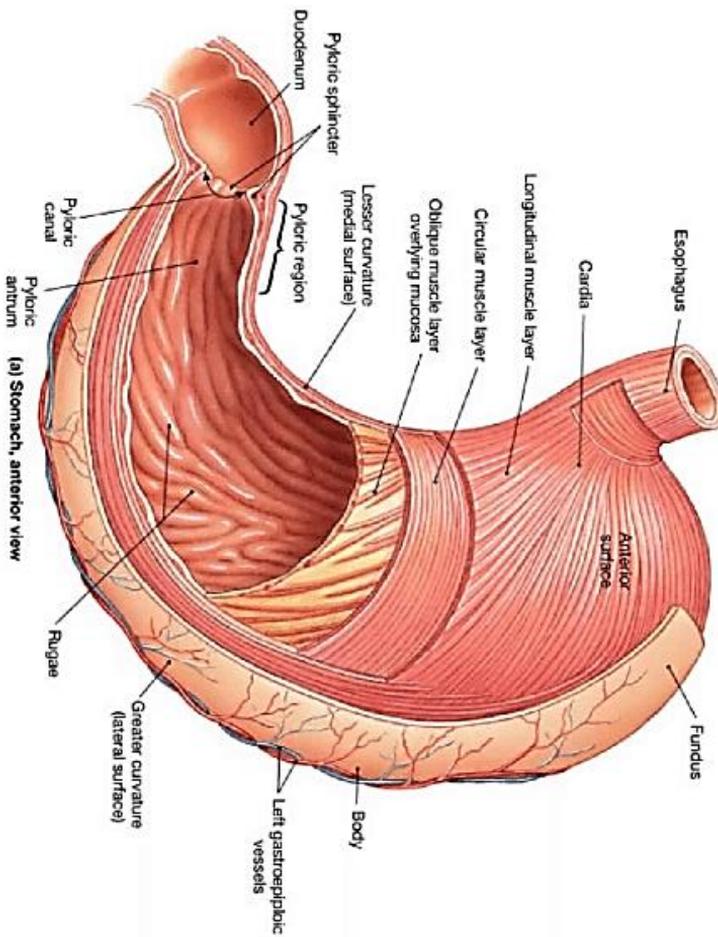
### **2. Kerongkongan**

Proses pencernaan dikerongkongan adalah membantu dengan bantuan mekanis gerakan peristaltik (Seperti meremas remas). Tujuannya adalah mendorong makanan masuk kedalam lambung.

### **3. Faring**

Faring adalah sebuah sambungan menuju lambung yang ada pada zona tekanan tinggi yang disebut dengan Sfingter. Sfingter ini lebih dikenal dengan organ katup yang bertujuan untuk menjaga makanan agar tidak kembali (Refluks) ke kerongkongan.

#### 4. Lambung

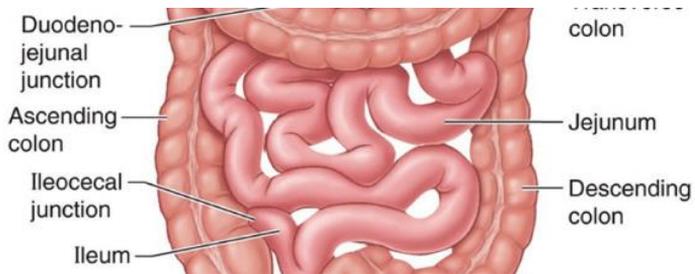


Gambar 1. 3 Lambung

Makanan dari kerongkongan masuk ke lambung melewati katup yang tersusun oleh lingkaran otot yang kuat. Didalam lambung makanan dicampur dengan asam lambung untuk melakukan proses pencernaan secara mekanik dan kimiawi. Makanan dari lambung kemudian masuk ke usus melalui katup kedua menuju bagian duodenum.

Enzim-enzim pencernaan pada lambung adalah Enzim Pepsin, Enzim Renin dan Enzim HCL (Asam Klorida). Enzim Pepsin mengubah protein menjadi asam amino, Enzim Renin mengubah Protein menjadi Kasein dan Enzim HCL pemecah protein dan pelawan virus dan Bakteri. Dari Lambung makanan masuk kedalam usus kecil untuk dicerna lebih sempurna.

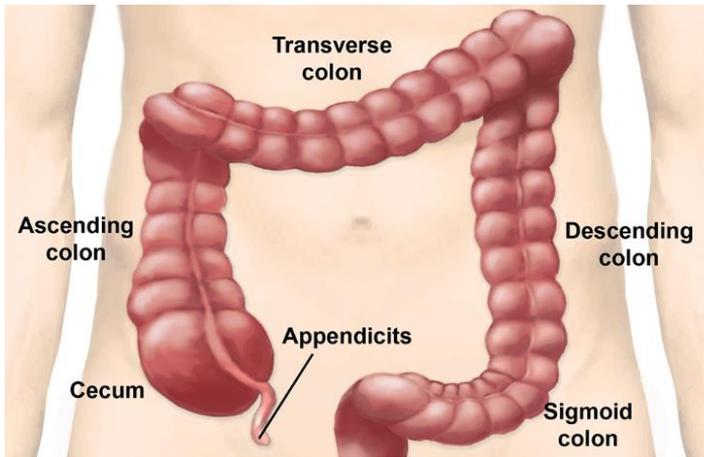
#### 5. Intestinum minor : Duodenum, Yeyenum dan Ileum



Gambar 1. 4 Intestinum Minor

Proses pencernaan di usus kecil terdiri dari tiga bagian yaitu Duodenum, Yeyenum dan Ileum. Duodenum atau usus 12 jari merupakan tempat makanan dicampur dengan enzim pencernaan dari pankreas dan cairan empedu, kemudian makanan di dorong ke Yeyenum (bagian kedua dari usus halus) dan kemudian ke Ileum (bagian ketiga usus halus). Nutrisi diserap di Ileum oleh jutaan struktur Villus lengkap dengan pembuluh darah kapilernya untuk menyerap nutrisi ke aliran darah.

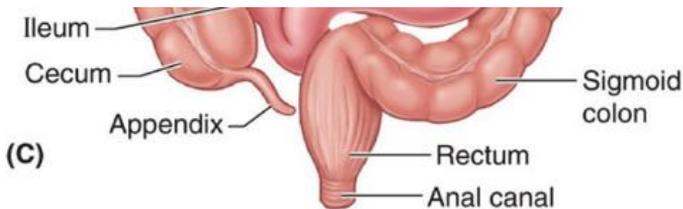
## 6. Intestinum mayor : Sekum dan Kolon



Gambar 1. 5 Intestinum Mayor

Usus Besar merupakan tempat pembuangan setelah makanan dari usus halus. Usus besar bertugas menyerap air dari sisa makanan dan membentuk sisa makanan sehingga dapat dibuang melalui anus. Usus besar terdiri dari sekum, Kolon assesnden, kolon transversum, kolon Desenden dan sigmoid. Untuk melewati usus besar makanan memerlukan waktu sekitar 36 jam.

## 7. Rektum

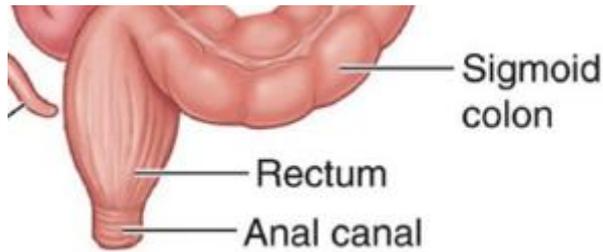


Gambar 1. 6 Rektum

Rektum adalah penghubung antara usus besar dengan anus. Rektum menerima feses dari usus besar. Usus besar akan memberikan sinyal bahwa seseorang perlu BAB (Buang air besar) untuk mengeluarkan feses.

Ketika gas/feses masuk kedalam rektum, maka sensor akan mengirimkan pesan ke otak untuk mengeluarkannya. Jikz otak memutuskan apa isi kotoran tersebut bisa dikeluarkan atau tidak, maka jika bisa, sfingter (otot) akan rileks dan rektum akan berkontraksi untuk mengeluarkan feses tersebut (Ida Mardalena, S.Kp.MN, 2023).

## 8. Anus



Gambar 1. 7 Anus

Anus adalah bagian akhir sistem pencernaan manusia. Anus terdiri dari sejumlah otot dasar panggul dan dua sfingter anal (Otot internal dan eksternal). Lapisan anus bagian atas dikhususkan untuk mendeteksi isi rektum dan mengirimkan sinyal apa isi nya, apakah cairan, gas atau padatan.

Beberapa organ asesoris sistem pencernaan adalah

### 1. Gigi

Gigi terdiri dari 2 jenis, yaitu gigi susu / gigi Primer (20 gigi) dan gigi permanen / Gigi sekunder (32 Gigi). Berfungsi membantu proses Mastikasi (Pengunyahan) sampai makanan berbentuk Bolus yang dapat ditelan.

Proses menelan terdiri dari 3 fase yaitu Fase Volunter, Fase Faring dan Fase esofagus. Makanan dalam mulut dipotong-potong menggunakan gigi menjadi potongan kecil-kecil sementara di mulut melembabkannya dengan air liur. Kemudian lidah mendorong makanan yang sudah dibasai atau bolus ke bagian belakang tenggorokkan dan turun kedalam kerongkongan menuju lambung (Kush Panara, 2023)

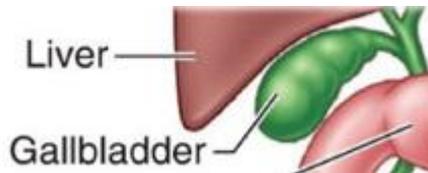
## 2. Lidah

Lidah berfungsi membantu proses pengunyahan makanan dalam mulut. Lidah membantu seseorang dalam merasakan sensasi rasa.

## 3. Kelenjar air ludah (Saliva)

Saliva bercampur dengan makanan dan mulai memecah makanan menjadi bentuk yang lebih mudah menyerap dan menggunakannya. Saliva juga membantu makanan agar mudah untuk ditelan. Produksi saliva : 1 ml/menit dan dapat mencapai 1-1,5 liter/24 jam.

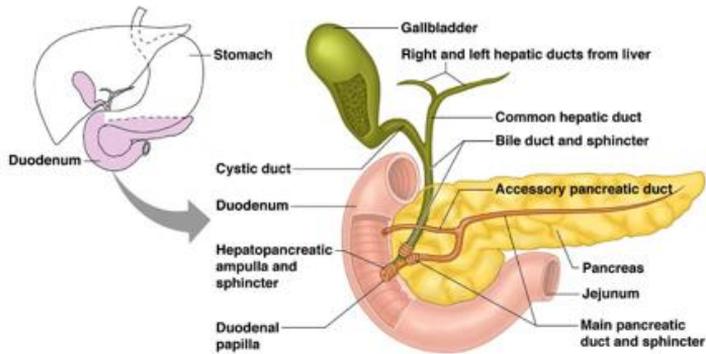
## 4. Hati/Liver



Gambar 1. 8 Hati/Liver

Hati terletak dibawah diafragma, lebih ke sisi kanan ubuh, terletak diatas dan hampir menutupi seluruh perut. Fungsi pencernaan hati adalah menghasilkan empedu yaitu larutan encer berwarna kuning hingga hijau yang mengandung garam empedu, pigmen empedu, kolesterol, fofofolipid dan berbagai elektrolit. Empedu tidak mengandung enzim tetapi garam empedunya mengemulsi lemak dengan secara fisik memecah gumpalan lemak besar menjadi lemak kecil sehingga menyediakan lebih banyak area permukaan untuk bekerjanya enzim pencerna lemak (Ida Mardalena, S.Kp.MN, 2023).

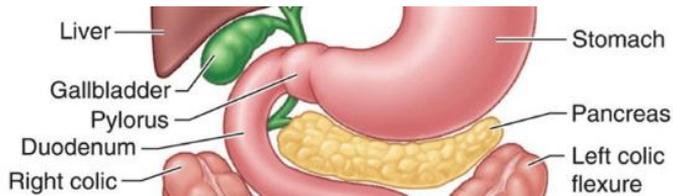
## 5. Kandung Empedu



Gambar 1. 9 Pancreas dan GallBladder

Kantung empedu berfungsi sebagai penyimpanan dan mengkonsentrasikan empedu dari organ hati. Kandung empedu melepaskan cairan empedu ke dalam duodenum pada usus halus serta membantu penyerapan serta mencerna lemak. Saat berada di kantung empedu, empedu dipekatkan dengan pembuangan air (Kasron, S.Kep, Ners, M.Kep dan Susilawati, S.ST, 2023).

## 6. Pankreas



Gambar 1. 10 Pankreas

Pankreas adalah kelenjar berbentuk segitiga lembut berwarna merah muda yang membentang melintasi perut dari limpa hingga duodenum, terletak di Posterior Peritoneum sehingga disebut terletak di Retroperitoneal. Pankreas berfungsi untuk menghasilkan enzim pencernaan ke dalam Duodenum yang memecah protein, lemak dan Karbohidrat. Pankreas menghasilkan Insulin dan glukagon kemudian meneruskannya ke dalam pembuluh darah.

Insulin ini berfungsi untuk metabolisme gula. Fungsi pancreas ada dua yaitu fungsi eksokrin dengan menghasilkan enzim-enzim seperti enzim lipase, enzim protease dan enzim amilase dan fungsi endokrin yaitu menghasilkan insulin, glukagon dan Hormon gastrin dan Amulin (dr. Rizal Fadli, 2023).

## **B. Fisiologi Sistem Pencernaan**

Secara umum, sistem pencernaan adalah satu sistem tubuh yang berfungsi sebagai sistem yang menunjang dalam pemenuhan kebutuhan nutrisi, mulai dari pengambilan makanan, menelan makanan, penyerapan nutrisi ke dalam aliran darah dan membuang sisa-sisa metabolisme tubuh dan mengeluarkannya dari tubuh.

Proses pencernaan terdiri dari 6 tahap, yaitu :

### **1. Ingesti**

Proses masuknya makanan ke dalam mulut.

### **2. Deglutisi**

Proses penelanan makanan setelah dipotong dan digiling secara mekanik oleh gigi.

### **3. Peristaltik**

Pergerakan makanan yang tertelan di ujung faring melewati oesophagus masuk ke dalam lambung. Pergerakan tersebut dapat terjadi akibat adanya gelombang kontraksi otot polos yang bekerja volunter.

### **4. Digesti**

Penguraian makanan yang bermolekul besar menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga mudah di absorpsi (Diserap). Proses Digesti lebih ditekankan pada fungsi usus halus seperti membuat makanan menjadi lebih mudah dicerna, menetralkan asam lambung, menjaga tubuh dalam melawan penyakit serta menyerap nutrisi dan elektrolit seperti Klorida, Nitrat, Kalsium, Kalium, Zat besi, Fosfat dan Magnesium (Team Medis Siloam Hospital, 2023).

5. Absorpsi

Proses penyerapan sari-sari makanan oleh lapisan terdalam dinding saluran pencernaan (disebut lumen usus) untuk dihubungkan dengan kapiler darah sehingga dapat disebarkan ke seluruh tubuh. Penyerapan air dan sisa-sisa makanan yang telah dicerna oleh usus halus seperti garam elektrolit seperti Natrium dan Kalium.

6. Egesti (Defekasi)

Proses eliminasi (Pembuangan) zat-zat sisa yang tidak tercerna (termasuk bakteri) dalam bentuk feses.

Kendali saraf pada saluran pencernaan.

1. Saluran pencernaan dapat bekerja dengan baik karena diatur oleh saraf simpatis dan parasimpatis.
2. Saraf simpatis bekerja menghambat kontraksi otot polos, mengurangi motilitas usus dan menghambat sekresi cairan pencernaan.
3. Saraf parasimpatis bekerja sebaliknya yaitu meningkatkan kontraksi otot polos, meningkatkan motilitas usus dan meningkatkan pengeluaran cairan atau getah pencernaan.
4. Saraf yang bekerja secara simpatis pada saluran pencernaan adalah saraf Sympathetic (Termasuk saraf Medulla spinalis).
5. Saraf yang bekerja secara Parasympathetic pada saluran pencernaan adalah saraf Vagus (Termasuk saraf Kranial yang ke-10).
6. Saraf Parasimpatis yang khusus bekerja pada saluran pencernaan sebagai tambahan yaitu Plexus Meissner dan Auerbach.
7. Stimulus Psikis, Mekanis, Kimiawi dipengaruhi oleh serabut saraf aferen dalam Nervus V, VII, IX dan X.

## RANGKUMAN

Saluran pencernaan atau saluran cerna adalah saluran berotot berongga yang berkesinambungan yang berkelok-kelok melalui rongga ventral tubuh dan terbuka pada kedua ujungnya. Dinding saluran cerna terdiri 4 lapisan dasar yaitu Lapisan mukosa, lapisan submukosa, lapisan muskularis dan lapisan serosa.

Sistem pencernaan terdiri dari berbagai organ mulai dari mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, sekum dan anus.

Saluran pencernaan dapat bekerja dengan baik karena diatur oleh saraf simpatis dan parasimpatis. Saraf simpatis bekerja menghambat kontraksi otot polos, mengurangi motilitas usus dan menghambat sekresi cairan pencernaan. Saraf parasimpatis bekerja sebaliknya yaitu meningkatkan kontraksi otot polos, meningkatkan motilitas usus dan meningkatkan pengeluaran cairan atau getah pencernaan. Saraf yang bekerja secara simpatis pada saluran pencernaan adalah saraf Planknik (Termasuk saraf Medulla spinalis).

## DAFTAR PUSTAKA

- dr. Rizal Fadli. (2023, April). *Ketahui 2 fungsi organ : Pankreas pada Tubuh manusia.*
- Ida Mardalena, S.Kp.MN, M. S. (2023). *Asuhan Keperawatan Pada Pasien dengan Gangguan Sistem Pencernaan.* Penerbit Buku Kedokteran.
- Kasron, S.Kep, Ners, M.Kep dan Susilawati, S.ST, M. K. (2023). *Buku Ajar Anatomi Fisiologi Gangguan Sistem Pencernaan.* Penerbit buku Kedokteran.
- Kush Panara, E. R. dan D. P. (2023). *Fisiologi Menelan.*
- Marianne Belleza, R. (2024). *Anatomi dan Fisiologi Sistem Pencernaan.*
- Team Medis Siloam Hospital. (2023). *Mengenal fungsi usus halus dalam sistem Pencernaan.*

## LATIHAN SOAL

1. Apakah lapisan yang terdapat dalam lapisan muskularis bagian dalam pada sistem pencernaan?
  - a. Lapisan Mukosa.
  - b. Lapisan Epitelium
  - c. Lapisan Muskularis
  - d. Lapisan ikat longgar.
2. Apakah istilah yang digunakan untuk Proses pencernaan memasukkan makanan kedalam mulut?
  - a. Ingesti
  - b. Digesti
  - c. Absorpsi
  - d. Eksresi
3. Organ yang berfungsi sebagai penghasil insulin adalah
  - a. Kandung empedu
  - b. Hati
  - c. Pankreas
  - d. Liver
4. Organ yang berfungsi sebagai pengemulsi lemak adalah
  - a. Kandung empedu
  - b. Hati
  - c. Pankreas
  - d. Liver
5. Dimanakah terjadinya proses penyerapan cairan setelah makanan masuk kedalam sistem pencernaan?
  - a. Mulut
  - b. Lambung
  - c. Usus halus
  - d. Usus besar

## KUNCI JAWABAN

1. A    2. A    3. C    4. B    5. D

## TENTANG PENULIS



**Ade Tika Herawati, S.Kep., Ns., M.Kep.,** lahir di Bogor, 8 Juli 1977 Menyelesaikan pendidikan S1 Keperawatan dan Profesi Ners di Universitas Padjajaran Bandung dan menyelesaikan pendidikan Magister Keperawatan di Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Saat ini penulis bekerja di Universitas Bhakti Kencana Bandung sebagai dosen Program Studi D3 Keperawatan. Rumpun keilmuan penulis adalah Keperawatan Medikal Bedah, dan kegawat daruratan. Mata kuliah yang diampu oleh penulis adalah Keperawatan Medikal Bedah, Dokumentasi Keperawatan, Keperawatan Gawat darurat dan Managemen Bencana. Saat ini penulis aktif dalam Tri Dharma Perguruan tinggi dan sebagai penulis buku ajar.

CP : Ade Tika Herawati, S.Kep., Ns., M.Kep. Telpon : 081322777268. Email: ade.tika@bku.ac.id

# BAB 2

## ANATOMI, FISILOGI, KIMIA, FISIKA DAN BIOKIMIA TERKAIT SISTEM IMUNOLOGI

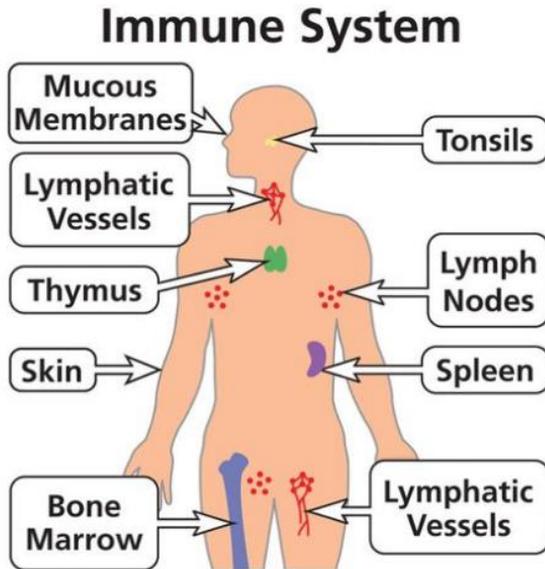
Erna Irawan

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Mahasiswa mampu menjelaskan Anatomi Sistem Imunologi
2. Mahasiswa mampu menjelaskan Fisiologi Sistem Imunologi
3. Mahasiswa mampu menjelaskan Kimia Sistem Imunologi
4. Mahasiswa mampu menjelaskan Fisika Sistem Imunologi
5. Mahasiswa mampu menjelaskan Biokimia Sistem Imunologi

Sistem imun merupakan sistem pertahanan tubuh yang sangat dibutuhkan untuk melawan mikroorganisme yang masuk kedalam tubuh manusia. Ketika antibodi dalam keadaan baik maka mikroorganisme yang masuk akan mudah untuk dihancurkan namun ketika antibodi menurun, akibat kelelahan ataupun penyakit maka tubuh akan kesulitan menghancurkan mikroorganisme yang masuk.

## A. Anatomi Sistem Imunologi



Gambar 2. 1 Anatomi Sistem Imunologi

### 1. Mucous Membranes

Mukosa adalah jaringan lunak yang melapisi saluran dan organ tubuh dalam sistem pencernaan, pernapasan, dan reproduksi. Mukosa juga disebut sebagai membran mukosa. Mukosa melapisi bagian dalam organ dan rongga di seluruh tubuh Anda yang terpapar partikel dari luar. Membran mukosa melumasi dan melindungi organ dan rongga ini dari partikel abrasif dan cairan tubuh, serta patogen invasif memiliki mukosa lebih dari 200 kali lipat dibandingkan dengan kulit, menjadikannya penghalang pelindung terbesar di tubuh. Mukosa juga terlibat dalam penyerapan, terutama di saluran pencernaan, di mana ia berperan dalam pencernaan. Mukosa memiliki tiga lapisan: epitelium, lamina propria, dan muscularis mucosae. Mukosa berperan penting dalam imunitas (Cleveland, 2024)

## 2. Lymphatic vessels

Sistem limfatik mencakup berbagai komponen struktural, termasuk kapiler limfatik, pembuluh limfatik aferen, kelenjar getah bening, pembuluh limfatik eferen, dan berbagai organ limfoid. Kapiler limfatik adalah pembuluh kecil dan berdinding tipis yang berasal secara buta di dalam ruang ekstraseluler dari berbagai jaringan. Kapiler limfatik cenderung berdiameter lebih besar daripada kapiler darah dan tersebar di antara mereka untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam mengumpulkan cairan interstisial secara efisien. Mereka sangat penting dalam pengeringan cairan ekstraseluler dan memungkinkan cairan ini memasuki kapiler tertutup tetapi tidak keluar karena morfologi unik mereka. Kapiler limfatik pada ujung butanya terdiri dari endotel tipis tanpa membran dasar. Sel-sel endotel pada ujung tertutup kapiler tumpang tindih tetapi bergeser untuk membuka ujung kapiler saat tekanan cairan interstisial lebih besar daripada tekanan intra-kapiler. Proses ini memungkinkan limfosit, cairan interstisial, bakteri, debris seluler, protein plasma, dan sel lainnya untuk memasuki kapiler limfatik. Kapiler limfatik khusus yang disebut lakteal terdapat di usus kecil untuk berkontribusi pada penyerapan lemak makanan. Limfatik di hati berperan khusus dalam mengangkut protein hati ke dalam aliran darah (Null, Manuj, & Agarwal, 2023).

## 3. Thymus

Timus adalah organ retrosternal mediastinum superior. Organ ini berlobus dua dan memiliki dua subkomponen: korteks dan medula serta terdiri dari sel-sel epitel, dendritik, mesenkimal, dan endotel. Timus adalah salah satu organ yang telah mencapai kematangannya di dalam rahim dan mengalami involusi seiring bertambahnya usia. Involusi timus melibatkan perubahan dalam arsitekturnya, karena kehilangan struktur terorganisirnya yang digantikan oleh jaringan adiposa saat menjadi kurang aktif secara fungsional. Timus yang menjalani timusektomi

mengalami defisiensi imun dengan penurunan jumlah limfosit. Timus adalah organ yang terutama bertanggung jawab atas produksi dan pematangan sel-sel imun, termasuk limfosit kecil yang melindungi tubuh terhadap antigen asing. Timus adalah sumber sel-sel yang akan hidup di jaringan limfoid dan mendukung pematangan serta fungsi yang tepat (Remien & Jan, 2023)

#### **4. Bone marrow**

Jaringan lunak dan spons yang memiliki banyak pembuluh darah dan ditemukan di pusat sebagian besar tulang. Ada dua jenis sumsum tulang: merah dan kuning. Sumsum tulang merah mengandung sel punca darah yang dapat menjadi sel darah merah, sel darah putih, atau trombosit. Sumsum tulang kuning sebagian besar terdiri dari lemak dan mengandung sel punca yang dapat menjadi tulang rawan, lemak, atau sel tulang.

Anatomi tulang terdiri dari tulang spons, sumsum merah, dan sumsum kuning. Penampang tulang menunjukkan tulang kompak dan pembuluh darah di dalam sumsum tulang. Juga ditunjukkan sel darah merah, sel darah putih, trombosit, dan sel punca darah.

Tulang terdiri dari tulang kompak, tulang spons, dan sumsum tulang. Tulang kompak membentuk lapisan luar tulang. Tulang spons sebagian besar ditemukan di ujung tulang dan mengandung sumsum merah. Sumsum tulang ditemukan di pusat sebagian besar tulang dan memiliki banyak pembuluh darah. Ada dua jenis sumsum tulang: merah dan kuning. Sumsum merah mengandung sel punca darah yang dapat menjadi sel darah merah, sel darah putih, atau trombosit. Sumsum kuning sebagian besar terdiri dari lemak (National Cancer Institute, 2024).

#### **5. Tonsils**

Tonsil adalah kumpulan jaringan limfatik yang terletak di dalam faring. Mereka secara kolektif membentuk susunan melingkar yang dikenal sebagai cincin Waldeyer terdiri dari Tonsil faringeal, Tonsil tuba, Tonsil palatina, dan

Tonsil lingual. Tonsil diklasifikasikan sebagai jaringan limfoid terkait mukosa (MALT), dan oleh karena itu mengandung sel T, sel B, dan makrofag. Mereka memiliki peran penting dalam melawan infeksi - sebagai garis pertahanan pertama terhadap patogen yang masuk melalui nasofaring atau orofaring (Santhosh, 2022).

## **6. Lymph nodes**

Kelenjar getah bening berbentuk seperti ginjal dan menerima limfa melalui beberapa pembuluh aferen, kemudian limfa yang telah disaring keluar melalui satu atau dua pembuluh eferen. Kelenjar getah bening biasanya memiliki arteri dan vena terkait, yang berakhir pada vena endotel tinggi (HEV). HEV adalah tempat migrasi trans-endotelial limfosit yang bersirkulasi karena adanya reseptor permukaan endotel sel T dan B. Kelenjar getah bening biasanya berukuran antara 1 hingga 2 cm dan tertutup dalam kapsul jaringan adiposa. Ukuran normal bergantung pada lokasi, serta sumbu yang diukur. Sumbu panjang harus 1 cm atau kurang. Kelenjar getah bening dianggap patologis jika kehilangan bentuk ovalnya, jika terjadi kehilangan lemak hilar, atau jika terdapat penebalan asimetris pada korteks dan jika ukurannya tetap membesar terus-menerus

## **7. Spleen**

Limpa adalah organ kecil di dalam rongga tulang rusuk kiri Anda, tepat di atas lambung. Organ ini merupakan bagian dari sistem limfatik (yang merupakan bagian dari sistem imun). Limpa menyimpan dan menyaring darah serta menghasilkan sel darah putih yang melindungi Anda dari infeksi. Banyak penyakit dan kondisi dapat mempengaruhi cara kerja limpa. Limpa yang pecah (robek) bisa berakibat fatal (Cleveland, 2024).

## **8. Lymphatic vessels**

Pembuluh limfatik mengalirkan limfa, atau cairan limfatik, melalui salurannya. Pembuluh limfatik aferen (menuju) membawa cairan limfatik yang belum disaring dari

jaringan tubuh ke kelenjar getah bening, dan pembuluh limfatik eferen (menjauh) membawa cairan limfatik yang telah disaring dari kelenjar getah bening ke kelenjar getah bening berikutnya atau ke dalam sistem vena. Berbagai pembuluh limfatik eferen di tubuh akhirnya berkumpul membentuk dua saluran limfatik utama: duktus limfatik kanan dan duktus toraks. (Null, Manuj, & Agarwal, 2023)

## **B. Fisiologi Sistem Imunologi**

Imunologi merupakan inti dari biologi dan kedokteran kontemporer, namun juga memberikan wawasan filosofis yang baru. Kontribusi terbesarnya terhadap filsafat adalah dalam pemahaman tentang individualitas biologis: apa itu individu biologis, apa yang membuatnya unik, bagaimana batas-batasnya ditetapkan, dan apa yang menjamin identitasnya sepanjang waktu. Imunologi juga memberikan jawaban atas beberapa pertanyaan filosofis yang paling menarik (Pradeu, T, 2020).

Respon imun adalah kemampuan tubuh untuk tetap aman dengan melindungi diri dari agen berbahaya. Ini melibatkan garis pertahanan terhadap sebagian besar mikroba dan respon spesialis dan sangat spesifik terhadap pelanggar tertentu. Respon imun ini bisa bersifat bawaan, tidak spesifik, adaptif yang didapat, atau sangat spesifik. Respon bawaan, seringkali menjadi garis pertahanan pertama kita terhadap apa pun yang asing, membela tubuh terhadap patogen dengan cara yang sama setiap saat. Mekanisme alami ini termasuk penghalang kulit, air liur, air mata, berbagai sitokin, protein komplemen, lisozim, flora bakteri, dan banyak sel, termasuk neutrofil, basofil, eosinofil, monosit, makrofag, sistem retikuloendotelial, sel pembunuh alami (NK), sel epitel, sel endotel, sel darah merah, dan trombosit (Angel, Vaillant, Sarah & Arif, 2022).

Respon imun yang diperoleh adaptif akan menggunakan kemampuan limfosit spesifik dan produk-produknya (imunoglobulin dan sitokin) untuk menghasilkan respons terhadap mikroba yang menyerang; fitur khasnya adalah:

1. Spesifisitas: Mekanisme pemicu adalah patogen, imunogen, atau antigen tertentu.
2. Heterogenitas: Menandakan produksi jutaan efektor yang berbeda dari respons imun (antibodi) terhadap jutaan perusak.
3. Memori: Sistem kekebalan memiliki kemampuan tidak hanya untuk mengenali patogen pada kontak kedua tetapi juga untuk menghasilkan respons yang lebih cepat dan lebih kuat.

Respon imun inflamasi adalah contoh dari kekebalan bawaan karena ia menghalangi masuknya patogen yang menyerang melalui kulit, saluran pernapasan, atau saluran pencernaan. Jika patogen dapat menembus permukaan epitel, mereka akan bertemu dengan makrofag di jaringan subepitel yang akan mencoba menelan mereka dan menghasilkan sitokin untuk memperkuat respons inflamasi. Kekebalan aktif hasil dari respons sistem kekebalan terhadap antigen dan, oleh karena itu, diperoleh. Kekebalan yang dihasilkan dari transfer sel kekebalan atau antibodi dari individu yang divaksinasi adalah kekebalan pasif. Sistem kekebalan telah berevolusi untuk menjaga homeostasis, karena dapat membedakan antara antigen asing dan diri sendiri; namun, reaksi atau penyakit autoimun berkembang ketika spesifisitas ini terganggu. Meskipun sistem kekebalan dirancang untuk melindungi individu dari ancaman, respons kekebalan yang berlebihan terkadang dapat menghasilkan reaksi terhadap antigen diri, menyebabkan autoimunitas. Ada juga beberapa alasan mengapa sistem kekebalan tidak selalu dapat melindungi dari semua ancaman (Angel, Vaillant, Sarah & Arif, 2022)

### **C. Kimia Sistem Imunologi**

Protein-protein yang bersifat sekretori memainkan peran penting dalam melindungi permukaan mukosa dari infeksi. Protein-protein ini termasuk antibodi sekretori serta protein-protein lain yang sifat antimikrobiannya tidak bergantung pada paparan sebelumnya terhadap antigen. Protein-protein non-antibodi atau bawaan menyediakan mekanisme pertahanan bagi

bayi selama periode penting sebelum matangnya sistem antibodi. Pada orang dewasa, mereka meningkatkan efektivitas antimikroba dari respons imun spesifik yang bergantung pada antibodi. Protein-protein antimikroba bawaan yang paling terkenal termasuk lektin hewan, lisozim, laktoferin, dan peroksidase sekretori. Yang paling banyak diteliti dari peroksidase sekretori adalah enzim susu sapi (laktoperoksidase) dan peroksidase saliva manusia. Meskipun yang terakhir ini dikenal sebagai "laktoperoksidase" karena kemiripannya dengan peroksidase susu sapi, penelitian terbaru telah menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan dalam sifat-sifat enzim ini (Pruitt & Tenovuo, 2023).

Enzim-enzim peroksidase tersebar luas di hewan. Enzim-enzim ini, bersama dengan koenzim yang sesuai, memiliki rentang aktivitas antimikroba yang luar biasa terhadap virus, mikoplasma, bakteri, parasit, dan sel tumor. Artikel ulasan yang sangat baik telah diterbitkan tentang sistem mieloperoksidase fagosit, tetapi belum ada ringkasan yang sebanding tentang pengetahuan mengenai peroksidase sekretori. Buku ini akan meninjau sifat-sifat biokimia dan biologis utama dari sistem laktoperoksidase termasuk kedua enzim susu sapi dan saliva manusia. Topik-topik bab mencakup mulai dari kimia dasar reaksi yang dikatalisis oleh peroksidase hingga aplikasi klinis dari efek antimikroba sistem peroksida (Pruitt & Tenovuo, 2023).

Agonis dari reseptor sel imun mengarahkan kekebalan bawaan dan adaptif. Agonis ini bervariasi dalam ukuran dan kompleksitasnya mulai dari molekul kecil hingga makromolekul besar. Di sini, agonis dari kelas reseptor sel imun yang dikenal sebagai Toll-Like Receptors (TLRs) disorot dengan fokus pada gugus molekuler yang khas yang berkaitan dengan pengikatan dan aktivasi reseptor. Bagaimana struktur dan sinyal kimia yang dikombinasikan diterjemahkan menjadi berbagai respons kekebalan tetap menjadi pertanyaan utama membantu memecahkan kode molekuler yang muncul yang mengarahkan stimulasi kekebalan. Sistem kekebalan bawaan mengarahkan respons kekebalan seluler primer yang terjadi di dalam tubuh.

Sel-sel kekebalan bawaan diarahkan oleh reseptor pengenalan pola (PRRs) yang terletak di permukaan sel mereka, dalam sitosol, dan dalam endosom. Interaksi molekuler antara PRRs dan lingkungan ekstraseluler adalah metode utama untuk mengatur sistem kekebalan (misalnya, imunostimulan). Hiperaktivasi reseptor-reseptor ini adalah penyebab utama banyak penyakit termasuk asma, penyakit paru obstruktif kronis, arthritis, lupus, dan sangat terlibat dalam aterosklerosis, diabetes, dan gangguan inflamasi. Sebaliknya, PRRs dan agonisnya bertanggung jawab atas efektivitas hampir setiap vaksin. Interaksi reseptor sel imun dengan struktur kimia adalah "bahasa molekuler" melalui mana tubuh menentukan diri dari non-diri. Memahami dan memanipulasi struktur ini menjanjikan untuk menciptakan vaksin yang lebih baik, mengatur respons inflamasi terhadap penyakit, dan memahami lebih baik bagaimana struktur molekuler memengaruhi respons kekebalan. Agonis untuk kelas reseptor yang paling banyak dipelajari yang berinteraksi antara sistem kekebalan bawaan dan dunia biokimia, yaitu Toll-Like Receptors (TLRs). Kami meninjau agonis TLRs 1-9 dari total 13 (13 murin, 10 manusia) TLRs yang diketahui hingga saat ini. Kami akan menyajikan setiap kelompok molekul yang disusun berdasarkan reseptornya, memisahkan mereka menjadi dua kategori umum: pengikat molekul kecil dan pengikat makromolekul. Jika memungkinkan, kami menyajikan informasi struktural utama. Peningkatan titer antibodi, hingga peningkatan ekspresi sitokin yang khas dan sinyal sel. Sinergi mewakili lanskap yang menjanjikan bagi biologi kimia karena bukti struktural menunjukkan bahwa interaksi pada tingkat molekuler mendorong respons kekebalan sinergistik. Beberapa bukti menunjukkan bahwa sinergi dapat terjadi melalui pengelompokan reseptor. Sinergi adalah elemen kunci dalam formulasi vaksin yang efektif dan oleh karena itu merupakan area studi masa depan (Mancini, Stutts, Ryu, Tom, & Kahn, 2017).

#### **D. Fisika Sistem Imunologi**

Peran sistem kekebalan adalah untuk mendeteksi patogen potensial, mengonfirmasi bahwa mereka benar-benar patogen yang tidak diinginkan, dan menghancurkannya. Tujuannya pada dasarnya sudah ditetapkan dengan baik. Namun, mengenali teman dan musuh secara molekuler tidaklah mudah, dan organisme telah berevolusi dengan banyak cara yang saling melengkapi untuk mengatasi masalah ini. Immunologis memisahkan respons molekuler yang non-spesifik dari sistem kekebalan "bawaan", yang mencakup segala hal mulai dari menggaruk hingga pengenalan motif protein yang khas dari bakteri, dan respons molekuler yang spesifik "adaptif", di mana sel-sel khusus mengenali fitur-fitur berkembang dari patogen yang belum pernah dihadapi sebelumnya. Sistem kekebalan memiliki peran penting dalam mendeteksi, mengonfirmasi, dan menghancurkan patogen. Organisme telah mengembangkan berbagai strategi untuk mengatasi tantangan mengenali musuh dan teman secara molekuler. Respons imunologis terbagi menjadi respons bawaan dan respons adaptif, dengan masing-masing memiliki mekanisme pengenalan dan penghancuran yang khas. Tantangan besar bagi sistem kekebalan adalah mengenali patogen yang terus berevolusi, meskipun memiliki "fitur tanda peringatan" tertentu. Meskipun kompleksitasnya, sistem kekebalan bekerja secara andal dengan strategi yang sebagian besar bersifat statistik. Dari perspektif evolusi, semua organisme memiliki bentuk perlindungan yang berbeda, dari sistem kekebalan bawaan hingga adaptif, menunjukkan bahwa kekebalan adalah elemen esensial dalam kehidupan. Meskipun demikian, implementasi dan organisasi kekebalan meningkat seiring dengan kompleksitas organisme (Bonnet, Mora, Walczak, 2020).

Dari perspektif evolusi, semua organisme memiliki beberapa bentuk perlindungan. Bakteri melindungi diri dari virus melalui sistem CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats)-Cas yang spesifik, atau sistem modifikasi pembatasan yang tidak spesifik. Sistem kekebalan

bawaan dibagikan oleh banyak hewan, dan sebagian besar mirip antara kita dan lalat. Sistem kekebalan adaptif berevolusi pada vertebrata berderajat rahang dan juga telah mengalami sedikit perubahan antara ikan dan mamalia. Tanaman juga memiliki sistem bawaan yang telah banyak diteliti, dan baru-baru ini telah terbukti memiliki unsur-unsur kekebalan adaptif. Kekebalan oleh karena itu merupakan elemen dasar dari kehidupan. Namun rincian implementasinya dan organisasi spasialnya meningkat seiring dengan organisme (Bonnet, Mora, Walczak, 2020).

Sistem kekebalan adalah sistem kompleks dari sel dan molekul yang tersebar di seluruh tubuh kita yang dapat memberikan pertahanan dasar terhadap organisme patogen. Seperti sistem saraf, sistem kekebalan melakukan tugas pengenalan pola, belajar, dan menyimpan ingatan dari antigen yang telah diperangi. Sistem kekebalan mengandung lebih dari 10.000.000 klon sel yang berbeda yang berkomunikasi melalui kontak sel-sel dan sekresi molekul. Melakukan tugas-tugas kompleks seperti belajar dan ingatan melibatkan kerja sama di antara jumlah besar komponen sistem kekebalan, sehingga ada minat dalam menggunakan metode dan konsep mekanika statistik. Selain itu, respons kekebalan berkembang seiring waktu dan deskripsi evolusi waktu ini merupakan masalah menarik dalam sistem dinamis. Dalam tinjauan ini, kami memberikan pengantar singkat tentang biologi sistem kekebalan dan merangkum beberapa penggunaan konsep fisik dan metode matematika dalam memahaminya. Interaksi di antara komponen-komponen sistem kekebalan sangat rumit dan belum sepenuhnya dipahami. Selain itu, berbeda dengan neurofisiologi, perilaku sel tunggal belum dideskripsikan secara kuantitatif. Tidak ada kesetaraan persamaan Hodgkin-Huxley dalam imunologi. Namun, "perilaku makroskopik" dari sistem kekebalan, seperti yang diuji dalam suatu eksperimen tertentu, dapat dikarakterisasi dengan baik. Muncul masalah dalam memilih representasi sederhana untuk interaksi-elementer yang akan menimbulkan perilaku terorganisir yang diamati dalam

sistem kekebalan. Petualangan fisika statistik penuh dengan usaha sejenis, mulai dari deskripsi sifat-sifat termal gas dan padatan berdasarkan asumsi partikel-partikel independen yang membentuk gas sempurna dan kopling osilator harmonik, hingga deskripsi jaringan saraf yang lebih baru. Pendekatan semacam ini sangat cocok untuk imunologi teoritis karena ketidaktahuan kita tentang mekanisme detail yang bertanggung jawab atas perilaku yang diamati dari sistem kekebalan. Untuk menjadi lebih spesifik, kita akan mencari properti generik di antara model-model sistem kekebalan. Seperti halnya dalam kasus transisi fasa dalam fisika materi terkondensasi, kita tertarik pada hukum semi-kuantitatif, seperti hukum skalanya, yang hanya tergantung pada fitur-fitur umum model, dan bukan pada detailnya (Perelson, 1997).

#### **E. Biokimia Sistem Imunologi**

Sistem kekebalan telah berevolusi untuk melindungi tubuh dari sejumlah besar mikroba patogen yang terus berevolusi. Sistem kekebalan juga membantu tubuh menghilangkan zat-zat beracun atau alergenik yang masuk melalui permukaan mukosa. Sentral dalam kemampuan sistem kekebalan untuk menggerakkan respons terhadap patogen yang menyerang, racun, atau alergen adalah kemampuannya untuk membedakan antara diri dan bukan diri. Tubuh menggunakan mekanisme bawaan dan adaptif untuk mendeteksi dan mengeliminasi mikroba patogen. Kedua mekanisme ini termasuk dalam pengenalan diri-bukan diri. Sistem kekebalan untuk merespons mikroba penyerang dan ancaman eksogen lainnya dan mengidentifikasi pengaturan di mana gangguan fungsi kekebalan memperparah cedera jaringan. Manusia dan mamalia lainnya hidup di dunia yang padat oleh mikroba yang bersifat patogen dan non-patogen, serta berbagai macam zat beracun atau alergenik yang mengancam homeostasis normal. Komunitas mikroba meliputi patogen yang wajib, dan organisme simbiosis yang bermanfaat, yang harus ditoleransi dan dikendalikan oleh tubuh untuk mendukung fungsi jaringan

dan organ yang normal. Mikroba patogen memiliki beragam mekanisme yang digunakan untuk mereplikasi, menyebar, dan mengancam fungsi normal tubuh. Pada saat yang sama, sistem kekebalan sedang mengeliminasi mikroba patologis dan protein beracun atau alergenik, harus menghindari respons yang menyebabkan kerusakan berlebihan pada jaringan diri atau dapat menghilangkan mikroba simbiosis yang bermanfaat. Lingkungan kita mengandung berbagai macam mikroba patogen dan zat beracun yang menantang tubuh dengan berbagai mekanisme patogenik yang sangat luas. Oleh karena itu, tidak mengherankan bahwa sistem kekebalan menggunakan serangkaian mekanisme perlindungan yang kompleks untuk mengontrol dan biasanya menghilangkan organisme dan toksin tersebut. Fitur umum dari sistem kekebalan adalah bahwa mekanisme ini bergantung pada pendeteksian fitur struktural patogen atau toksin yang menandainya sebagai berbeda dari sel tubuh. Diskriminasi antara tubuh dan patogen atau toksin sangat penting untuk memungkinkan tubuh menghilangkan ancaman tanpa merusak jaringannya sendiri (Chaplin, 2010).

Mekanisme yang memungkinkan pengenalan struktur mikroba, toksin, atau alergenik dapat dibagi menjadi dua kategori umum: i) respons bawaan yang diatur oleh gen dalam garis keturunan germinal tubuh dan yang mengenali pola molekuler yang dibagikan oleh banyak mikroba dan toksin yang tidak ada dalam tubuh mamalia; dan ii) respons yang diatur oleh elemen gen yang secara somatik direkombinasi untuk merakit molekul pengikat antigen dengan spesifisitas yang sangat tinggi untuk struktur asing unik individu. Respons pertama merupakan respons kekebalan bawaan. Karena molekul pengenalan yang digunakan oleh sistem bawaan diekspresikan secara luas pada sejumlah besar sel, sistem ini siap bertindak dengan cepat setelah patogen atau toksin penyerang dijumpai dan dengan demikian merupakan respons tubuh awal. Respons kedua merupakan respons kekebalan adaptif. Karena sistem adaptif terdiri dari sejumlah kecil sel dengan spesifisitas untuk setiap patogen, toksin, atau alergen, sel-sel yang

merespons harus berkembang biak setelah bertemu dengan antigen untuk mencapai jumlah yang cukup untuk melawan mikroba atau toksin secara efektif. Oleh karena itu, respons adaptif umumnya muncul secara temporal setelah respons bawaan dalam pertahanan tubuh. Fitur kunci dari respons adaptif adalah bahwa ia menghasilkan sel-sel yang bertahan lama dalam keadaan dorman yang tampaknya, tetapi yang dapat dengan cepat merekspresikan fungsi efektor setelah bertemu kembali dengan antigen spesifik mereka. Ini memberikan respons adaptif kemampuan untuk memanifestasikan ingatan kekebalan, memungkinkannya berkontribusi secara prominent pada respons tubuh yang lebih efektif terhadap patogen atau toksin tertentu ketika mereka dijumpai kedua kalinya, bahkan puluhan tahun setelah pertemuan sensitif awal (Chaplin, 2010).

Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi efek konsentrasi subletal berbeda dari Ag-NPs LC50 (96 jam) pada ikan mas *Cyprinus carpio* menggunakan pendekatan multi-biomarker. Ikan ( $9,22 \pm 0,12$  g) ditempatkan di dalam tangki fiberglass dan terpapar pada konsentrasi 0 (kontrol), 12,5%, 25%, dan 50% dari Ag-NPs LC50 (96 jam) atau Ag-NO<sub>3</sub> LC50 (96 jam), sebagai sumber ion Ag<sup>+</sup>, selama 21 hari. Pada akhir studi, kandungan Ag di jaringan secara signifikan ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi dan berbeda pada ikan yang terpapar konsentrasi 25% dan 50% dibandingkan dengan kontrol. Jumlah RBC, hematokrit, dan nilai MCHC pada konsentrasi ini berbeda secara signifikan dibandingkan dengan kontrol. Tidak ada efek signifikan yang diamati untuk nilai hemoglobin, MCH, dan MCV. Jumlah WBC secara signifikan lebih tinggi pada konsentrasi 12,5% dan 25% dibandingkan dengan kontrol. Sementara itu, persentase neutrofil secara signifikan meningkat pada konsentrasi 25% dan 50%. Protein total serum pada konsentrasi 50% terdeteksi secara signifikan lebih rendah daripada 12,5% atau kontrol. Tingkat serum albumin dan globulin secara signifikan menurun pada kelompok terpapar Ag-NPs dibandingkan dengan kontrol. ACH50 dan total imunoglobulin serum menunjukkan nilai yang

signifikan lebih rendah pada perlakuan 25% dan 50% dibandingkan dengan kontrol. Glukosa, kortisol, ALT, dan nilai ALP serum secara signifikan meningkat setelah paparan Ag-NPs. SOD dan CAT serum menunjukkan aktivitas yang meningkat pada perlakuan 12,5% sebaliknya secara signifikan menurun pada konsentrasi 25% dan 50% dibandingkan dengan kontrol. Paparan pada konsentrasi 25% dan 50% secara signifikan menurunkan aktivitas lisozim dan tingkat imunoglobulin total dalam lendir kulit. Sebagai kesimpulan, konsentrasi subletal Ag-NPs LC50 (96 jam) mengganggu status kesehatan ikan pada konsentrasi yang lebih tinggi dan 12,5% dari Ag-NPs LC50 (96 jam) mungkin aman untuk budidaya ikan mas (Vali, Mohammadi, Tavabe, Moghadas, & Naserabad, 2020)

## RANGKUMAN

Sistem imun terdiri dari berbagai komponen yang bekerja bersama untuk melindungi tubuh dari patogen. Mukosa melapisi organ tubuh dan berfungsi sebagai penghalang utama serta terlibat dalam penyerapan di saluran pencernaan. Pembuluh limfatik mengalirkan cairan limfa dan memainkan peran penting dalam imunitas. Timus berfungsi dalam produksi dan pematangan sel-sel imun. Sumsum tulang menghasilkan sel darah, sementara tonsil bertindak sebagai garis pertahanan pertama terhadap infeksi. Kelenjar getah bening menyaring limfa, dan limpa menyimpan serta menyaring darah. Respon imun dapat bersifat bawaan atau adaptif, dengan mekanisme spesifik dan memori untuk melawan infeksi secara efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angel, Vaillant, Sarah & Arif (2022) Physiology, Immune Response. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539801/>
- Bonnet, Mora, Walczak (2020) Quantitative immunology for physicists. Physics Reports. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0370157320300090>
- Bujoreanu & Gupta (2023) Anatomy, Lymph Nodes. National Library Of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557717>
- Chaplin (2010) Overview of the Immune Response. National Library Of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2923430/>
- Cleveland (2024) <https://my.clevelandclinic.org/health/body/23930-mucosa>
- Mancini, Stutts, Ryu, Tom, and Kahn (2017) National Library Of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5674983/>
- National Cancer Institute, (2024) <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/bone-marrow>
- Null, Manuj, & Agarwal. (2023) Anatomy, Lymphatic System. National Library Of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513247>
- Pruitt & Tenovuo, (2023) The Lactoperoxidase. Immunology series. <https://books.google.co.id/books>
- Pradeu, T. (2020). Philosophy of Immunology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Perelson (1997) Theoretical Division, Los Alamos National Laboratory, Los Alamos. Immunology for Physicists
- Remien & Jan Anatomy (2023) Head and Neck, Thymus <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

Santhosh (2022) The Tonsils (Waldeyer's Ring)  
<https://teachmeanatomy.info/neck/misc/tonsils-and-adenoids/>

Vali, Mohammadi, Tavabe, Moghadas, & Naserabad (2020) The effects of silver nanoparticles (Ag-NPs) sublethal concentrations on common carp (*Cyprinus carpio*): Bioaccumulation, hematology, serum biochemistry and immunology, antioxidant enzymes, and skin mucosal responses, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, Volume 194, 2020, 110353, ISSN 0147-6513, <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.110353>.

## LATIHAN SOAL

1. Jaringan lunak yang melapisi saluran dan organ tubuh dalam sistem pencernaan, pernapasan, dan reproduksi merupakan anatomi
  - a. Mucous Membranes
  - b. Thymus
  - c. Tonsils
  - d. Lymphatic vessels
2. Kumpulan jaringan limfatik yang terletak di dalam faring. Mereka secara kolektif membentuk susunan melingkar yang dikenal sebagai cincin Waldeyer
  - a. Mucous Membranes
  - b. Thymus
  - c. Tonsils
  - d. Lymphatic vessels
3. Organ retrosternal mediastinum superior. Organ ini berlobus dua dan memiliki dua subkomponen: korteks dan medula serta terdiri dari sel-sel epitel, dendritik, mesenkimal, dan endotel.
  - a. Mucous Membranes
  - b. Thymus
  - c. Tonsils
  - d. Lymphatic vessels
4. Membawa cairan yang telah disaring dari kelenjar getah bening ke kelenjar getah bening berikutnya disebut
  - a. Mucous Membranes
  - b. Thymus
  - c. Tonsils
  - d. Lymphatic vessels
5. Mekanisme yang memungkinkan pengenalan struktur mikroba, toksin, atau alergenik termasuk
  - a. Fisiologi imun
  - b. Anatomi imun
  - c. Biokimia imun
  - d. Fisika imun

## KUNCI JAWABAN

1. A    2. C    3. B    4. D    5. C

## TENTANG PENULIS



**Erna Irawan, S.Kep., Ns., S.T., M.Kep., M.Kom.** Merupakan lulusan S1 keperawatan, ners, dan S1 teknik informatika universitas BSI. Kemudian Lulusan S2 Ilmu komputer STIMIK Nusamandiri Jakarta dan S2 Keperawatan Komunitas Universitas Padjajaran. Mengajar mata kuliah keperawatan komunitas keluarga gerontik dan sistem informasi keperawatan di Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya.

# BAB 3

## ANATOMI, FISILOGI, KIMIA, FISIKA DAN BIOKIMIA TERKAIT SISTEM ENDOKRIN

**Annastasia Sintia Lamonge**

### **CAPAIAN PEMBELAJARAN**

Setelah membaca bab ini anda akan mampu:

1. Menjelaskan dasar sistem endokrin dan hubungannya dengan homeostasis tubuh
2. Menjelaskan tentang kelenjar dan hormone
3. Menjelaskan tentang jenis hormone dan fungsinya
4. Menjelaskan masalah-masalah terkait sistem endokrin

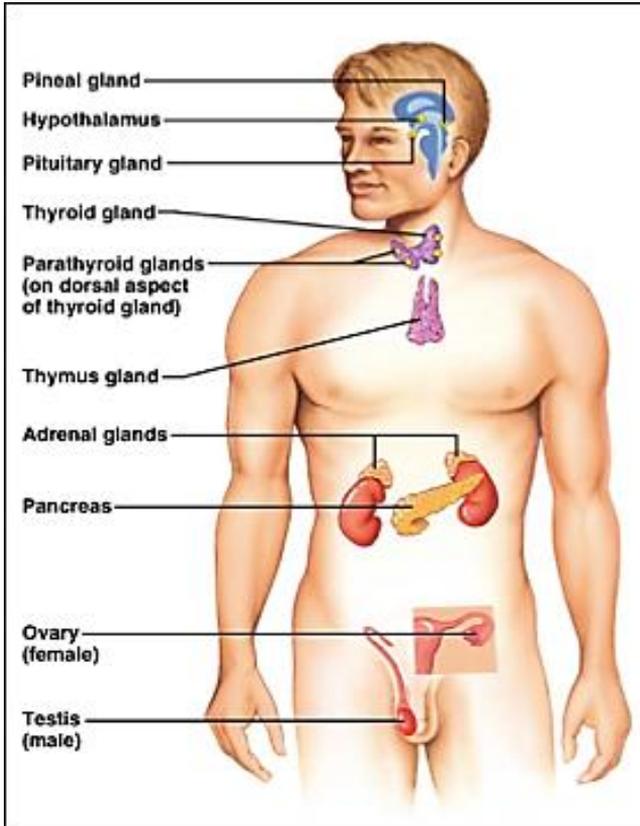
Sel adalah unit terkecil dalam tubuh, dan kumpulan sel-sel kemudian menjadi jaringan, yang kemudian membentuk organ, sistem organ, dan tubuh manusia yang utuh. Sel saling berkomunikasi satu dengan yang lain dengan tujuan untuk mempertahankan keseimbangan (homeostasis) tubuh.

Dua sistem tubuh yang biasanya berfungsi sebagai media komunikasi antar sel adalah sistem saraf dan sistem endokrin (Chintya et al, 2023). Gangguan pada kedua sistem ini dapat berdampak pada fungsi organ dan sistem organ lainnya. Pada bab ini yang akan dibahas secara khusus adalah terkait sistem endokrin

### **A. Kelenjar dan Hormon**

Organ utama dalam sistem endokrin adalah kelenjar. Kelenjar atau *glands* dalam bahasa Inggris, adalah organ yang mensintesa zat yang disebut Hormon. Hormon diartikan sebagai "yang menggerakkan" adalah pengantar pesan kimiawi antar

sel atau antar kelompok sel. Kelenjar dapat memproduksi satu atau beberapa jenis hormon dan dapat saling mempengaruhi. Kelenjar yang menghasilkan hormon dan dikeluarkan ke dalam peredaran darah disebut kelenjar endokrin. Sedangkan kelenjar yang menghasilkan hormon dan dikeluarkan ke dalam permukaan tubuh dan rongga disebut kelenjar eksokrin. (Black & Hawks 2014; Hinkle & Cheever, 2018; Patton & Thibodeau, 2013)



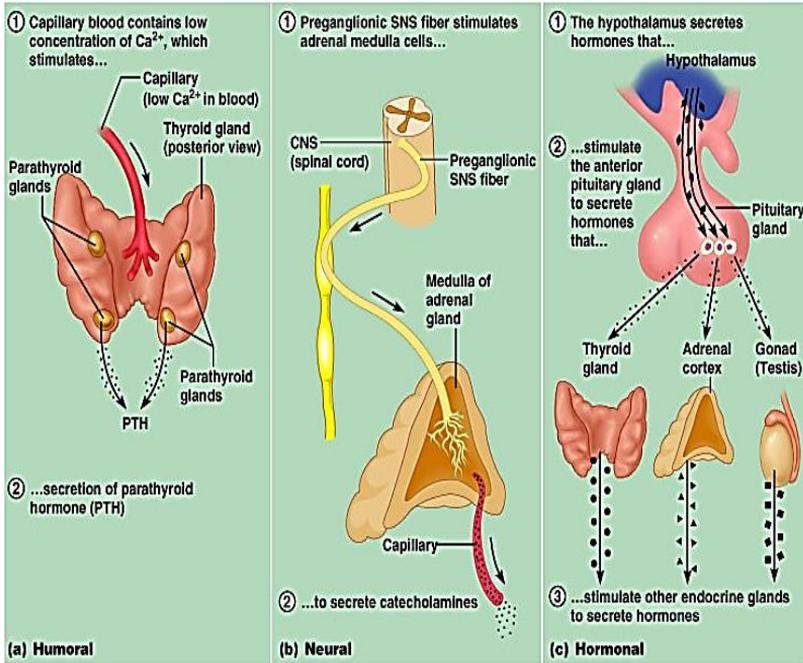
Gambar 3. 1 Jaringan dan Organ Kelenjar Ekdokrin

Kelenjar dapat berupa jaringan maupun organ. Berikut adalah daftar kelenjar endokrin. Organ endokrin murni meliputi: kelenjar pituitari/hipofisis, kelenjar pineal, kelenjar tiroid, kelenjar Paratiroid, dan kelenjar adrenal (korteks dan

medula). Kelenjar berupa sel/jaringan endokrin di organ lain yaitu pankreas, timus, gonad dan hipotalamus.

## B. Mekanisme Hormon Dikeluarkan

Terdapat tiga mekanisme hormon dikeluarkan yaitu melalui mekanisme humoral, neural dan hormonal (Anne-Marie et al, 2014, Black & Hawks 2014; Hinkle & Cheever, 2018; Patton & Thibodeau, 2013)



Gambar 3. 2 Mekanisme Hormon Dikeluarkan

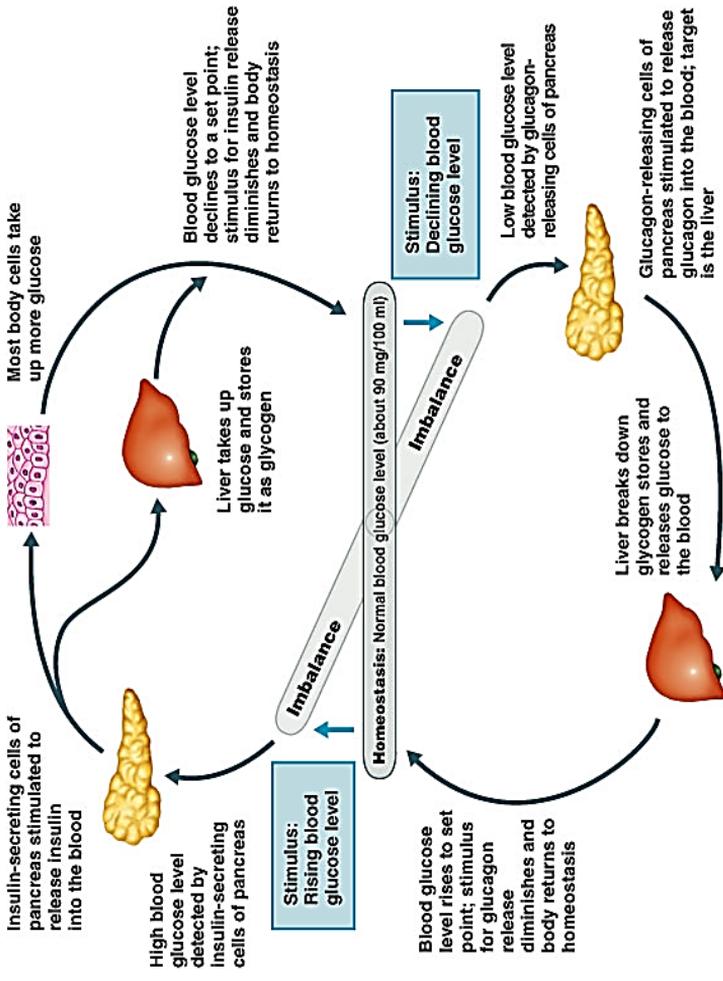
Pada mekanisme humoral, hormon diproduksi dan dikeluarkan akibat dari adanya tidak seimbangan dalam tubuh. Sebagai contoh pada gambar 2 adalah mekanisme humoral bagaimana tubuh mempertahankan keseimbangan *Calcium* (Ca) dalam darah. Saat kadar Ca dalam darah berkurang maka kelenjar paratiroid akan mengeluarkan *parathyroid hormone* (PTH) dimana hormon ini akan dilepaskan ke peredaran darah menuju organ tujuan tulang untuk melakukan re-absorpsi sehingga Ca dalam tulang keluar dan masuk ke dalam

pembuluh darah sehingga kadar Ca darah meningkat. Mekanisme neural adalah mekanisme di mana hormon dikeluarkan akibat dari rangsangan sistem saraf. Contohnya adalah bagaimana hormon katekolamin dikeluarkan oleh kelenjar anak ginjal akibat dari rangsangan sistem saraf pusat. Mekanisme hormonal adalah mekanisme di mana hormon dikeluarkan akibat dari rangsangan hormon yang lain. Contoh mekanisme hormonal adalah bagaimana hipotalamus mengeluarkan beberapa jenis hormon, di mana hormon-hormon tersebut akan memerintahkan kelenjar pituitari untuk menghasilkan hormon yang lain. Hormon-hormon yang dihasilkan oleh kelenjar pituitari ini kemudian akan menuju organ kelenjar lainnya untuk menghasilkan hormon lainnya lagi. ((Anne-Marie et al , 2014, Black & Hawks 2014; Hinkle & Cheever, 2014; Patton & Thibodeau, 2013)

### **C. Mekanisme Kerja Hormon**

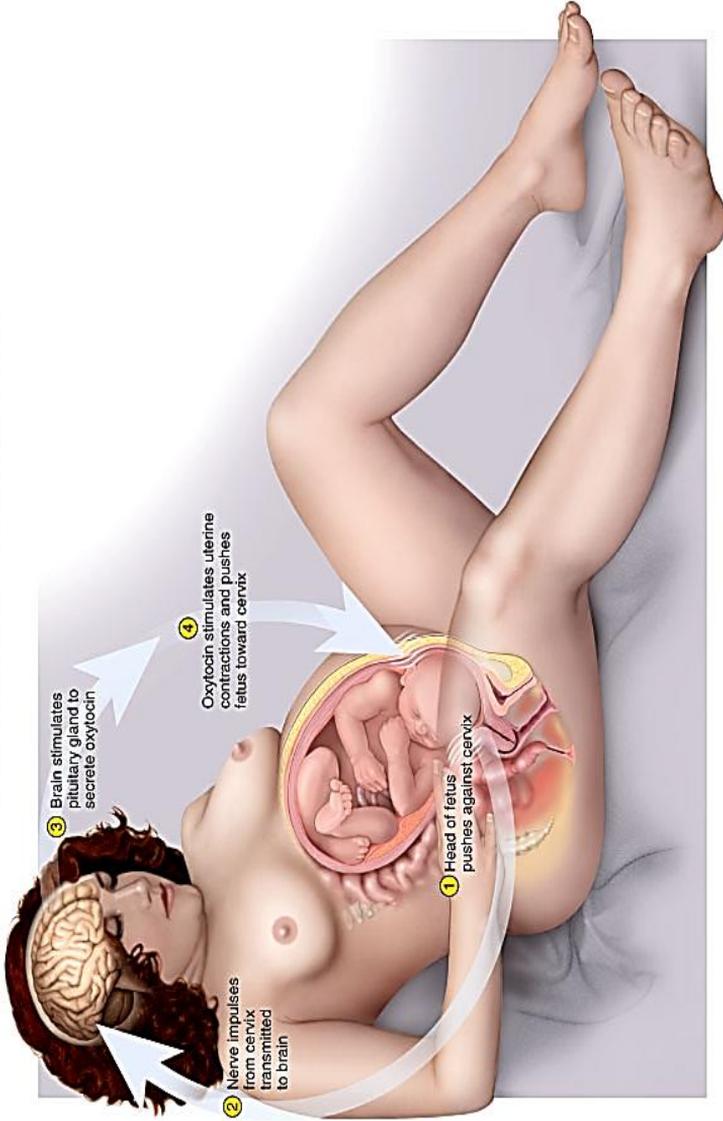
Hormon yang dihasilkan oleh kelenjar endokrin disekresikan ke dalam pembuluh darah menuju organ tujuan atau tempat yang membutuhkan. Setibanya di tempat organ tujuan, hormon melakukan kegiatan yang spesifik dalam pengaturan proses metabolisme dari organ tujuan. Hormon berfungsi untuk menjaga homeostasis dengan dua mekanisme kerja, yaitu positive dan negative feedback (Chintya et al, 2023)

Dalam mekanisme umpan balik negatif, aktivitas hormon yang meningkat akan mengakibatkan penurunan produksi hormon, seperti mekanisme kerja insulin pada gambar 3.3



Gambar 3. 3 Contoh Kerja Hormon Dengan Negative Feedback

Pada gambar 3.3 dapat dilihat bahwa ketika terjadi peningkatan kadar gula dalam darah, maka sel pankreas (sel beta) akan mendeteksinya dan mengeluarkan hormon insulin. Insulin kemudian masuk ke dalam peredaran darah dan menuju sel dan organ target yaitu hati dan sel. Di hati, insulin memerintahkan hati untuk menyimpan glukosa dalam bentuk *glycogen*, sedangkan di sel, insulin menyebabkan sel mengambil glukosa masuk ke dalam sel untuk digunakan sebagai energi. Kedua hal ini menyebabkan glukosa dalam darah perlahan menurun. Ketika glukosa darah dalam status homeostasis (sekitar 90mg/100 ml) maka pankreas (sel delta) akan menghambat produksi insulin. Begitu pun sebaliknya, ketika kadar gula darah berkurang, maka sel pankreas (sel alfa) akan mendeteksi dan mengeluarkan hormon glukagon. Hormon ini kemudian masuk ke peredaran darah dan menuju hati. Di hati Glukagon akan memerintahkan hati untuk memecah *glycogen* yang disimpan di hati menjadi glukosa dan di lepaskan ke dalam pembuluh darah. Hal ini menyebabkan kadar gula dalam darah perlahan meningkat hingga mencapai nilai normal. Ketika glukosa darah dalam status homeostasis maka pankreas (sel delta) akan menghambat produksi glukagon.



Gambar 3. 4 Contoh Kerja Hormon Dengan Positive Feedback

Pada mekanisme umpan balik positif, peningkatan sekresi akan mengakibatkan peningkatan sekresi hormon. Proses kerja oksitoksin adalah contohnya. Pada gambar 4 dapat dilihat bahwa dalam proses melahirkan, kepala janin menekan leher rahim (*cervix*). Hal ini perangsang pengiriman impuls saraf dari *cervix* ke hipotalamus. Hipotalamus kemudian memerintahkan kelenjar pituitari untuk mengeluarkan hormon oksitoksin. Hormon oksitoksin ini di lepaskan ke dalam peredaran darah dan menuju organ target yaitu rahim (*uterus*) untuk melakukan kontraksi dan menyebabkan kepala bayi makin menekan *cervix*. Penekanan kepala janin pada *cervix* ini kembali mengirimkan rangsangan ke hipotalamus dan kelenjar pituitari untuk menghasilkan oksitoksin lagi. Mekanisme ini akan berulang terus menerus dan baru akan berhenti ketika janin telah keluar dan tidak ada lagi penekanan kepala janin pada *cervix*.

#### D. Jenis Hormon

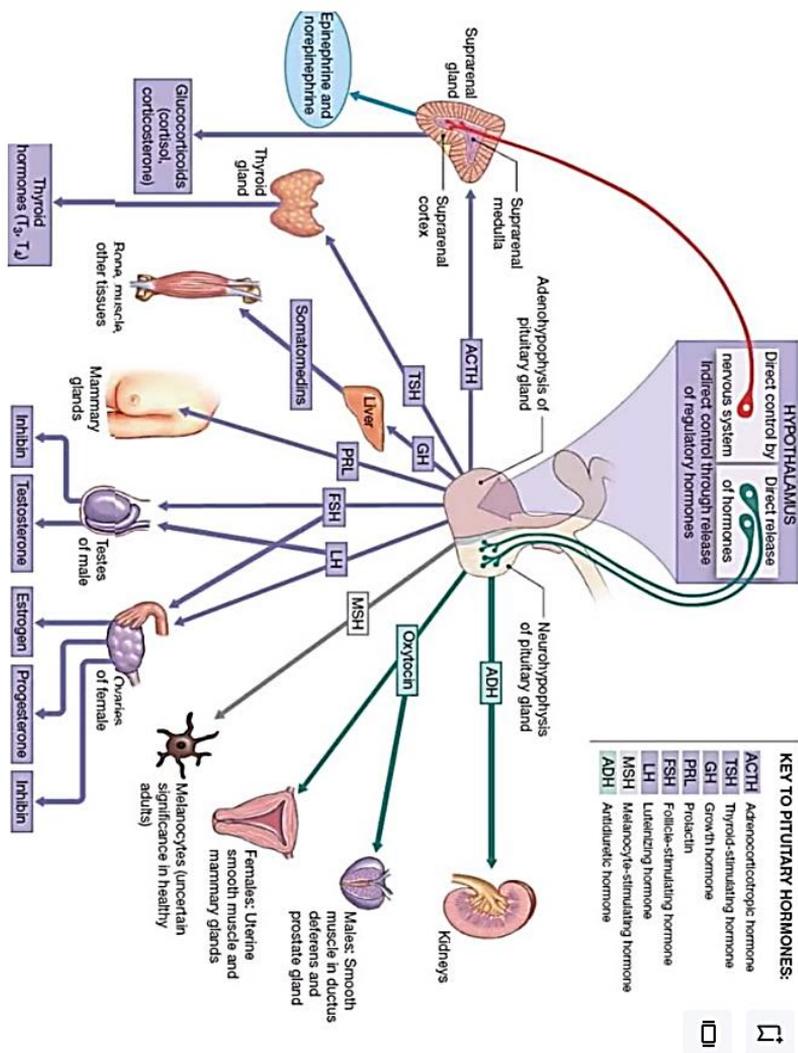
Berdasarkan sifat kimianya, hormon dapat dikelompokkan menjadi 2 jenis yaitu jenis *steroid* dan *non-steroid*. (Anne-Marie et al, 2014, Black & Hawks 2014; Hinkle & Cheever, 2014; Patton & Thibodeau, 2013)

Hormon steroid adalah hormon yang berbahan dasar lemak (*lipid*). Hormon ini dapat masuk ke dalam sel target secara langsung yaitu melalui membran sel, menuju inti sel dan langsung mempengaruhi ekspresi gen target mereka. Contoh hormon steroid adalah *Cortisol (hydrocortisone)*, *aldosterone*, *estrogen*, *progesteron* dan *testosteron*. Hormon non-steroid adalah hormon berbasis protein, yang tidak dapat masuk ke dalam sel secara langsung, tapi memerlukan perantara reseptor sebagai mediator untuk dapat masuk ke dalam sel.

Jenis hormon non-steroid terbagi atas 4 jenis yaitu yang berasal dari bahan dasar *Proteins*, *Glycoproteins*, *Peptidas* dan *Amino Acid Derivatives*. Hormon dari golongan *Proteins* diantaranya *Growth Hormone (GH)*, *Prolactin (PRL)*, *Paratiroid Hormone (PTH)*, *Calcitonin (CT)*, *Adrenocorticotropic Hormone (ACTH)*, *Insulin* dan *Glucagon*. Hormon dari golongan

*Glycoproteins* diantaranya *Follicle-stimulating Hormone (FSH)*, *Luteinizing Hormone (LH)*, *Thyroid-Stimulating Hormone (TSH)* dan *Human Chorionic Gonadotropin (hCG)*. Hormon dari golongan *Peptidas* diantaranya *Antidiuretic Hormone (ADH)*, *Oxytocin (OT)*, *Melanocyte-Stimulating Hormone (MSH)*, *Somatostatin (SS)*, *Thyrotropin-releasing Hormone (TRH)*, *Gonadotropin-Releasing hormone (GnRH)*, dan *Atrial Natriuretic Hormone (ANH)*. Hormon dari golongan *Amino Acid Derivatives* diantaranya *Norepinephrine*, *Epinephrine*, *Melatonin*, *Thyroxine (T4)* dan *Triiodothyronine (T3)*

## E. Kelenjar dan Hormon Yang Dihasilkan



Gambar 3. 5 Kelenjar dan Hormon yang Dihasilkan

Beberapa kelenjar dan hormon yang dihasilkan adalah sebagai berikut (Chintya et al, 2023; Anne-Marie et al , 2014, Black & Hawks 2014; Hinkle & Cheever, 2014; Patton & Thibodeau, 2013)

### 1. *Hipotalamus*

Hipotalamus terletak di otak dan bekerja sama erat dengan kelenjar Pituitari (Hipofisis) dalam mereproduksi, menyimpan dan melepaskan hormon dalam tubuh. Beberapa hormon yang di hasilkan oleh hipotalamus adalah sebagai berikut:

- a. *Thyrotropin-releasing hormone (TRH)*, yang berfungsi untuk mempengaruhi hipofisis untuk menghasilkan TSH
- b. *Gonadotropin-releasing hormone (GnRH)*, yang berfungsi untuk mempengaruhi hipofisis untuk menghasilkan LH dan FSH
- c. *Growth hormone-releasing hormone (GHRH)*, yang berfungsi untuk mempengaruhi hipofisis untuk menghasilkan GH
- d. *Corticotropin-releasing hormone (CRH)*, yang berfungsi untuk mempengaruhi hipofisis untuk menghasilkan ACTH
- e. *Dopamin*, yang berfungsi untuk inhibitor pelepasan hormon prolaitin
- f. *Vasopressin/Antideutetic Hormon (ADH)*, yang berperan dalam mengatur keseimbangan cairan, tekanan darah dan fungsi ginjal
- g. *Oxytocin*, yang berfungsi meningkatkan kontraksi uterus dalam proses melahirkan
- h. *Orexin, Ghrelin* dan *Leptin*, yang berfungsi dalam mengontrol (meningkatkan dan menurunkan) nafsu makan

### 2. **Kelenjar Pituitari/Hipofisis**

Kelenjar ini terletak di di dasar tengkorak (sela tursika) fossa pituitari os sternoid, dengan ukuran 10 x 13 x 16 mmdan berat sekitar 0.5 gram. Pituitari berfungsi koordinator dalam mengatur sekresi hormon dari semua organ endokrin. Pituitari sendiri diatur oleh sistem saraf pusat (*Hipotalamus*)

dan oleh hormon-hormon (*Hypophysiotropic Hormone*). Pituitari terdiri dari 3 lobus yaitu lobus Adenohipofisis (anterior), intermedia dan posterior.

Lobus Adenohipofisis dan intermedia pada umumnya menghasilkan hormon yang relatif sama yaitu menghasilkan sejumlah hormon pengendali semua organ endokrin lain sbb:

- a. Hormon *Adrenocorticotropic (ACTH)*: Hormon ini berfungsi untuk merangsang kerja kelenjar suprarenal untuk memproduksi kortisol. Kortisol mengontrol gula darah sehingga gula dapat diproses menjadi energi.
- b. Hormon *Tirotropik (Thyroid Stimulating Hormon /TSH)*: Hormon ini berfungsi untuk merangsang kerja kelenjar tiroid dalam memproduksi hormon tiroksin. Selanjutnya hormon-hormon tiroksin menyebabkan penurunan sel-sel tirotropik yang kemudian merangsang *Thyroid Releasing Factor (TRF)* yang menyebabkan produksi TSH menurun.
- c. *Somatotropik hormon/Growth Hormone(GH)*: Hormon yg merangsang pertumbuhan tulang. Efek langsung GH adalah meningkatkan lipolisis dan glukosa darah/anti-insuline (penting untuk pertumbuhan bagi usia muda). Efek tidak langsung GH adalah merangsang hati membentuk somatomedin untuk pertumbuhan tulang rawan, rangka, sintesis protein dan proliferasi sel. Pelepasan GH dipengaruhi oleh SSP-Hypotalamus (GHRH). Stres, gerak badan, suhu dingin, anastesi, pembedahan, dan perdarahan memengaruhi sekresi GH. Pengaruh GH pada metabolisme meliputi: metabolisme protein (Kolagen), metabolisme karbohidrat (diabetogenik), metabolisme lemak dan metabolisme elektrolit.
- d. *Prolaktin (PRL)(Luteopropin Hormone/ LTH)*. Hormon ini memiliki beberapa fungsi di antaranya mempengaruhi langsung kelenjar-kelenjar susu di mammae, merangsang pertumbuhan payudara dan memulai dan mempertahankan laktasi.

- e. Hormon *Gonadotropin*. Hormon ini merangsang produksi hormon *Follicle Stimulating Hormone (FSH)*, yang bertanggung jawab atas perkembangan *folikel de graaf* oleh ovarium dan spermatozoa oleh testis, dan *Luteinizing Hormone (LH)*, yang bertanggung jawab atas pengendalian sekresi estrogen dan progesteron oleh ovarium dan testosteron oleh testis.
- f. *Melanocyte Stimulating Hormone (MSH)*. Hormon ini ditemukan pada manusia selama fase perkembangan fetus dan berfungsi pada kulit.

### 3. *Kelenjar Tiroid*

Salah satu fungsi utama kelenjar tiroid adalah menghasilkan hormon tiroksin. Jumlah yodium yang dikonsumsi tubuh dan dengan bantuan TSH menentukan regulator kelenjar tiroid. Tiroksin (T4 dan T3) memiliki efek pertumbuhan dan perkembangan (meningkatkan produksi GH, meningkatkan konsumsi oksigen, metabolisme protein dan lemak pada otot dan tulang, dan meningkatkan produksi panas), dan efek kalorigenik (meningkatkan produksi GH dan memperkuat efek GH pada perkembangan sel-sel saraf dan perkembangan mental).

### 4. *Kelenjar Paratiroid*

Salah satu fungsi utama kelenjar tiroid adalah menghasilkan hormon tiroksin. Jumlah yodium yang dikonsumsi tubuh dan dengan bantuan TSH menentukan regulator kelenjar tiroid. Tiroksin (T4 dan T3) memiliki efek pertumbuhan dan perkembangan (meningkatkan produksi GH, meningkatkan konsumsi oksigen, metabolisme protein dan lemak pada otot dan tulang, dan meningkatkan produksi panas), dan efek kalorigenik (meningkatkan produksi GH dan memperkuat efek GH pada perkembangan sel-sel saraf dan perkembangan mental).

### 5. *Kelenjar Timus*

Menghasilkan hormon para-tiroksin adalah fungsi utama kelenjar paratiroid. Sekresi para-tiroksin meningkatkan kalsium serum sebanyak 1mg% dalam 16-18 jam dan menurunkan fosfat/PO (re-absorpsi Ca dari tulang dan absorpsi fosfat oleh tulang).

### 6. *Kelenjar Adrenal*

Kelenjar timus belum diketahui melakukan fungsi apa sebenarnya. Namun, merupakan suatu "faktor" yang dibawa darah yang memungkinkan sel induk limfosit yang berguna untuk reaksi kekebalan berkembang. Thymopoietin, thymosin, dan thymulin adalah hormon yang membantu pertumbuhan organ limpatik dan mengatur aktivitas sel T.

### 7. *Kelenjar Adrenal*

Kelenjar adrenal terdiri dari dua bagian, korteks (bagian luar) dan medula (bagian dalam), yang terletak di bagian atas ginjal. Bagian korteks menghasilkan kortikoid/kortikosteroid, hormon kelamin (androgen dan estrogen), dan katekolamin (efinefrin dan norepinefrin).

### 8. *Kelenjar Pienalis*

Di dalam ventrikel otak, Anda akan menemukan kelenjar pienalis. Meskipun fungsi utama kelenjar ini tidak diketahui, kelenjar ini menghasilkan sekresi internal yang membantu pankreas dan kelenjar kelamin mengatur aktivitas seksual reproduksi manusia. Sekresi kelenjar ini diatur oleh rangsangan saraf, dan melatonin, yang berfungsi untuk mengatur haid dan perkembangan kelenjar kelamin untuk kematangan seksual.

### 9. *Kelenjar Pankreas*

Kelenjar pankreas menghasilkan dua kelenjar (endokrin dan eksokrin). Kelenjar endokrin oleh kelompok sel yang berbentuk pulau langerhans, berbentuk oval, berjumlah 1-2 juta pulau langerhans (PPL). Terdapat 4 jenis pulau langerhans:

- a. Sel-sel A (alfa): memproduksi glucagon glikogenolisis peningkatan gula darah
- b. Sel-sel B (Beta): memproduksi insulin
- c. Sel-sel C: membuat somatostatin (menghambat sekresi glukagon dan insulin; dan menurunkan gerakan lambung, duodenum dan kandung empedu)
- d. Sel-sel D: mengekskresi pankreatik polipeptida

#### **10. Kelenjar Gonad**

Kelenjar gonad terletak di ovarium wanita dan testis pria. FSH dan LH merangsang perkembangan dan produksi kelenjar gonad. Testis menghasilkan hormon seks androgen dan sperma, sedangkan ovarium menghasilkan estrogen dan progesteron.

#### **11. Kelenjar Mamae**

Dada kiri dan kanan memiliki kelenjar mamae. Kelenjar ini berkembang selama masa remaja (antara 11 dan 12 tahun). Bayi makan susu dari kelenjar ini.

### **F. Masalah/Penyakit Terkait Sistem Endokrin**

Berbagai kelainan dan penyakit yang berkaitan dengan sistem endokrin termasuk diabetes melitus, hipertiroid, hipotiroid, kelainan akromegali dan gigantisme, sindrom Cushing, sindrom androgenital, penyakit Addison, hipopituitari, sindrom ovarium polycystic, dan sindrom Conn. (Chintya et al, 2023; Cahyanto et al, 2024)

## RANGKUMAN

Sistem endokrin merupakan salah satu sistem penting tubuh dalam menjaga keseimbangan (homeostasis) tubuh. Sistem endokrin memiliki fungsi utama sebagai komunikasi antar sel dan jaringan. Organ/jaringan utama sistem endokrin adalah kelenjar yang menghasilkan hormon-hormon. Hormon dapat di keluarkan melalui mekanisme humoral, neural dan hormonal. Mekanisme kerja hormon dapat berupa *positive* dan *negative feedback*. Penyakit Diabetes Mellitus dan Hipertiroid adalah dua dari berbagai masalah/penyakit terkait sistem endokrin, yang kerap ditemui di masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anne-Marie, Brady and Catherine, McCabe and Margaret, McCan (2014) *Fundamentals of Medical-Surgical Nursing: A Systems Approach*. Wiley Blackwell.
- Black, J., & Hawks, J. (2014). *Medical Surgical Nursing*. Singapura: Elsevier (Singapura) Pte Ltd
- Cahyanto, H.N., Sumilat, V. J., Reni Devianti Usman, R. D., Pebriani, S. H., Yemina, L., Rahayu, C. E., Lamonge, A. S., Siregar, W. D., Simbolon, S., Rahmi, U. (2024). *Asuhan Keperawatan Dewasa Pada Sistem Tubuh*. Yayasan Kita Menulis. ISBN: 978-623-113-187-4
- Chintya, Y., Giatamah, Z., Andrianur, F., Anugrah, A. K., Karlina, N., Lembang, F. T. D., Fadila, E., Nuraini, Kurniawaty, Lamonge, A. S. (2023). *Teori dan praktik keperawatan medikal bedah*. Getpress Indonesia. ISBN: 978-623-198-945-1
- Hinkle, J. L., Cheever, K. H., & Overbaugh, K. J. (2018). *Brunner & Suddarth's textbook of medical-surgical nursing*. 15th edition. Philadelphia, Wolters Kluwer Health
- Patton K. T. & Thibodeau G. A. (2013). *Anatomy & physiology* (8th ed.). Mosby/Elsevier.
- Smeltzer, Susan C. (2014). *Handbook For Brunner & Suddarth's Textbook of Medical-Surgical Nursing*, 12nd Ed. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins

## LATIHAN SOAL

1. Hormon diproduksi dan dikeluarkan akibat dari adanya ketidakseimbangan dalam tubuh merupakan mekanisme pelepasan hormon .....
  - a. Neural
  - b. Humoral
  - c. Hormonal
  - d. Positive feedback
  - e. Negative feedback
2. Aktivitas hormon yang meningkan akan mengakibatkan penurunan produksi hormon seperti mekanisme kerja insulin, merupakan mekanisme kerja ..... dari hormon
  - a. Neural
  - b. Humoral
  - c. Hormonal
  - d. Positive feedback
  - e. Negative feedback
3. Kelenjar yang memiliki fungsi koordinator dalam mengatur sekresi hormon dari semua organ endokrin adalah .....
  - a. Tiroid
  - b. Adrenal
  - c. Pankreas
  - d. Hipotalamus
  - e. Hipofisis/Pituitari
4. Hormon yang di produksi oleh Hipotalamus adalah .....
  - a. GH, LH, FSH, TRH, CRH
  - b. GHRH, GnRH, TRH, CRH
  - c. GH, LH, FSH, ACTH, TSH
  - d. GHRH, GnRH, ACTH, TSH
  - e. GHRH, LH, FSH, TRH, ACTH

5. Hormon yang berperan dalam menjaga keseimbangan cairan, tekanan darah dan fungsi ginjal adalah .....
- OT
  - ACTH
  - ADH
  - MSH
  - T3 dan T4
6. Hormon yang menjaga keseimbangan kadar gula dalam darah adalah .....
- Oxitocin
  - T3 dan T4
  - Aldosteron
  - Vassopresine
  - Insulin dan Glucagon

#### KUNCI JAWABAN

1. B    2. E    3. E    4. B    5. C    6. E

## TENTANG PENULIS



**Annastasia Sintia Lamonge** lahir di Manado tanggal 23 September 1983. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Ilmu keperawatan dan Ners di Universitas Katolik De La Salle Manado, S2 keperawatan pada program Master of Art in Nursing peminatan keperawatan orang dewasa di University of the Philippines di Manila pada jurusan Adult Health Nursing, dan S3 Philosophical Doctor in Nursing Science di St. Paul University Philippines.

Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Profesi Ners, Fakultas Keperawatan Universitas Katolik De La Salle Manado. Dalam melaksanakan tugas utama dosennya terkait tri-dharma (pengajaran, penelitian dan pengabdian pada masyarakat), menfokuskan area peminatan pada keperawatan orang dewasa khususnya pada penyakit-penyakit tidak menular seperti diabetes, kanker dan hipertensi, serta upaya-upaya preventifnya lewat pengembangan model-model program edukasi yang inovatif dan lewat pemanfaatan teknologi informasi terkini.

E-mail: [alamonge@unikadelasalle.ac.id](mailto:alamonge@unikadelasalle.ac.id)

# BAB 4

## ANATOMI, FISILOGI, KIMIA, FISIKA DAN BIOKIMIA TERKAIT SISTEM PERKEMIHAN

Wayunah

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Mampu memahami anatomi sistem perkemihan
2. Mampu memahami fisiologi sistem perkemihan
3. Mampu memahami konsep kimia dan fisika sistem perkemihan
4. Mampu memahami konsep biokimia sistem perkemihan
5. Mampu menjelaskan peran ginjal dalam mengatur keseimbangan cairan dan elektrolit, keseimbangan asam basa, dan tekanan darah

Sistem perkemihan terdiri dari ginjal, kandung kemih, ureter dan uretra. Fungsi utama ginjal adalah mengatur keseimbangan cairan, elektrolit, asam basa, dan membuang produk akhir metabolit dari dalam darah. Selain itu, ginjal juga berfungsi dalam pengaturan tekanan darah. Produk akhir dari proses metabolisme di ginjal berupa urine, yang harus diekskresikan melalui proses mikturisi keluar dari tubuh melalui uretra (Smeltzer and Bare, 2015)

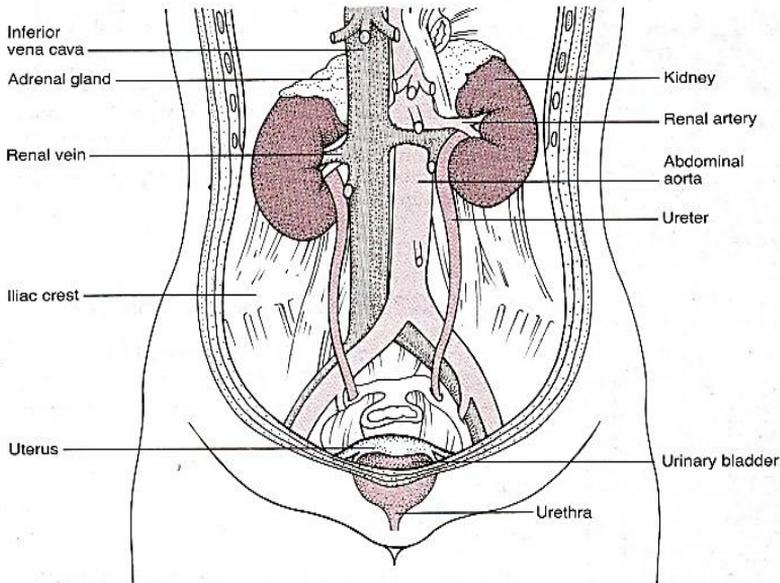
### A. Anatomi Sistem Perkemihan

#### 1. Ginjal

Ginjal merupakan organ berpasangan, berbentuk seperti kacang merah dengan panjang sekitar 10 – 12 cm dan tebal 3,5 – 5 cm. Ginjal terletak di ruang belakang selaput perut (retroperitoneum), di depan dinding posterior rongga abdomen di daerah lumbal sebelah kiri dan kanan dari

vertebra lumbalis. Kutub atas ginjal kiri adalah tepi atas iga 11 (vertebra T12), sedangkan kutub atas ginjal kanan adalah di tepi bawah iga 11 atau iga 12. Adapun kutub bawah ginjal kiri adalah processus transversus vertebra L2 (kira-kira 5 cm dari krista iliaka), sedangkan kutub bawah ginjal kanan adalah pertengahan vertebra L3. Ginjal kanan terletak lebih bawah dibandingkan ginjal kiri (Gambar 4.1).

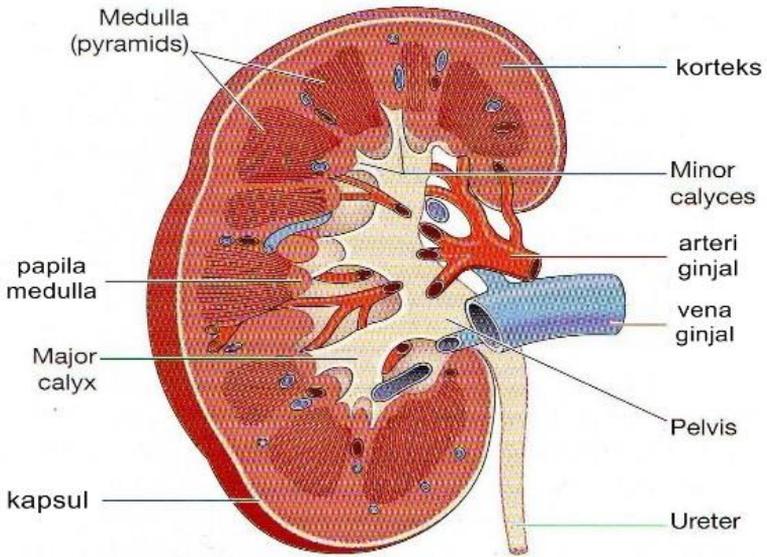
Ginjal dibungkus oleh jaringan fibrosa yang tipis. Pada sisi medial terdapat cekungan yang dikenal sebagai *hilus*, yang merupakan tempat keluar masuknya pembuluh darah dan keluarnya ureter.



Gambar 4. 1 Traktus urinarius yang memperlihatkan lokasi ginjal di abdomen

Bagian ureter atas melebar dan mengisi hilus renalis, dikenal sebagai *piala ginjal (pelvis renalis)*. Pelvis renalis akan terbagi lagi menjadi mangkuk besar dan kecil yang disebut *calix major* (2 buah) dan *calix minor* (8-12 buah). Setiap calix minor meliputi tonjolan jaringan ginjal berbentuk kerucut yang disebut *papila renalis*. Pada potongan vertikal ginjal tampak bahwa tiap papila merupakan puncak daerah

piramid yang meluas dari hilus menuju ke kapsula. Pada papila ini bermuara 10-25 buah *duktus koligens*. Satu piramid dengan bagian korteks yang melingkupinya dianggap sebagai satu *lobus ginjal* (Gambar 4.2).



Gambar 4. 2 Bagian-bagian ginjal

Secara umum, ginjal terdiri dari beberapa bagian:

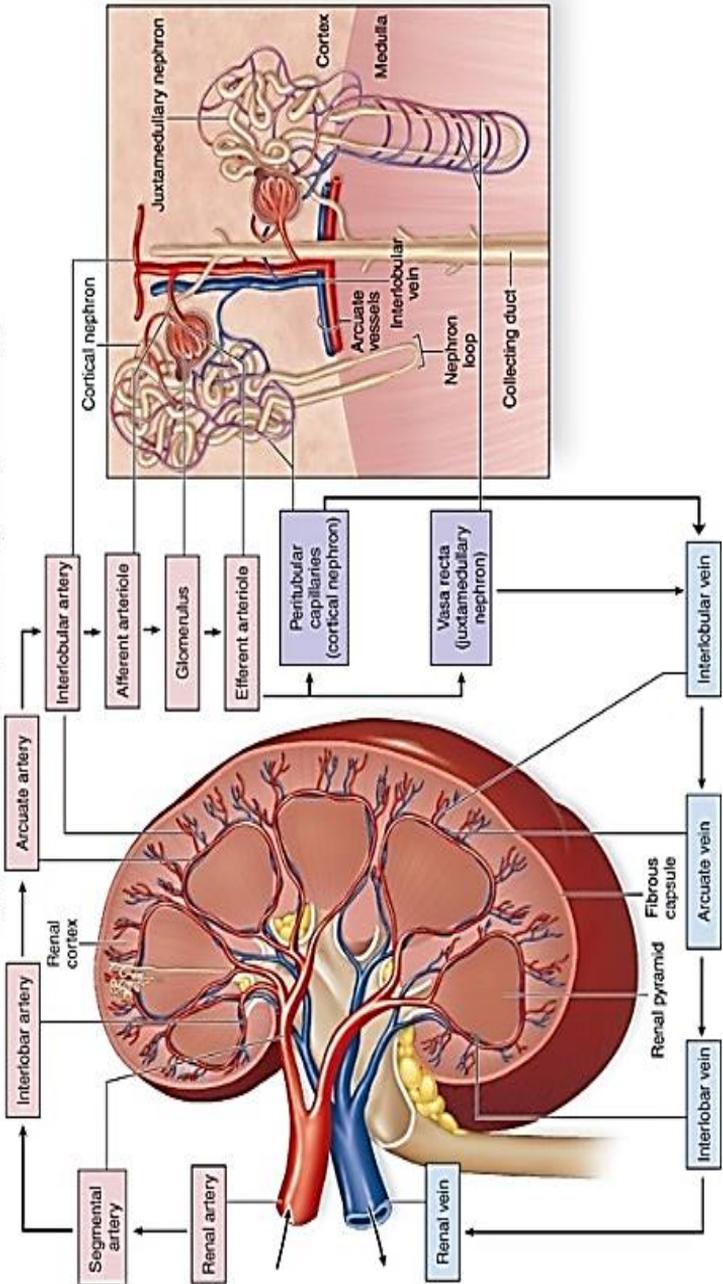
- a. Korteks, yaitu bagian ginjal yang di dalamnya terdiri dari korpus renalis atau malpighi (glomerulus dan kapsul Bowman), tubulus kontortus proksimal, dan tubulus kontortus distalis.
- b. Medula, yang terdiri dari 9-14 piramid. Di dalamnya terdiri dari tubulus rektus (tubulus kontortus proksimal dan tubulus kontortus distal), lengkung Henle dan tubulus pengumpul (ductus colligens).
- c. Columna renalis, yaitu bagian korteks di antara piramid ginjal.
- d. Processus renalis, yaitu bagian piramid/medula yang menonjol ke arah korteks.

- e. Hilus renalis, yaitu suatu bagian atau area di mana pembuluh darah, serabut saraf atau duktus memasuki atau meninggalkan ginjal.
- f. Papila renalis, yaitu bagian yang menghubungkan antara duktus pengumpul dan calix minor.
- g. Calix minor, yaitu percabangan dari calix major.
- h. Calix major, yaitu percabangan dari pelvis renalis.
- i. Pelvis renalis, disebut juga piala ginjal, yaitu bagian yang menghubungkan antara calix major dan ureter.
- j. Ureter, yaitu saluran yang membawa urine menuju vesika urinaria.

### **Sirkulasi Ginjal**

Ginjal secara normal menerima darah 20% hingga 25% dari total curah jantung/menit ( $\pm$  1200 ml). Ginjal perlu menerima proporsi curah jantung yang cukup besar karena organ ini harus terus-menerus melakukan fungsi regulatorik dan ekskretorik dari darah dalam jumlah besar darah yang mengalir. Sebagian darah yang mengalir ke ginjal bukan untuk memperdarahi jaringan ginjal, namun untuk disesuaikan dan dimurnikan oleh ginjal. Selain mengatur volume dan komposisi elektrolit dalam lingkungan internal, ginjal secara adekuat mengeluarkan produk sisa metabolik dalam jumlah besar yang terus-menerus diproduksi (Sherwood, 2015). Sirkulasi ginjal (gambar 4.3): Aorta abdominalis  $\rightarrow$  a. renalis  $\rightarrow$  a. segmental  $\rightarrow$  a. lobaris  $\rightarrow$  a. interlobaris  $\rightarrow$  a. arcuatus  $\rightarrow$  a. interlobularis  $\rightarrow$  aa. afferen  $\rightarrow$  glomerulus  $\rightarrow$  aa. efferen  $\rightarrow$  kapiler peritubular  $\rightarrow$  v. Interlobularis  $\rightarrow$  v. arcuatus  $\rightarrow$  v. interlobaris  $\rightarrow$  v. renalis  $\rightarrow$  v. cava inferior.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Gambar 4. 3 Sirkulasi darah ginjal

## **Sistem Saraf Ginjal**

Ginjal mendapat persarafan dari neuron simpatis noradrenergik yang mempersarafi arteriol afferen dan efferen, aparatus juktaglomerulus, dan beberapa segmen tubulus. Adanya rangsang simpatis yang meningkat, menyebabkan vasokonstriksi dan meningkatkan reabsorpsi natrium di tubulus. Serat saraf afferen dari pelvis renal dan ureter menghantar rangsang nyeri dari ginjal.

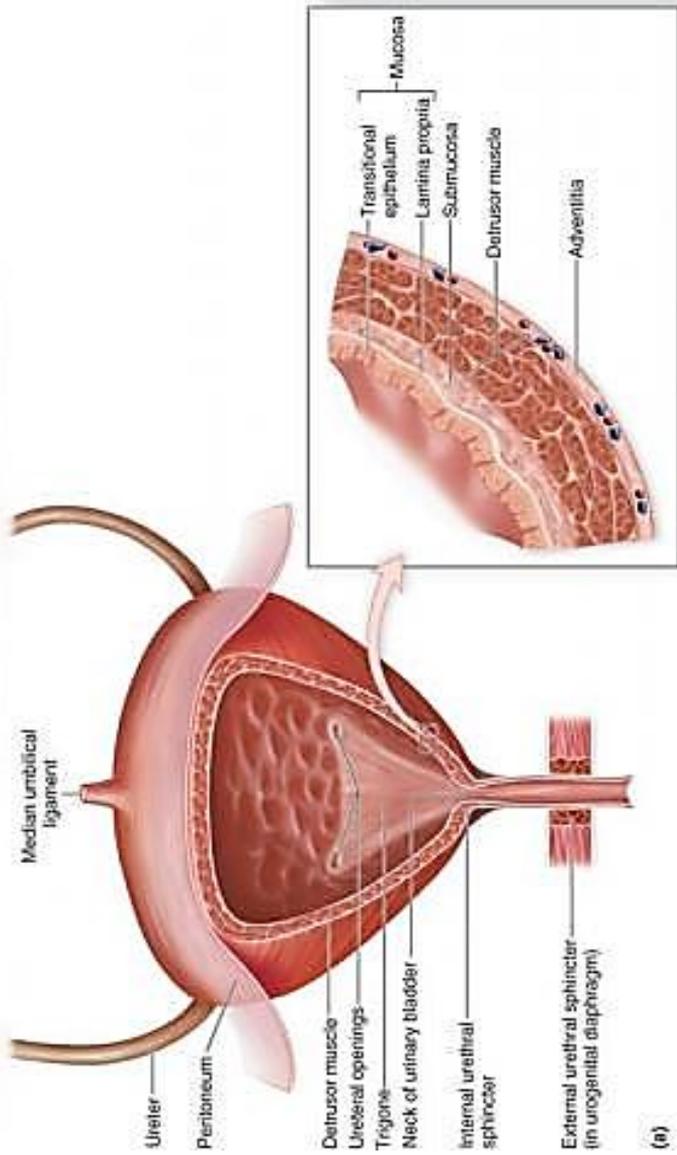
### **2. Ureter**

Ureter terdiri dari dua buah yang berjalan ke bawah secara obliq (miring) dari pelvis ginjal sampai vesica urinaria di daerah pelvis. Panjang ureter 35-40 cm. Struktur lapisan dalam jaringan mukosa, lapisan tengah jaringan muskulus, dan lapisan luar jaringan fibrosa.

### **3. Vesika Urianaria (Kandung Kemih)**

Suatu organ berbentuk buah pir yang terletak di rongga pelvis di belakang symphysis oseum pubis. Vesika urinaria terdiri dari dua bagian. Pada bagian atas disebut fundus dan bagian bawah disebut basis. Strukturnya terdiri dari tiga lapis yaitu, lapisan dalam jaringan mukosa dan submukosa di mana sel endotelnya terdiri dari sel-sel epitel transitional, lapisan tengah jaringan muskulus dan lapisan luar jaringan serosa berupa peritoneum. Vesika urianaria di bagian posteriornya masuk dua saluran ureter dan pada basisnya keluar saluran uretra dimana ketiga titik saluran tersebut disebut trigonum vesika urinaria (gambar 4.4).

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Gambar 4. 4 Vesika Urinaria

#### 4. Uretra

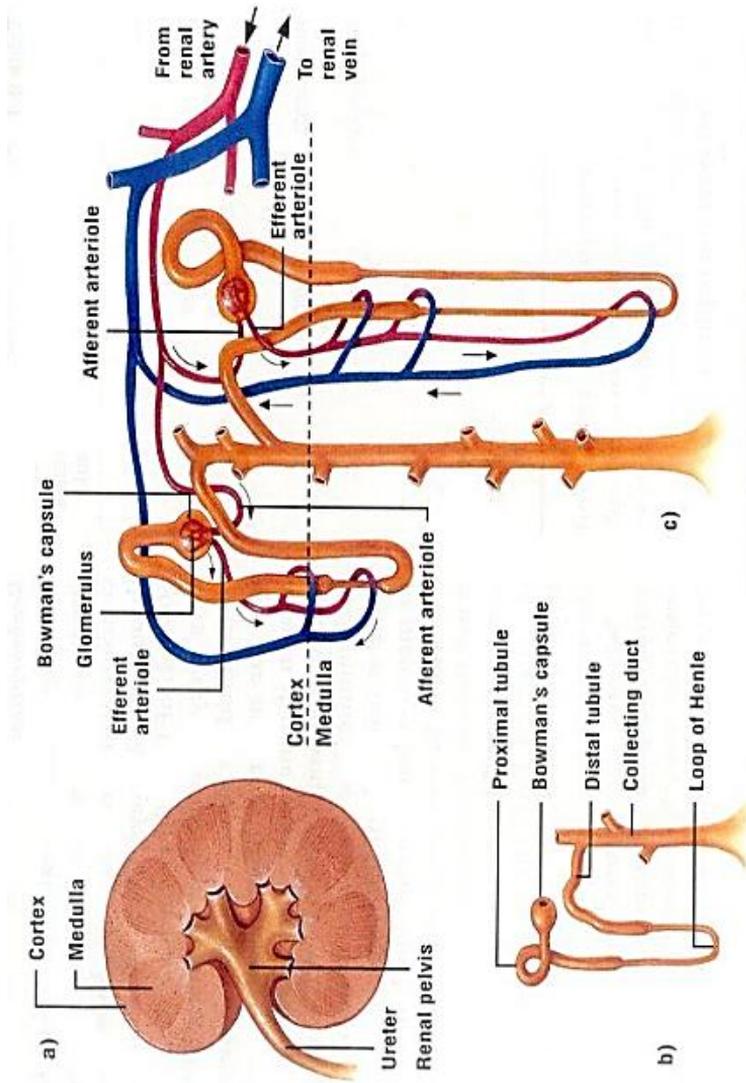
Uretra adalah suatu saluran dari basis anterior vesica urinaria menuju keluar dimana muara salurannya disebut orificium uretra externum. Sedang dibawah vesica urinaria uretra dikelilingi oleh muskulus sfingter uretra untuk mengontrol keluarnya air kencing. Pada wanita panjang uretra 2,5 s/d 3,5 cm sedang panjang uretra pada laki-laki 17 s/d 22,5 cm.

### B. Fisiologi Sistem Perkemihan

#### Pembentukan Urin

Fungsi utama ginjal adalah mensekresikan sebagian besar produk akhir metabolisme tubuh dan mengatur homeostasis melalui pengaturan: keseimbangan cairan, keseimbangan elektrolit, keseimbangan asam basa, dan pembuangan sisa metabolisme.

Urine terbentuk dalam unit-unit fungsional ginjal yang disebut *nefron* (gambar 4.5). Setiap ginjal terdiri dari sekitar 1 juta nefron yang disatukan bersama oleh jaringan ikat, dan bekerja memproses darah menjadi urine. Setiap nefron berisi sekumpulan kapiler yang disebut glomerulus, yang dibungkus secara sempurna oleh kapsul glomerulus (Kapsula Bowman). Struktur kompleks ginjal memproses sekitar 180 liter plasma darah setiap hari. Dari jumlah tersebut, hanya 1% yang diekskresikan sebagai urine; sisanya dikembalikan ke sirkulasi. Pembentukan urine (gambar 4.6) diselesaikan seluruhnya oleh nefron melalui tiga proses dasar, yaitu filtrasi glomerulus, reabsorpsi tubulus, dan sekresi tubulus (Lemone et al., 2016; Sherwood, 2015).



Gambar 4. 5 Nefron sebagai unit fungsional ginjal

## **Filtrasi Glomerulus**

Pada saat darah mengalir melalui glomerulus, plasma bebas protein akan tersaring melalui kapiler glomerulus ke dalam kapsula Bowman. Dalam keadaan normal, sebanyak 20% plasma yang masuk glomerulus akan tersaring. Proses ini disebut sebagai filtrasi glomerulus, ini merupakan proses awal dalam pembentukan urine. Jumlah cairan yang disaring dari darah ke dalam kapsula Bowman per menit disebut laju filtrasi glomerulus (*glomerular filtration rate*/GFR). Rata-rata GFR adalah 125 mL per menit. Artinya, ada sekitar 180 liter setiap hari. Dari jumlah tersebut tidak langsung menjadi urine, namun akan terjadi proses pertukaran bahan-bahan yang ada di filtrat glomerulus, antara cairan di dalam tubulus dan darah yang terjadi di dalam kapiler peritubulus. Ada tiga faktor yang mempengaruhi GFR, yaitu total area permukaan yang ada untuk filtrasi, permeabilitas membran filtrasi, dan tekanan filtrasi bersih.

Tekanan filtrasi bersih berperan untuk pembentukan filtrat yang ditentukan oleh dua gaya, yaitu gaya dorong (tekanan hidrostatik) dan gaya tarik (tekanan osmotik). Tekanan hidrostatik glomerulus mendorong air dan zat terlarut menembus membran glomerulus. Tekanan tersebut dilawan oleh tekanan osmotik di glomerulus (terutama tekanan osmotik koloid protein plasma dalam darah glomerulus) dan tekanan hidrostatik kapsula Bowman yang dikeluarkan oleh cairan dalam kapsul glomerulus. Perbedaan antara kedua gaya ini menentukan tekanan gaya bersih, yang berbanding lurus dengan GFR

## **Reabsorpsi Tubulus**

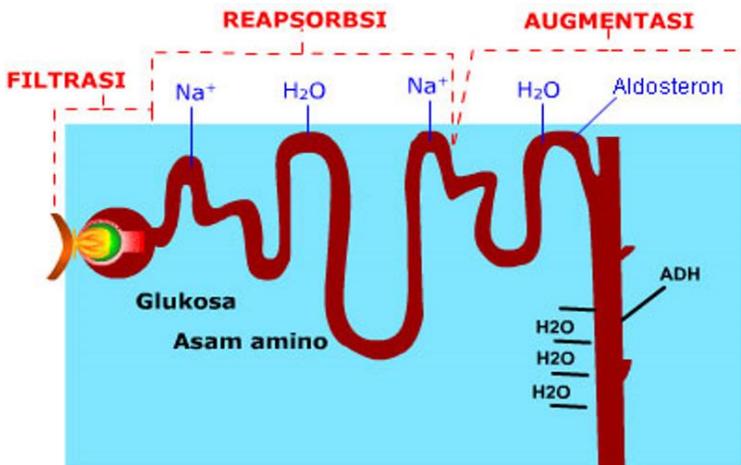
Pada saat filtrat mengalir di tubulus, bahan-bahan yang bermanfaat bagi tubuh dikembalikan ke plasma kapiler peritubulus. Proses perpindahan selektif bahan-bahan dari dalam tubulus ke dalam darah disebut reabsorpsi tubulus. Bahan-bahan yang direabsorpsi tidak keluar dari tubuh melalui urine tetapi dibawa oleh kapiler peritubulus ke sistem vena dan kemudian ke jantung untuk diresirkulasi. Dari 180 plasma yang

disaring glomerulus per hari secara rerata, direabsorpsi. Sisanya sekitar 1,5 liter di tubulus mengalir ke pelvis renal untuk dikeluarkan sebagai urine.

Reabsorpsi dapat terjadi secara aktif maupun pasif. Zat yang didapat kembali melalui reabsorpsi tubulus aktif biasanya bergerak melawan gradien listrik dan/atau kimia. Zat tersebut adalah glukosa, asam amino, laktat, vitamin, dan sebagian besar ion. Pada reabsorpsi pasif, yang meliputi difusi dan osmosis, zat bergerak di sepanjang gradiennya tanpa mengeluarkan energi.

### Sekresi Tubulus

Sekresi tubulus merupakan proses akhir pembentukan urine, terjadi pemindahan selektif bahan-bahan dari kapiler peritubulus ke dalam lumen tubulus. Sekitar 20% plasma yang mengalir melalui kapiler glomerulus difiltrasi ke dalam kapsula Bowman; sisa 80% mengalir melalui arteriol efferen ke dalam kapiler peritubulus. Zat seperti ion hidrogen dan kalium, kreatinin, amonia, dan asam organic bergerak dari darah ke kapiler peritubulus menuju tubulus itu sendiri sebagai filtrat. Proses ini membuang zat yang tidak dibutuhkan yang telah direabsorpsi oleh proses pasif dan menghilangkan ion kalium dari dalam tubuh yang berlebihan. Sekresi tubulus merupakan bagian penting dalam pengaturan pH darah.



Gambar 4. 6 Proses Pembentukan Urin

### **Mikturisi (Proses Berkemih)**

Urine yang diproduksi oleh ginjal terdiri dari air yang berlebihan dari dalam tubuh, sedikit karbon dioksida, sejumlah sampah padat, dan zat abnormal lainnya. Urin kemudian diekskresikan via kandung kemih dan uretra. Haluran urine bervariasi sesuai asupan cairan dan efisiensi ginjal. Orang dewasa dengan ukuran tubuh rata-rata membentuk dan mengekskresikan sekitar 500 sampai 2400 mL urine setiap 24 jam (sekitar 1 mL urine per kilogram berat badan, per jam) (Rosdahl & Kowalski, 2023).

Urine yang terbentuk oleh ginjal pertama-tama akan mengalir ke dalam pelvis renalis (piala ginjal), kemudian melalui ureter, urine mengalir ke kandung kemih (vesika urinaria). Urine akan dipaksa mengalir di sepanjang ureter ke arah kandung kemih oleh gerakan peristalsis. Biasanya urine dibawa lewat jarak dari pelvis renal ke kandung kemih dalam waktu kurang dari 30 detik. Desakan untuk berkemih (urinasi) dipicu ketika sekitar 250 mL urine terkumpul di kandung kemih. Namun kandung kemih orang dewasa dapat menampung sekitar 400 sampai 500 mL urine ketika kandung kemih agak penuh. (Guyton, 2015)

Pengosongan kandung kemih (refleks mikturisi) terjadi diawali ketika volume kandung kemih lebih dari 200 hingga 400 mL, maka ujung saraf dalam dinding kandung kemih, yang dinamakan reseptor regangan (*stretch receptor*) akan terangsang. Rangsangan atau eksitasi ini mengantarkan impuls saraf lewat *lintasan saraf aferen visual* ke dalam medula spinalis dan memulai refleks yang tidak disadari yang dinamakan *refleks mikturisi*. Sinyal refleks kemudian dihantarkan dari sini lewat saraf simpatis menuju ke dinding kandung kemih dan sfingter uretra interna. Dinding kandung kemih berkontraksi untuk meningkatkan tekanan dalam kandung kemih, dan peningkatan tekanan ini selanjutnya akan menimbulkan keinginan yang disadari untuk buang air kecil. Kemudian, halangan satu-satunya yang merintangai buang air kecil tinggal sfingter uretra eksterna yang masih berkontraksi. Jika waktu dan tempatnya

tepat untuk buang air kecil, maka bagian otak di bawah sadar akan menimbulkan relaksasi sfingter eksterna dengan cara menghambat impuls normal yang menuju sfingter tersebut lewat *nervus pudendus*, dan akhirnya urinasi akan terjadi (Guyton, 2015).

### C. Kimia dan Fisika Sistem Perkemihan

Proses pembentukan urine ada 3 proses, yaitu filtrasi (penyaringan), reabsorpsi (penyerapan kembali), dan ekskresi (pengeluaran).

1. Filtrasi (penyaringan) : terjadi di glomerulus, tepatnya di kapsula Bowman dan badan malpighi. Darah yang mengalir dalam glomerulus air, garam, glukosa, urea, dan zat bermolekul besar lainnya (protein dan sel darah), sehingga menghasilkan filtrat glomerulus (urine primer).
2. Reabsorpsi (penyerapan kembali): bahan yang terkandung dalam filtrat ada zat yang masih berguna bagi tubuh maupun zat yang tidak berguna bagi tubuh. Dalam tubulus kontortus proksimal, zat yang masih berguna dalam urine primer akan direabsorpsi, sehingga yang tersisa disebut sebagai filtrat tubulus (urine sekunder) dengan kadar urea yang tinggi, mengalir menuju tubulus kontortus distal.
3. Ekskresi (pengeluaran): dalam tubulus kontortus distal, pembuluh darah menambahkan zat lain yang tidak digunakan dan terjadi reabsorpsi aktif ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$ , dan sekresi ion  $\text{H}^+$  dan  $\text{K}^+$ . Cairan yang tersisa tersebut menjadi urin akhir, yang akan disalurkan ke tubulus kolektifus dan bermuara di pelvis renalis

### Gambaran Proses Dasar di Ginjal

Filtrasi glomerulus merupakan suatu proses yang indiskriminatif. Kecuali sel darah dan protein plasma, semua konstituen di dalam darah (air, nutrien, elektrolit, zat sisa, dan sebagainya), secara non-selektif masuk ke lumen tubulus sebagai aliran masal selama filtrasi, yaitu, dari 20% plasma yang difiltrasi di glomerulus, segala sesuatu yang ada di bagian plasma yang difiltrasi tersebut masuk ke kapsula Bowman,

kecuali protein plasma. Selanjutnya proses yang terjadi di tubulus, bahan yang masih diperlukan akan dikembalikan ke darah melalui proses reabsorpsi. Sedangkan bahan terfiltrasi yang tidak diinginkan dibiarkan tertinggal di cairan tubulus untuk diekskresikan sebagai urine. Selain itu, sebagian bahan tidak saja difiltrasi, tetapi juga disekresikan ke dalam tubulus, sehingga jumlah bahan-bahan tersebut yang diekskresikan ke dalam urine lebih besar daripada jumlah yang difiltrasi.

### **Komposisi Urine**

Urine terutama tersusun dari air. Individu normal akan mengkonsumsi sekitar 1 sampai 2 liter air per hari, dan dalam keadaan normal seluruh asupan cairan ini akan diekskresikan keluar tubuh sekitar 400 hingga 500 ml yang diekskresikan ke dalam urine. Sisanya akan diekskresikan melalui kulit, paru-paru pada saat bernafas, dan feses. Selain itu, kandungan urine yang lain adalah elektrolit, yang mencakup natrium, kalium, klorida, bikarbonat, dan ion-ion lain yang jumlahnya lebih sedikit diekskresikan melalui ginjal. Kelompok ketiga substansi yang terkandung dalam urine adalah produk akhir metabolisme. Produk akhir yang utama adalah *ureum*, yang merupakan produk akhir metabolisme protein, dengan jumlah sekitar 25 gr, diproduksi dan diekskresikan setiap harinya. Produk lain dari metabolisme protein yang harus diekskresikan adalah kreatinin, posfat, dan sulfat. Asam urat yang terbentuk sebagai produk metabolisme asam nukleat juga dieliminasi ke dalam urine (Smeltzer, S.C., Bare, 2015).

### **Kecepatan Aliran Urine**

Jumlah urine akhir yang terbentuk biasanya sekitar 1 mL per menit atau 1/125 kali jumlah filtrat glomerulus yang tersaring setiap menitnya. Setiap 1 mL urine mengandung ureum sekitar setengah dari jumlah ureum yang terdapat dalam filtrat glomerulus asalnya, kreatinin dalam proporsi yang besar, asam urat, fosfat, kalium, sulfat, nitrat, serta fenol. Jadi, walaupun hampir seluruh air dan garam direabsorpsi, namun produk limbah dalam jumlah yang sangat besar di dalam filtrat

glomerulus tidak pernah direabsorpsi, tetapi sebaliknya mengalir ke dalam urine dalam bentuk yang sangat pekat.

Peningkatan tekanan arterial akan meningkatkan kecepatan pembentukan urine dalam dua cara yang berbeda. Pertama, peningkatan tekanan arterial akan menyebabkan sedikit kenaikan tekanan glomerulus. Selanjutnya, kenaikan tekanan ini akan meningkatkan GFR. Kedua, kenaikan tekanan arterial juga sedikit sekali meningkatkan tekanan kapiler peritubulus yang cenderung menurunkan kecepatan reabsorpsi cairan di tubulus. Adanya peningkatan aliran cairan filtrat glomerulus ke dalam tubulus, sementara terjadi penurunan reabsorpsi cairan ini, maka efek yang ditimbulkan pada ekskresi urine akan berlipat ganda sehingga peningkatan tekanan arterial menimbulkan efek yang nyata pada keluaran urine.

#### **D. Biokimia Sitem Perkemihan**

Proses reabsorpsi tubulus merupakan proses yang sangat selektif. Ginjal akan menyeleksi bahan-bahan apa saja yang direabsorpsi dan diekskresikan melalui urine. Tubulus memiliki kapasitas reabsorpsi yang besar untuk bahan-bahan yang dibutuhkan oleh tubuh, dan kecil atau tidak ada untuk bahan-bahan yang tidak bermanfaat. Oleh karena itu, dalam urine tidak akan ditemukan konstituen plasma yang bermanfaat bagi tubuh terfiltrasi (kalaupun ada, dalam jumlah yang kecil), karena sebagian besar telah direabsorpsi dan dikembalikan ke dalam darah.

Mempertahankan komposisi dan volume normal urine melibatkan sistem pertukaran kontra-arus. Dalam sistem ini, cairan mengalir dari arah berlawanan melalui saluran paralel lengkung Henle dan vasa rekta (kapiler kecil di sepanjang lengkung Henle). Cairan yang ditukar menembus membran paralel sebagai respon terhadap gradien konsentrasi.

Volume urine terdiri atas sekitar 95% air dan 5% zat terlarut. Komponen terbesar urine menurut berat adalah urea (suatu produk sisa nitrogen yang dibentuk di hati dari pemecahan asam amino). Zat terlarut lainnya yang

diekskresikan dalam urine mencakup natrium, kalium, fosfat, sulfat, kreatinin, asam urat, kalsium, magnesium, dan bikarbonat.

#### **E. Peran Ginjal dalam Mengatur Keseimbangan Cairan dan Elektrolit, Keseimbangan Asam Basa, dan Tekanan Darah**

Sejumlah mekanisme homeostasis bekerja tidak hanya untuk mempertahankan konsentrasi elektrolit dan osmotik dari cairan tubuh, tetapi juga meliputi volume cairan total. Keseimbangan cairan tubuh dan elektrolit normal adalah akibat dari keseimbangan dinamis antara makanan dan minuman yang masuk dengan keseimbangan yang melibatkan sejumlah besar sistem organ. Sistem organ yang banyak berperan adalah ginjal, sistem kardiovaskular, kelenjar hipofisis, kelenjar paratiroid, kelenjar adrenal, dan paru-paru. Organ ginjal merupakan pengendali utama terhadap kadar elektrolit, cairan, dan asam basa. Jumlah cairan tubuh dan konsentrasi elektrolit sangat ditentukan oleh apa yang disimpan di ginjal (Syarifuddin, 2016).

##### **Pengaturan Ekskresi air dan Elektrolit**

Pengaturan jumlah air yang disekresikan merupakan fungsi ginjal yang penting. Akibat asupan air yang besar, urine yang encer akan diekskresikan dalam jumlah yang besar. Sebaliknya, jika asupan cairannya sedikit, urine yang akan diekskresikan menjadi lebih pekat.

Derajat relatif pengenceran atau pemekatan urin dapat diukur dalam pengertian *osmolalitas*. Istilah ini mencerminkan jumlah partikel (elektrolit dan molekul lainnya) yang larut dalam urine. Filtrat dalam kapiler glomerulus normalnya memiliki osmolalitas yang sama seperti darah, yaitu kurang-lebih 300 mOsm/L (300 mmol/L).

Selain air, ada sejumlah elektrolit yang harus diekskresikan lewat ginjal setiap harinya. Dari 180 liter filtrat yang terbentuk oleh glomerulus setiap harinya mengandung sekitar 1100 g natrium klorida (NaCl). Seluruh elektrolit dan air, kecuali 2 liter air dan 6 sampai 8 g natrium klorida, secara normal direabsorpsi oleh ginjal. Lebih dari 99% air dan natrium yang

disaring pada glomerulus direabsorpsi ke dalam darah pada saat urine meninggalkan tubuh.

Pengaturan ekskresi natrium tergantung *aldosteron*, yaitu hormon yang disintesis dan dilepas di korteks adrenal. Peningkatan kadar aldosteron dalam darah, menyebabkan jumlah natrium yang diekskresikan ke dalam urine menjadi lebih sedikit. Hal tersebut dikarenakan aldosteron meningkatkan reabsorpsi natrium dalam ginjal. Selain natrium, ion kalium juga diekskresikan oleh ginjal dalam jumlah besar. Ekskresi kalium oleh ginjal akan meningkat seiring dengan meningkatnya kadar aldosteron sehingga berbeda dengan efek aldosteron pada ekskresi natrium.

Pengaturan ekskresi air dan pemekatan urine terjadi di tubulus dengan memodifikasi jumlah air yang direabsorpsi yang berhubungan dengan reabsorpsi elektrolit. Jumlah air yang direabsorpsi berada di bawah kendali hormon antidiuretik (*ADH* atau *vasopresin*). *ADH* merupakan hormon yang disekresikan oleh bagian posterior kelenjar hipofisis sebagai respon terhadap perubahan osmolalitas darah. Dengan menurunnya asupan air, osmolalitas darah cenderung meningkat dan menstimulasi pelepasan *ADH*. Selanjutnya, *ADH* bekerja pada ginjal untuk meningkatkan reabsorpsi air. Dengan demikian akan mengembalikan osmolalitas darah pada keadaan normalnya. Sebaliknya, jika asupan air berlebihan, sekresi *ADH* oleh kelenjar hipofisis akan ditekan, akibatnya lebih sedikit air yang akan direabsorpsi oleh tubulus ginjal. Kondisi tersebut menyebabkan volume urine meningkat (*diuresis*).

### **Pengaturan Ekskresi Asam**

Bahan sampah metabolik hasil pemecahan atau katabolisme protein berupa senyawa-senyawa yang bersifat asam, khususnya asam fosfat dan sulfat. Seseorang yang memiliki fungsi ginjal yang normal akan mengekskresikan kurang-lebih 70 mEq asam setiap harinya. Ginjal dapat mengekskresikan sebagian asam ini secara langsung ke dalam

urine, hingga mencapai kadar yang dapat menurunkan pH urine sampai 4,5, yaitu 1000 kali lebih asam daripada darah.

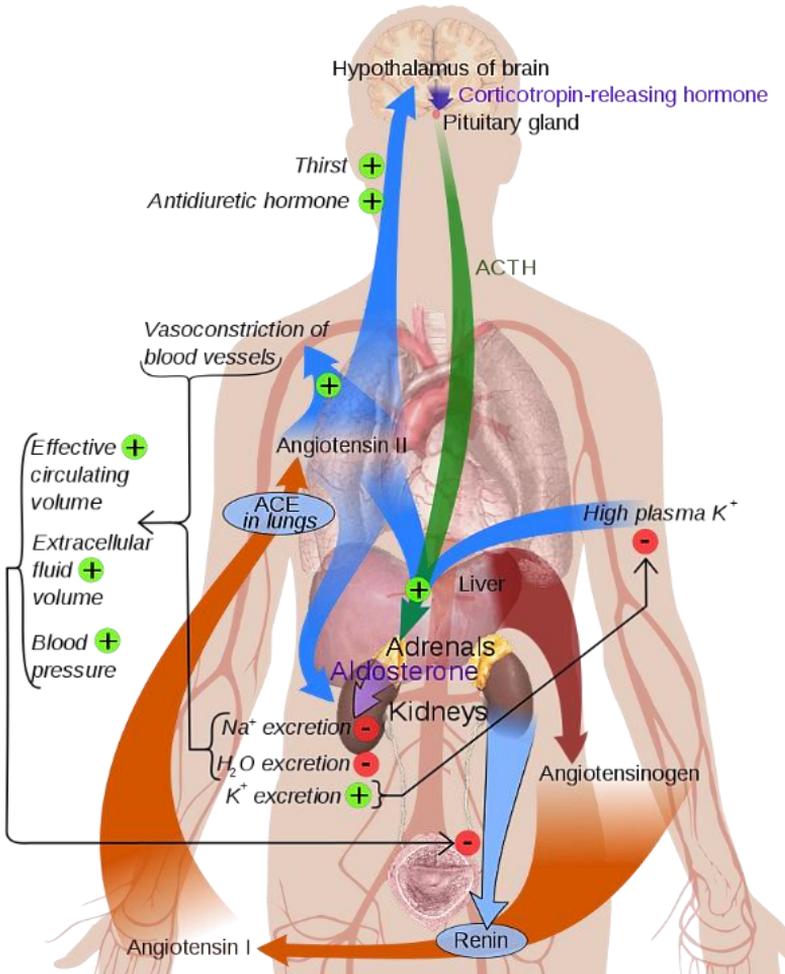
Asam harus dieliminasi dari dalam tubuh dalam jumlah yang dapat diekskresikan langsung sebagai asam bebas dalam urine melalui ekskresi-renal asam yang terikat pada pendapar kimiawi. Melalui proses pendaparan, ginjal dapat mengekskresikan sejumlah besar asam dalam bentuk yang terikat tanpa menurunkan lebih lanjut nilai pH urine.

Ion hidrogen yang berkaitan dengan asam tetap yang telah terdapat harus diekskresikan. Ginjal berperan penting dalam regenerasi dapar bikarbonat maupun ekskresi asam tetap (Green, 2010).

### **Pengaturan Tekanan Darah**

Pengaturan tekanan darah merupakan salah satu fungsi sistem renal (Guyton & Hall, 2014). Ketika tekanan darah menurun, ada suatu hormon yang dinamakan *renin* yang disekresikan oleh sel-sel jukstaglomeruler ke dalam darah. Dalam darah, renin bekerja mengubah angiotensinogen (suatu zat yang disekresikan oleh hepar) menjadi angiotensi I. Angiotensi I diubah menjadi angiotensin II, yaitu senyawa vasokonstriktor paling kuat, melalui suatu peptidil dipeptidase A, yaitu *Angiotensin Converting Enzyme* (ACE) yang diproduksi oleh endotel kapiler paru-paru. Pengaruh angiotensi II bekerja pada ginjal, batang otak, hipofisis, korteks kelenjar adrenal, dinding pembuluh darah, dan jantung melalui reseptornya yang terdapat pada membran. Di dalam ginjal, angiotensin II merangsang retensi  $\text{Na}^+$  dan air di dalam hipofisis akan distimulasi sekresi hormon *antidiuretik* (ADH). Di dalam kortek adrenal (kelenjar anak ginjal) distimulasi sintesis dan sekresi aldosteron yang merangsang retensi  $\text{Na}^+$  dan air yang mengakibatkan vasokonstriksi dan peningkatan volume darah. Akibatnya akan terjadi peningkatan tekanan darah (gambar 4.7).

## Renin-angiotensin-aldosterone system



Gambar 4. 7 Otoregulasi Tekanan Darah oleh Ginjal

## DAFTAR PUSTAKA

- Green, J. H. (2010). *Pengantar Fisiologi Tubuh Manusia*. Binarupa Aksara.
- Guyton & Hall. (2014). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* (12th ed.). Saunders Elsevier.
- Guyton, A. C. (2015). *Fisiologi Tubuh Manusia*. Binarupa aksara Publisher.
- Lemone, P., Burke, M. K., & Bauldof, G. (2016). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Gangguan Endokrin* (Edisi 5). EGC.
- Rosdahl, C. B., & Kowalski, M. T. (2023). *Buku Ajar Keperawatan Dasar* (10 (ed.)). EGC.
- Sherwood, L. (2015). *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem* (8th ed.). EGC.
- Smeltzer, S.C., Bare, B. G. B. (2015). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner & Suddarth*. EGC.
- Syaifuddin. (2016). *Ilmu Biomedik Dasar untuk Mahasiswa keperawatan*. Penerbit salemba medika.

## LATIHAN SOAL

1. Proses pembentukan urine meliputi urutan peristiwa sebagai berikut?
  - a. Filtrasi, absorpsi, dan sekresi
  - b. Filtrasi, reabsorpsi, dan sekresi
  - c. Filtrasi, ekskresi, dan reabsorpsi
  - d. Absorpsi, filtrasi, dan sekresi
  - e. Reabsorpsi, filtrasi, ekskresi
2. Kekuatan-kekuatan yang menentukan filtrasi glomerulus adalah?
  - a. Kecepatan aliran darah yang memasuki ginjal
  - b. Viskositas darah yang mengalir dalam glomerulus
  - c. Banyaknya partikel yang difiltrasi oleh glomerulus
  - d. Perbedaan tekanan arteri renalis dengan arteri interlobaris
  - e. Perbedaan tekanan antara glomerulus dan capsula Bowman
3. Hormon berikut yang mengatur proses augmentasi urin (pemekatan urin) ketika tubuh mengalami kekurangan cairan dengan mekanisme meningkatkan resorpsi Natrium dan air di tubulus adalah?
  - a. ADH
  - b. Paratirin
  - c. Eritropoetin
  - d. Aldosteron
  - e. Kalsitonin
4. Apa yang menyebabkan timbulnya refleks berkemih?
  - a. Kandung kemih mengalami peningkatan tekanan yang mendorong keinginan berkemih
  - b. Kandung kemih mengalami relaksasi sehingga menurunkan volume ruang kandung kemih
  - c. Kandung kemih meregang merangsang reseptor regang sensorik pada dinding kandung kemih
  - d. Kontraksi otot destrusor akibat regangan otot-otot kandung kemih

- e. Meregangnya otot panggul akibat tekanan kandung kemih yang besar
5. Zat ini disekresikan oleh endotel kapiler paru-paru dan berfungsi untuk mengubah angiotensin I menjadi angiotensi II. Disebut apakah zat tersebut?
- a. Angiotensin Converting Enzyme
  - b. Angiotensinogen
  - c. Aldosterone
  - d. Renin
  - e. ADH

### KUNCI JAWABAN

1. B      2. E      3. A      4. C      5. A

## TENTANG PENULIS



**Wayunah, S.Kp., M.Kep.** Lahir di Indramayu pada tanggal 7 Maret 1976. Penulis menempuh Pendidikan S1 Keperawatan di FK Universitas Padjadjaran, lulus tahun 2000. Kemudian melanjutkan studi S2 Keperawatan di FIK Universitas Indonesia, lulus tahun 2011, peminatan Keperawatan Medikal Bedah. Penulis adalah dosen PNS Dpk dari LLDIKTI Wilayah 4 pada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indramayu tahun 2005 s.d 2023, dan sejak 1 Oktober 2023 sebagai dosen PNS Dpk di Prodi Keperawatan Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya. Bidang keahlian penulis adalah keperawatan medikal bedah, dan lebih konsen pada sistem perkemihan, sistem endokrin, sistem saraf, dan perawatan luka. Sampe saat ini penulis sudah menghasilkan karya ilmiah sebanyak 20 artikel, 15 HaKI, dan 3 judul buku. Penulis juga aktif dalam organisasi, yaitu sebagai pengurus DPD PPNI Kabupaten Indramayu Periode 2018-2023 sebagai Ketua Divisi Pendidikan dan Penelitian, pengurus DPK PPNI STIKes Indramayu periode 2019-2024 sebagai Ketua Divisi Organisasi, dan pengurus HIPMEBI Jabar periode 2021-2026 sebagai Koordinator Wilayah Kabupaten Indramayu. Email penulis: [wayunah@universitas-bth.ac.id](mailto:wayunah@universitas-bth.ac.id)

# BAB 5

## ANATOMI, FISILOGI, KIMIA, FISIKA DAN BIOKIMIA TERKAIT SISTEM REPRODUKSI

Bani Sakti

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, bila diberi data kasus mahasiswa mampu :

1. Memahami anatomi dan fisiologi sistem reproduksi pria
2. Memahami konsep dasar kimia, fisika, dan biokimia terkait sistem reproduksi pria

#### A. Organ Reproduksi Eksternal

Sebagian besar organ reproduksi pria terletak di luar rongga perut atau panggul. Inilah yang disebut dengan organ reproduksi eksternal, dan mencakup:

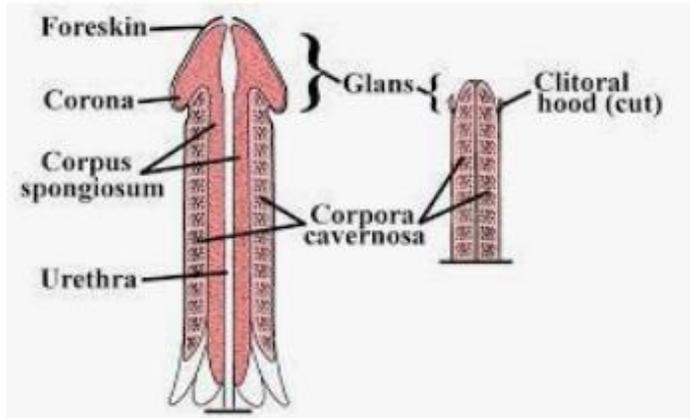
##### 1. Penis

Penis adalah organ reproduksi pria untuk melakukan fungsi seksual. Organ ini mengandung banyak ujung saraf yang sensitif dan terdiri dari 3 bagian:

- a. Basis atau akar, bagian penis yang menempel pada dinding perut.
- b. Batang, bagian ini berbentuk seperti tabung/silinder, memiliki tiga ruang, yang di dalamnya terdapat jaringan erektil serupa spons berisi ribuan ruang yang akan terisi oleh darah saat seorang pria terangsang. Saat terisi darah, penis menjadi kaku dan tegak, memungkinkan untuk penetrasi selama berhubungan intim. Kulit penis yang

longgar dan elastis, dapat mengakomodasi perubahan ukuran penis selama ereksi.

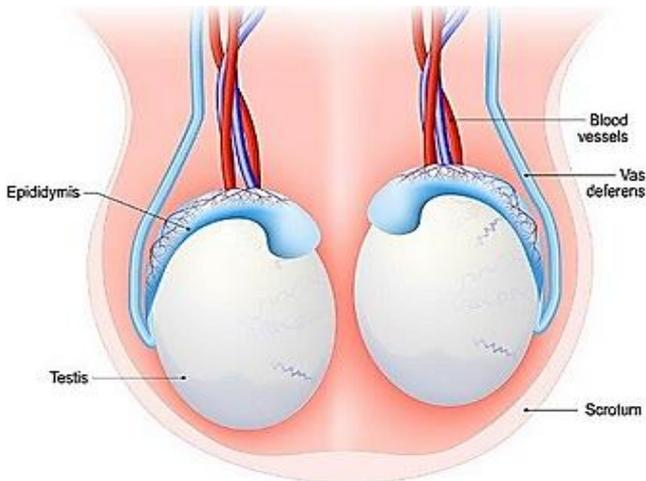
- c. Glans atau kepala, bagian ujung penis yang berbentuk kerucut, dan ditutupi oleh lapisan kulit longgar yang disebut kulup (prepusium). Kulit ini dapat dihilangkan melalui prosedur sirkumsisi atau sunat. Ujung glans, terdapat uretra, yakni lubang yang mengeluarkan cairan ejakulasi dan urine ke luar tubuh.



Gambar 5. 1 Anatomi Penis

## 2. Skrotum

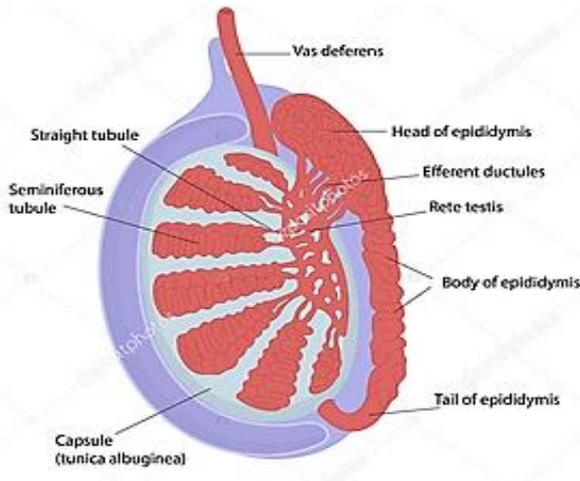
Kantong kulit yang longgar dan menggantung di belakang penis. Bagian ini juga memiliki banyak saraf dan pembuluh darah. Skrotum atau kantong zakar melindungi testis dan memberikan semacam sistem kontrol terhadap suhu. Agar perkembangan sperma normal, testis harus berada pada suhu yang sedikit lebih rendah daripada suhu tubuh. Otot-otot kremaster pada dinding skrotum memungkinkan kantong kulit ini berkontraksi dan berelaksasi, sehingga testis dapat bergerak mendekat ke tubuh untuk kehangatan atau menjauh dari tubuh untuk mendinginkan suhu.



Gambar 5. 2 Scrotum

### 3. Testis

Organ berbentuk oval dengan panjang sekitar 4 cm-7 cm dan volume 2-3 sendok teh (20 mL-25 mL). Di kedua ujungnya, terdapat korda spermatika yang berfungsi untuk mempertahankan testis pada posisinya. Umumnya, testis sebelah kiri tergantung sedikit lebih rendah daripada yang kanan. Testis memiliki dua fungsi utama, yakni membuat hormon utama pria (testosteron) dan memproduksi sel sperma. Terdapat gulungan “pipa” yang disebut sebagai tubulus seminiferous, produksi sperma berlangsung.



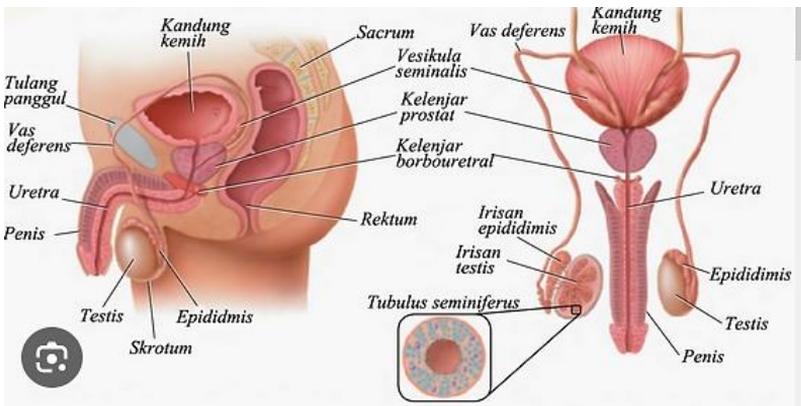
Gambar 5. 3 Testis

#### 4. Epididimis

Terletak di bagian belakang testis dan memiliki panjang hampir 6 meter, berfungsi mengumpulkan sel sperma dari testis dan mematangkannya sehingga mampu berenang secara efektif di dalam saluran reproduksi wanita serta membuahi sel telur.

### B. Organ Reproduksi Internal

Selain organ eksternal, pria juga memiliki organ internal yang berperan besar dalam fungsi seksual dan reproduksi pria. Organ-organ ini mencakup:



Gambar 5. 4 Organ Reproduksi Eksterna

#### 1. Vas deferens

Organ berbentuk pipa yang berfungsi menyalurkan sperma dari epididimis. Kala seorang pria mendapatkan stimulasi seksual, kontraksi akan memicu sperma keluar dari epididimis lalu masuk ke dalam vas deferens, terdapat sepasang vas deferens. Masing-masing membentang dari epididimis hingga ke sisi belakang prostat dan bergabung dengan vesikula seminalis.

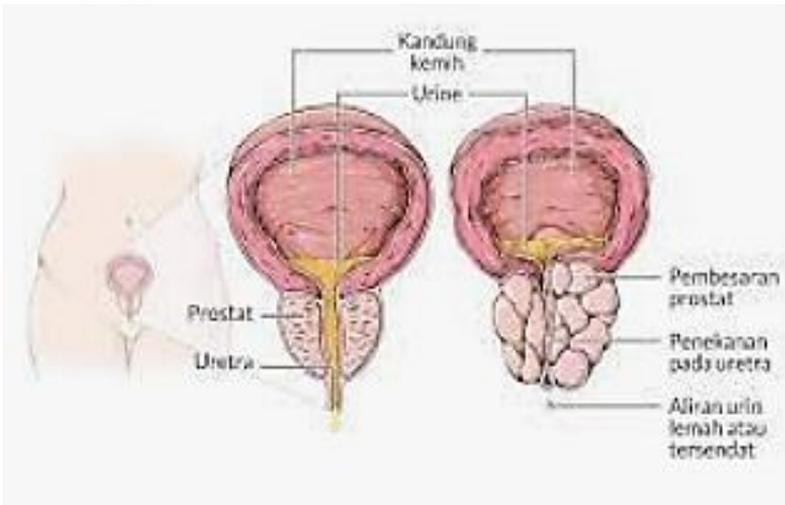
#### 2. Vesikula seminalis

Terletak di atas prostat, bersama dengan vas deferens, vesikula seminalis membentuk duktus ejakulatorius yang bermuara pada prostat. Baik vesikula seminalis maupun

kelenjar prostat memproduksi cairan yang memberi nutrisi pada sel sperma. Cairan ini yang membentuk sebagian besar volume air mani, yang dikeluarkan saat ejakulasi. Cairan lain yang juga membentuk air mani berasal dari vas deferens dan kelenjar Cowper di uretra.

### 3. Kelenjar prostat

Organ yang berukuran sebesar kacang kenari ini terletak di bawah kandung kemih dan mengelilingi uretra. Kelenjar prostat memberikan kontribusi cairan tambahan untuk ejakulasi. Cairan yang diproduksi juga membantu menutrisi sperma. Seiring bertambahnya usia, kelenjar ini dapat membesar, bila pembesarannya berlebihan, ini dapat menghambat aliran urinee melalui uretra dan menyebabkan gangguan berkemih.



Gambar 5. 5 Kelenjar Prostat

### 4. Duktus ejakulatorius

Saluran ini dibentuk oleh penyatuan vas deferens dan vesikula seminalis, dan bermuara ke uretra.

### 5. Uretra

Saluran ini memiliki fungsi ganda pada pria, yakni sebagai saluran kemih untuk membuang urinee serta bagian dari sistem reproduksi melalui ejakulasi air mani.

## 6. Kelenjar Cowper

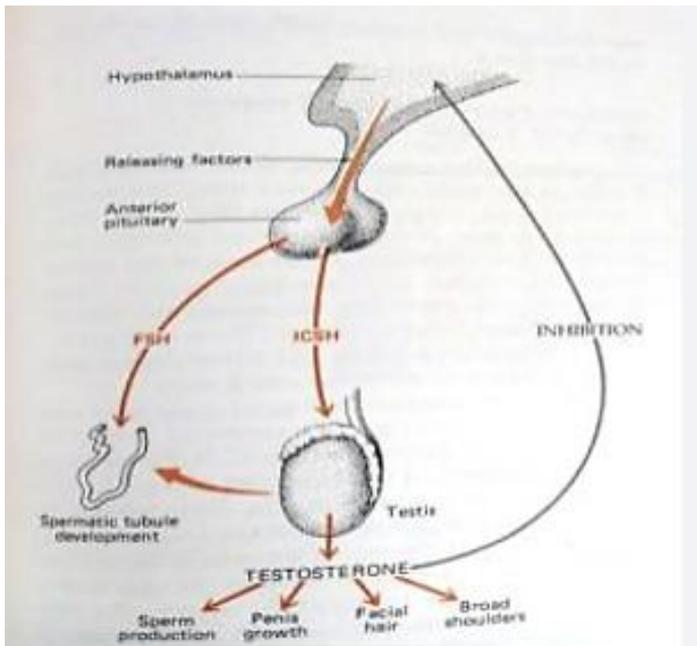
Disebut juga kelenjar bulbouretral, kelenjar ini adalah struktur seukuran kacang yang terletak pada kedua sisi uretra, tepat di bawah kelenjar prostat. Kelenjar ini menghasilkan cairan bening dan licin, serta bermuara langsung ke dalam uretra. Cairannya berfungsi sebagai pelumas dan menetralkan keasaman dari sisa urine di uretra.

## C. Hormon Reproduksi Pria

Memiliki peran penting dalam mengatur serta merangsang aktivitas sel dan organ pada pria, juga pada keseluruhan sistem reproduksi pria.

Fungsi: menjaga massa tulang, memproduksi sperma, hingga memunculkan dorongan seks.

Adapun empat hormon yang peranannya paling penting dalam sistem reproduksi pria, yaitu testosteron, *gonadotropin-releasing hormone*, hormon perangsang folikel, dan luteinizing.



Gambar 5. 6 Hormon Reproduksi Pria

## 1. Hormon Testosteron

Diproduksi di testis, ovarium pada wanita juga membuat hormon ini, namun dalam jumlah yang lebih kecil.

Testosteron merupakan hormon yang sering dikaitkan sebagai hormon dorongan seks dan memiliki peran yang penting dalam produksi sperma.

Hormon ini juga dapat memengaruhi massa tulang dan otot, bagaimana cara pria menyimpan lemak dalam tubuh, serta produksi sel darah merah bagi pria.

Testosteron merupakan hormon terpenting dalam pertumbuhan dan perkembangan normal pria, meliputi, perkembangan tubuh, rambut wajah, dan fungsi laring yang kemudian mengubah suara pria jadi lebih berat

## 2. Gonadotropin-releasing hormone (GnRH)

Disebut luteinizing-hormone-releasing hormone (LHRH) atau luliberin adalah hormon yang bertanggung jawab dalam sekresi hormon perangsang folikel (FSH) dan hormon luteinizing hormone (LH) dari hipofisis anterior.

Hormon pelepas gonadotropin menyebabkan kelenjar pituitari di otak membuat dan mengeluarkan hormon LH dan hormon perangsang folikel (FSH), hormon-hormon ini menyebabkan testis memproduksi testosteron.

## 3. FSH dan LH

FSH adalah bertanggung jawab untuk mengatur produksi sel telur pada wanita dan sperma pada pria. Sementara, hormon LH bekerja sama dengan FSH agar siklus menstruasi tetap normal dan menjaga fungsi testis selama masa reproduksi.

Semua hormon yang diproduksi dalam tubuh berasal dari hipotalamus. Hipotalamus adalah bagian kecil pada pusat otak yang berhubungan langsung dengan kelenjar pituitari, dikatakan merupakan "kelenjar master" yang mengendalikan banyak fungsi vital dalam tubuh.

Tugas hipotalamus adalah merangsang kelenjar endokrin untuk memproduksi banyak hormon, salah satunya gonadotropin-releasing hormone (GnRH).

Hormon GnRH ini merupakan induk dari kebanyakan hormon dalam tubuh, terutama hormon reproduksi laki-laki dan perempuan.

Selama masa produktif, GnRH akan merangsang kelenjar hipofisis untuk melepaskan hormon FSH yaitu hormon yang menstimulasi folikel dan hormon LH yaitu hormon luteinizing.

Kedua hormon ini seringnya saling bekerja sama untuk mengoptimalkan sistem reproduksi wanita maupun pria.

Sederhananya, fungsi FSH adalah bertanggung jawab untuk mengatur produksi sel telur pada wanita dan sperma pada pria.

Sementara, hormon LH bekerja sama dengan FSH agar siklus menstruasi tetap normal dan menjaga fungsi testis selama masa reproduksi.

## RANGKUMAN

Organ reproduksi pria terbagi menjadi internal dan eksternal. Empat hormon yang peranannya paling penting dalam sistem reproduksi pria, yaitu testosteron, *gonadotropin-releasing hormone*, hormon perangsang folikel, dan luteinizing.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hall E. (2014). *Guyton dan Hall Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi Bahasa Indonesia 12. Saunders: Elsevier (Singapore) Pte.Ltd.
- Huether S.E. and McCance K.L. (2016) *Understanding Pathophysiology*. 6th edition. Mosby: Elsevier Inc.
- Madara B, Denino VP, (2008). *Pathophysiology; Quick Look Nursing, 2nd ed*. Jones and Barklet Publisher, Sudbury
- McCance, K.L. & Huether, S. E. (2013). *Pathophysiology: The Biologic Basis for Disease in Adults and Children, 7th edition*. Mosby: Elsevier Inc
- Silverthorn, D. U. (2012). *Human Physiology: An Integrated Approach (6th Edition)*
- Waugh A., Grant A., Nurachmah E., Angriani R. (2011). *Dasar-dasar Anatomi dan Fisiologi Ross dan Wilson*. Edisi Indonesia 10. Elsevier (Singapore) Pte.Ltd.
- Waugh A., Grant A. (2014). *Buku Kerja Anatomi dan Fisiologi Ross and Wilson*. Edisi Bahasa Indonesia

## LATIHAN SOAL

1. Kantong kulit yang longgar dan menggantung di belakang penis. Bagian ini juga memiliki banyak saraf dan pembuluh darah, melindungi testis dan memberikan semacam sistem kontrol terhadap suhu
  - a. Penis
  - b. Skrotum
  - c. Epididimis
  - d. Uterus
2. Organ yang berukuran sebesar kacang kenari ini terletak di bawah kandung kemih dan mengelilingi uretra, memberi kontribusi cairan tambahan untuk ejakulasi. Cairan yang diproduksinya juga membantu menutrisi sperma. Seiring bertambahnya usia, kelenjar ini dapat membesar, bila pembesarananya berlebihan, ini dapat menghambat aliran urine melalui uretra dan menyebabkan gangguan berkemih, adalah.
  - a. Prostat
  - b. Vesikula seminalis
  - c. Vas deferens
  - d. Duktus ejakulatorius
3. Saluran ini dibentuk oleh penyatuan vas deferens dan vesikula seminalis, dan bermuara ke uretra, adalah:
  - a. Prostat
  - b. Vesikula seminalis
  - c. Vas deferens
  - d. Duktus ejakulatorius
4. Hormon yang sering dikaitkan sebagai hormon dorongan seks dan memiliki peran yang penting dalam produksi sperma, dapat memengaruhi massa tulang dan otot, bagaimana cara pria menyimpan lemak dalam tubuh, serta produksi sel darah merah bagi pria, adalah hormon:
  - a. Testosteron
  - b. FSH
  - c. LH

- d. GnRH
- 5. Hormon ini bertanggung jawab untuk mengatur produksi sperma, adalah hormon:
  - a. Testosteron
  - b. FSH
  - c. LH
  - d. GnRH

### KUNCI JAWABAN

1. B    2. B    3. D    4. A    5. B

## TENTANG PENULIS



**Bani Sakti**, lahir pada tanggal 27 September 1965, anak kedua dari empat bersaudara. Lulus S1 Kesehatan Masyarakat (Administrasi Kebijakan Kesehatan) di Stikes A Yani Cimahi tahun 1995, lulus S2 Kesehatan Masyarakat (Kesehatan Reproduksi) di Pasca Sarjana Fakultas Kedokteran Unpad tahun 2011. Bekerja di Kementerian Kesehatan Politeknik Kesehatan Bandung Jurusan Keperawatan Bandung beralamat di Jalan dr. Otten No. 32 Bandung

# BAB 6

## PATOFISIOLOGI, FARMAKOLOGI, DAN TERAPI DIET PADA GANGGUAN SISTEM PENCERNAAN

Iriene Kusuma Wardhani

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Mampu memahami patofisiologi gangguan pada system pencernaan
2. Mampu memahami farmakologi gangguan pada system pencernaan
3. Mampu memahami terapi diet gangguan pada system pencernaan

### A. Appendicisitis

#### 1. Patofisiologi

Ulserasi mukosa memicu inflamasi yang secara temporer akan menyumbat apendiks. Obstruksi tersebut menghalangi aliran keluar mucus. Tekanan dalam apendiks yang kini mengalami distensi akan meningkat dan apendiks tersebut berkontraksi. Bakteri mulai memperbanyak diri sementara proses inflamasi serta tekanan terus meningkat dan mengganggu aliran darah ke dalam apendiks sehingga timbul nyeri abdomen yang hebat (Kowalak et al., 2017)

#### 2. Farmakologi

Terapi bertujuan untuk memberantas infeksi dan pencegahan komplikasi. Oleh karena itu, antibiotik berperan penting dalam pengobatan radang ini dan perlu dipertimbangkan mempunyai cakupan aerobik dan

anaerobik penuh. Durasi pemberian pada saat diagnosis mempertimbangkan stadium radang usus buntu. Agen antibiotik efektif dalam menurunkan stadium infeksi luka pasca operasi dan meningkatkan hasil pada pasien dengan abses appendiks atau septikemia. *Surgical Infection Society* merekomendasikan profilaksis antibiotik diberikan sebelum operasi, menggunakan antibiotic dengan spektrum yang tepat kurang dari 24 jam untuk apendisitis nonperforasi dan kurang dari 5 hari untuk apendisitis perforasi. Hal yang harus dipertimbangkan adalah alergi obat, toksisitas, kehamilan dan biaya (Craig S, 2022) Saat suhu tubuh pasien membaik dan jumlah leukosit normal kembali, terapi antibiotik dihentikan. Cefotetan dan cefoxitin dapat menjadi pilihan antibiotik terbaik (Yadao et al., 2022). Analgesik untuk meredakan nyeri perut akut, morfin sulfat menjadi pilihan karena efeknya yang dapat diandalkan dan diprediksi (Craig S, 2022)

### **3. Terapi diet**

Setelah operasi sangatlah penting untuk mendapatkan diet apendisitis yang benar. Diet apendisitis terutama harus mencakup Vitamin A, C, seng, asam lemak Omega-3, glutamin, dll. Fungsi hati yang sehat harus dijaga agar lebih cepat pulih. Peningkatan sistem kekebalan tubuh pasca operasi sangat penting. Pasien tidak boleh menghindari asupan nutrisi apa pun. Kondisi ini membuat tubuh rentan terhadap infeksi dan memerlukan penyembuhan yang tepat. Vitamin D perlu untuk kesehatan tubuh, suplemen dengan kualitas tinggi antara lain ikan, keju, telur, jahe, dll. Diet tinggi cairan seperti jus dan minuman dianjurkan untuk melancarkan pencernaan. Serat juga harus disertakan dalam menu makanan. Umumnya disarankan untuk mengonsumsi makanan lunak selama periode ini. Pasien jangan menganggap enteng kondisi ini dan mematuhi diet yang sesuai (Hamilton, 2020)

## **B. Kanker Kolorektal**

### **1. Patofisiologi**

Kanker kolorektal adalah penyakit yang kompleks, dan perubahan genetik sering berkaitan dengan berkembangnya lesi pramaligna (adenoma) menjadi adenokarsinoma yang invasif (Dragovich T, 2020). Sebagian kanker kolorektal dikaitkan dengan mutasi gen. Mutasi ini menyebabkan ketidakstabilan mikrosatelit tinggi (H-MSI), yang merupakan ciri khas sindrome kanker usus besar nonpoliposis herediter, mencakup lebih kurang 6% dari seluruh kanker usus besar. H-MSI juga ditemukan pada hampir 20% kanker usus besar sporadis. Selain mutasi, kejadian epigenetik seperti metilasi DNA yang tidak normal menjadi penyebab terhentinya gen penekan tumor atau aktivasi onkogen. Keseimbangan genetic terganggu karena peristiwa ini dan pada menyebabkan transformasi malignansi. Vesikel ekstraseluler (EV) dihasilkan sel kanker, terutama mikro vesikel dan eksosom, yang mendorong pertumbuhan, kelangsungan hidup, invasi, dan aktivitas metastasis tumor (Chang et al., 2021).

### **2. Farmakologi**

Pemilihan bentuk terapi kanker kolorektal ditentukan faktor-faktor, yaitu: lokasi dan ukuran tumor serta stadium kanker, kanker yang kambuh lagi, kesehatan pasien secara keseluruhan. Pilihan pengobatan termasuk kemoterapi, terapi radiasi, dan pembedahan. im(Soliman Y, 2023)

#### **a. Operasi**

Tujuan tindakan untuk mengangkat jaringan kanker, termasuk tumor dan kelenjar getah bening yang terkena, serta mencegah penyebaran kanker. Mungkin diperlukan pembuatan stoma untuk drainase ke dalam kantong kolostomi. Hal ini sering kali bersifat sementara. Semua jejak kanker stadium awal dapat dihilangkan dengan pembedahan. Namun tidak dapat menghentikan penyebaran kanker di tahap selanjutnya. Menghilangkan

penyumbatan dapat dapat meringankan apa pun gejalanya.

b. Imunoterapi

Tindakan berbasis obat ini membantu mendeteksi dan menghilangkan sel kanker oleh sistem kekebalan tubuh. Dapat bermanfaat bagi beberapa pasien stadium lanjut kanker kolorektal. Dampak buruknya seperti reaksi autoimun, yaitu tubuh salah dengan menyerang selnya sendiri.

c. Radiasi

Tindakan ini menggunakan sinar radiasi berenergi tinggi untuk menghancurkan sel kanker dan mencegah untuk berkembang biak. Terapi ini membantu memperkecil tumor kanker rectum sebelum operasi, dapat juga digunakan bersamaan dengan kemoterapi, yang dikenal sebagai kemoradiasi. Hal ini dapat memberikan dampak buruk pada jangka pendek dan jangka panjang.

d. Ablasi

Tindakan ini menggunakan frekuensi radio, etanol, gelombang mikro, atau *cryosurgery* sehingga tumor dihancurkan tanpa dihilangkan.

### 3. Terapi diet

Menurut (Vashi P, 2021), pemberian diet pada pasien kanker kolorektal perlu memperhatikan kondisi pasien.

a. Sebelum dan sesudah operasi

Sekitar seminggu sebelum operasi, pasien diberikan minuman yang tinggi asam lemak omega-3 dan zat gizi mikro untuk mengurangi kemungkinan komplikasi. Segera sebelum operasi, pasien diberikan minuman karbohidrat untuk membantu menstabilkan kadar gula darah mereka selama prosedur.

Pasien mulai mengonsumsi diet cairan bening dalam waktu 24 jam setelah operasi dan kemudian beralih ke makanan padat dalam dua hingga tiga hari. Kami

mencoba untuk menghindari terlalu banyak serat pada awalnya, namun dalam waktu seminggu, sebagian besar pasien bedah kami dapat kembali ke pola makan yang normal dan sehat. Langkah penting lainnya dalam mengurangi masa rawat inap di rumah sakit dan mengembalikan fungsi saluran pencernaan normal adalah menghindari penggunaan obat pereda nyeri narkotika.

b. Selama kemo

Hindari makanan tinggi serat seperti buah-buahan mentah sayuran hijau, sayuran mentah, serta biji-bijian. Dianjurkan mengkonsumsi pasta, nasi putih, dan sumber protein rendah serat yang sehat. Pasien yang kehilangan indera perasa atau merasa mual memerlukan diet tinggi protein berupa makanan hambar, seperti telur, ikan, kalkun, dan ayam. Hidrasi penting, terutama jika kehilangan cairan karena diare dan muntah.

c. Selama radiasi

Terapi radiasi digunakan pada pasien dengan kanker rektal. Terapi ini cenderung menimbulkan efek samping unik tersendiri, yang mungkin berupa iritasi pada rektum dan diare. Umumnya direkomendasikan pasien untuk mengikuti diet rendah serat untuk mengurangi iritasi.

## C. Hepatitis

### 1. Patofisiologi

Pada hepatitis nonvirus, dapat disebabkan berbagai hepatotoksin seperti: karbon tetraklorida, asetaminofen, trikloroetilen, vinil klorida dan cendawan beracun. Sesudah terpapar, akan terjadi nekrosis seluler hepatic, terbentuk parut, hyperplasia sel Kupffer dan infiltrasi fagositmononuklear dengan bermacam intensitas pada jaringan hati. Alkohol, anoksia, dan penyakit hati yang ada sebelumnya dapat memperberat efeknya. Hepatitis yang diinduksi oleh obat dapat muncul pada setiap pasien sebagai reaksi hipersensitivitas yang unik, dan keadaan ini berbeda

dari hepatitis toksik yang dapat mengenai semua pasien tanpa perbedaan. Gejala disfungsi hepatic dapat timbul setiap saat selama atau sesudah pasien terpajan obat tersebut, tetapi gejala klinisnya baru ada dua sampai lima minggu sesudah terapi (Kowalak et al., 2017)

Pada hepatitis virus, kerusakan hati yang terjadi biasanya sama pada semua tipe hepatitis virus. Cedera dan nekrosis sel hati didapatkan dengan berbagai tingkatan. Saat masuk ke dalam tubuh, virus menyebabkan cedera dan kematian hepatosit dengan cara membunuh langsung sel hati atau dengan cara mengaktifkan reaksi imun serta inflamasi. Reaksi ini selanjutnya akan mencederai atau mengancurkan hepatosit dengan menimbulkan lisis pada sel-sel yang terinfeksi atau yang berada di sekitarnya. Serangan langsung antibody pada antigen virus menyebabkan destruksi lebih lanjut pada sel-sel hati yang terinfeksi. Edema dan pembengkakan intersisium menimbulkan penurunan aliran darah serta kolaps kapiler, hipoksia jaringan, pembentukan parut dan fibrosis (Kowalak et al., 2017)

## **2. Farmakologi**

Pengobatan untuk infeksi HAV akut dan infeksi HBV akut bersifat suportif (Koenig et al., 2017) Pada hepatitis B kronis, pengobatan bertujuan mencegah atau menghentikan progresi jejas hati dengan menekan replikasi virus atau dihilangkannya infeksi. Terdapat dua kelompok terapi untuk infeksi hepatitis B yaitu kelompok imuno modulasi/ memperkuat sistem imun (Interferon) dan kelompok antivirus (Adeovifir, Lamivudin,). Pengobatan infeksi hepatitis C dengan Interferon alfa dan Ribavirin. Terapi ini dapat direkomendasikan untuk sebagian pasien dengan peradangan atau fibrosis sedang atau berat. Kombinasi kedua obat ini memberikan pembersihan RNA HCV yang lebih berkelanjutan dibandingkan dengan monoterapi (Samji NS, 2023). Pada Hepatitis D, Interferon pegilasi tetap menjadi satu-satunya pengobatan yang efektif (Yurdaydin, 2017).

Terapi untuk pasien dengan infeksi HEV akut bersifat suportif (Hui et al., 2016).

### **3. Terapi diet**

Menurut (Hajdarevic et al., 2020), terapi diet telah menjadi bagian dari proses pengobatan penyakit hati selama beberapa waktu. Prinsip terapeutik ini lebih dikenal dengan sebutan “diet hati”, meliputi: sebagian besar energi sebaiknya berasal dari karbohidrat (60-65%) yang kaya akan sereal, buah-buahan, sayur mayur, dan madu, protein 12 - 15% (1,0-1,2 g/kg) dari total energi per hari dengan sumber protein daging tanpa lemak, keju cottage tanpa lemak, susu skim, telur dan ikan, lemak 40-60 gram per hari dan yang terbaik menggunakan lemak nabati (minyak zaitun), sayuran dan buah-buahan bisa dimakan mentah atau dimasak. Salad dibuat dengan beberapa tetes minyak zaitun dan jus lemon, garam secukupnya dan jika terjadi edema dan penumpukan cairan di rongga perut (asites) diet tanpa garam dilakukan, makanan dikonsumsi dalam porsi yang lebih kecil dan sering, tidak merokok dan minum beralkohol.

## **D. Sirosis Hepatis**

### **1. Patofisiologi**

Penyakit ini diawali dengan terbentuknya jaringan parut. Sikatriks atau parut ini bermula sebagai peningkatan komponen matrik ekstrasel, yaitu kolagen yang membentuk fibril, fibronektin, proteoglikan dan asam hialuronat. Pengendapan kolagen bervariasi lokasinya sesuai dengan penyebabnya. Fungsi hepatosit akhirnya akan terganggu karena terjadi perubahan matriks. Sel-sel yang menyimpan lemak diyakini sebagai sumber pembentukan komponen matriks yang baru. Pengerutan sel-sel ini juga dapat turut menimbulkan disrupsi arsitektur lobulus hati dan obstruksi aliran darah ataupun getah empedu. Perubahan seluler yang menghasilkan pita jaringan parut juga menghancurkan struktur lobulus (Kowalak et al., 2017).

## 2. Farmakologi

Terapi sirosis meliputi: mencegah kerusakan lebih lanjut dari hati, mengobati komplikasi sirosis, mencegah atau deteksi dini terjadinya kanker hati, transplantasi hati. Terapi yang dapat diberikan sesuai dengan komplikasi pada pasien yaitu (Tjokroprawiro A et al, 2015):

- a. Kombinasi Spironolaktone dan furosemide dapat menurunkan dan menghilangkan edema dan asites.
- b. Propanolol merupakan obat penyekat reseptor beta non selektif yang efektif menurunkan tekanan vena porta dan baik untuk mencegah perdarahan varises pada pasien sirosis.
- c. Octreotide (Sandostatin) dan Somatostatin terbukti menurunkan tekanan vena porta.
- d. Antibiotik diberikan bila pasien berisiko mengalami infeksi spontanous bacterial peritonitis (SBP).

## 3. Terapi diet

Menurut (Suharyati, 2019), prinsip diet untuk pasien sirosis meliputi:

Kebutuhan energi diberikan berkisar 25 - 40 kkal/Kb BB/hari. Protein diberikan mulai 1,0 - 1,5 g/Kb BB/hari, pada komplikasi ensefalopati akut protein sekitar 0,6 - 0,8 g/Kg BB/hr dibatasi sementara sampai penyebab dan diagnosis ensefalopati dihilangkan. Lemak diberikan 20 - 25% dari kebutuhan energi total dalam bentuk mudah dicerna. Karbohidrat diberikan 45 - 65% dari kebutuhan energi total. Suplemen A, D, E, K, zink dan selenium direkomendasikan. Pada pasien dengan edema dan asites konsumsi natrium dibatasi <2 g/hari, makanan dikonsumsi dalam porsi yang lebih kecil dan sering dan makan camilan sebelum tidur, diet tinggi serat.

## **E. Ileus Obstruksi**

### **1. Patofisiologi**

Menurut (Kowalak et al., 2017), ileus obstruksi atau obstruksi intestinal terbentuk dalam 3 tipe, yaitu:

- a. Sederhana: penyumbatan akan menghalangi aliran isi usus tanpa disertai komplikasi lain.
- b. Strangulasi: suplai darah pada sebagian atau seluruh bagian usus yang tersumbat akan terpotong dan terjadi penyumbatan lumen.
- c. *Close looped*: kedua ujung bagian usus tersumbat sehingga bagian ini terisolasi dari bagian usus lainnya.

Ketiga bentuk obstruksi di atas mempunyai efek fisiologis yang sama, yaitu: saat terjadi obstruksi maka cairan, udara dan gas akan terkumpul di dekat lokasi obstruksi, peristaltik akan meningkat secara temporer ketika usus berupaya memaksa isinya melewati obstruksi dengan menimbulkan cedera mukosa intestinal dan distensi pada lokasi obstruksi serta di sebelah atasnya. Distensi akan menghalangi aliran darah vena dan menghentikan proses absorpsi normal. Akibatnya usus mulai menyekresi air, natrium, dan kalium ke dalam cairan yang terkumpul di dalam lumen usus tersebut. Obstruksi dalam usus halus mengakibatkan alkalosis metabolik akibat dehidrasi dan kehilangan asam hidroklorida lambung, obstruksi usus besar menyebabkan dehidrasi yang lebih lambat dan kehilangan cairan usus yang alkalis sehingga terjadi asidosis metabolik. Pada akhirnya obstruksi intestinal dapat menyebabkan iskemia, nekrosis, dan kematian.

### **2. Farmakologi**

Perawatan ileus memerlukan waktu dan penatalaksanaan yang suportif, mengistirahatkan usus, terapi cairan intravena (IV), dan, jika diperlukan, dekompresi nasogastrik (NG) merupakan langkah penting. Nutrisi parenteral total (TPN) direkomendasikan jika pasien tidak dapat mentoleransi asupan oral yang cukup setelah tujuh hari. Penanganan pada kondisi yang mendasari seperti:

mengobati infeksi, kelainan elektrolit, mengurangi penggunaan opiat (Beach EC & De Jesus O, 2023). Pengobatan untuk pemberian cairan dan elektrolit (Bernstein, 2017).

### **3. Terapi diet**

Pemberian cairan intravena harus segera diberi untuk mengganti defisit volume dan memperbaiki gangguan elektrolit atau asam-basa. Pasien yang muntah harus menjalani pemasangan NGT. Pada pasca operasi perlu pemebrian kalori yang cukup ((Bernstein, 2017).

## **F. Kolesistitis**

### **1. Patofisiologi**

Pada kolesistitis akut, peradangan pada dinding kandung empedu biasanya terjadi setelah terjepitnya batu empedu di dalam duktus sistikus. Bila aliran empedu tersumbat, kandung empedu akan mengalami inflamasi dan distensi. Pertumbuhan banteri, biasanya *Escherichia coli*, bisa turut menimbulkan inflamasi. Pembengkakan kandung empedu (dan terkadang duktus sistikus) akan menghambat aliran empedu dan keadaan ini menimbulkan iritasi kimia pada kandung empedu. Sel-sel dalam dinding kandung empedu dapat kekurangan oksigen dan mati ketika organ yang mengalami distensi tersebut menekan pembuluh darah dan mengganggu aliran darah. Sel-sel yang mati akan mengelupas menyebabkan kandung empedu melekat pada struktur di sekitarnya (Kowalak et al., 2017).

### **2. Farmakologi**

Menurut (Bloom AA, 2022)), pengobatan kolesistitis untuk mengendalikan peradangan di kantung empedu. Operasi mungkin diperlukan sesuai tingkat keparahannya. Beberapa penanganan yang diberikan seperti:

- a. Puasa sampai mual dan muntah mereda
- b. Terapi cairan
- c. Obat-obatan: antipieretik, analgesik, antiemetik, dan antibiotik

### 3. Terapi diet

Tujuan diet pada kolesistitis untuk mencapai dan mempertahankan status gizi optimal dan mengistirahatkan kandung empedu sementara waktu. Adapun prinsip diet tersebut adalah (Suharyati, 2019):

- a. Energi sesuai kebutuhan. Bila obesitas dapat diberikan diet rendah energi dan diberikan secara bertahap untuk menghindari penurunan berat badan terlalu cepat.
- b. Protein diberikan 1,25 g/Kg BB, dapat diberikan lebih tinggi sesuai dengan kondisi katabolisme pasien.
- c. Pemberian lemak disesuaikan dengan kondisi pasien. Lemak tidak diberikan sampai kondisi akut pasien selesai. Pada kondisi kronik, lemak diberikan 25 - 30% dari kebutuhan sehari.
- d. Karbohidrat diberikan sesuai kebutuhan. Karbohidrat sederhana dibatasi dan diganti karbohidrat tinggi serat.
- e. Konsumsi serta tinggi (terutama dalam bentuk pektin) diberikan 30 - 35 gram/hari.
- f. Suplemen A, D, E, K bila perlu
- g. Hindari bahan makanan yang menimbulkan rasa kembung dan tidak nyaman.

## G. Gastritis

### 1. Patofisiologi

- a. Gastritis *Helicobacter pylori*

Patofisiologi gastritis yang disebabkan oleh *H pylori* melibatkan interaksi kompleks antara faktor virulensi bakteri dan respon imun pejamu. Interaksi ini mengganggu penghalang mukosa lambung dan menyebabkan peradangan kronis (Azuma et al., 2002)). Kelangsungan hidup dan kolonisasi *H pylori* di lambung bergantung pada urease yang dihasilkan bakteri. Urease mengkatalisis hidrolisis urea, melepaskan amonia dan membentuk lapisan pelindung di sekitar bakteri (Azer et al., 2024)Amonia juga membantu menetralkan lingkungan mikro yang asam di lambung, sehingga

bakteri dapat berkembang biak dalam kondisi pH lambung yang rendah (Kolopaking, 2022). Selanjutnya, organisme dibantu flagel dan enzim mukolitik lainnya untuk menembus lapisan lendir dan mencapai epitel lambung, kemudian menempel pada sel epitel. Penempelan ini memicu respon inflamasi yang merupakan ciri khas dari penyakit maag. Rangsangan peradangan lebih lanjut terjadi melalui peningkatan produksi interleukin (IL)-8 yang diinduksi *H pylori* oleh sel epitel lambung. IL-8 kemudian memicu aktivasi neutrofil dan rekrutmen sel inflamasi lainnya ke dalam mukosa. Peradangan yang persisten pada akhirnya menyebabkan penipisan sel penghasil gastrin (G) dan sel parietal penghasil asam di mukosa lambung. Seiring waktu, atrofi dan metaplasia usus berkembang (Azer et al., 2024).

b. Gastritis autoimun

Gastritis atrofi metaplastik autoimun berkembang karena penghancuran mukosa oksintik yang dimediasi oleh sel T dan produksi autoantibodi yang menargetkan sel parietal dan faktor intrinsik. Mekanisme yang diusulkan untuk penyakit ini pada pasien dengan gastritis atrofi yang diinduksi *H pylori* menguraikan persilangan aktivitas antigenik yang diarahkan melawan bakteri dan terhadap antigen inang di wilayah tersebut, termasuk sel parietal dan faktor intrinsik. Pada gastritis atrofi autoimun primer, respons imun diarahkan terhadap antigen ini terlepas dari infeksi *H pylori*. Namun, faktor molekuler yang mendorong respons autoimun dan memulai patogenesis kondisi ini masih belum teridentifikasi. Seiring berjalannya waktu, penghancuran mukosa oksintik yang dimediasi oleh kekebalan menyebabkan munculnya sel-sel mukosa dan kelenjar metaplastik, termasuk tipe usus dan pseudo-pilorus, di dalam mukosa lambung (Coati, 2015)

## 2. Farmakologi

Tujuan utama dalam pengobatan penyakit gastritis ialah menghilangkan nyeri, menghilangkan inflamasi dan mencegah terjadinya ulkus peptikum serta komplikasi. Pengobatan untuk mengatasi penyakit gastritis dengan pemberian obat-obat sintetik golongan Antasida, Antagonis reseptor H<sub>2</sub> dan PPI (Proton Pump Inhibitor) (Ratna Styoningsih, 2020).

## 3. Terapi diet

Menurut pada pasien gastritis diberikan diet lambung dengan tujuan memberikan makanan dan cairan yang cukup dan tidak membebani lambung serta mencegah dan menetralkan sekresi asam lambung yang berlebih. Beberapa syarat dan prinsip diet lambung, yaitu:

- a. Pada fase akut, diberikan nutrisi parenteral selama 24 – 48 jam untuk mengistirahatkan lambung.
- b. Energi sesuai kebutuhan, diberikan diet tinggi kalori protein bila dalam keadaan status gizi kurang, diet rendah kalori pada status obesitas.
- c. Lemak diberikan 10 – 15 % dari kebutuhan energi total, bertahap meningkat sesuai kebutuhan.
- d. Diberikan diet tinggi protein dalam kondisi status gizi kurang atau bergantung pada status katabolik pasien.
- e. Rendah serat terutama serat tidak larut air yang ditingkatkan bertahap.
- f. Laktosa rendah jika ada gejala intoleransi laktosa.
- g. Cairan cukup terutama bila ada muntah.
- h. Hindari peppermint dan spearmint.
- i. Kurangi makanan yang menyebabkan tidak nyaman (buah dan jus asam, produk tomat, makanan berkarbonasi, makanan dengan bumbu yang terlalu tajam, makanan terlalu tinggi lemak) serta bahan makanan yang merangsang asam lambung (rokok, alkohol, coklat, kopi)
- j. Bentuk makanan tergantung kemampuan menelan pasien dan diberikan secara bertahap dari cair hingga lunak.

## **RANGKUMAN**

Gangguan pada sistem pencernaan biasanya diakibatkan peradangan ataupun infeksi yang disebabkan oleh bakteri atau virus. Pemberian terapi farmakologi dan diet diberikan sesuai dengan kondisi pasien dan derajat penyakit yang diderita.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azer, S. A., Awosika, A. O., & Akhondi, H. (2024). Gastritis.
- Azuma, T., Yamakawa, A., Yamazaki, S., Fukuta, K., Ohtani, M., Ito, Y., Dojo, M., Yamazaki, Y., & Kuriyama, M. (2002). Correlation between Variation of the 3' Region of the *cagA* Gene in *Helicobacter pylori* and Disease Outcome in Japan. *The Journal of Infectious Diseases*, 186(11), 1621-1630. <https://doi.org/10.1086/345374>
- Beach EC, & De Jesus O. (2023, August 23). *Ileus*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Bernstein, D. (2017). *Ilmu Kesehatan Anak Untuk Mahasiswa Kedokteran* (R. Kusuma, Ed.; 3rd ed.). EGC.
- Bloom AA. (2022). Cholecystitis. <https://Emedicine.Medscape.Com/Article/171886-Overview>.
- Chang, W.-H., Cerione, R. A., & Antonyak, M. A. (2021). Extracellular Vesicles and Their Roles in Cancer Progression (pp. 143-170). [https://doi.org/10.1007/978-1-0716-0759-6\\_10](https://doi.org/10.1007/978-1-0716-0759-6_10)
- Coati, I. (2015). Autoimmune gastritis: Pathologist's viewpoint. *World Journal of Gastroenterology*, 21(42), 12179. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i42.12179>
- Craig S. (2022, November 9). Appendicitis Medication. Medscape.
- Dragovich T. (2020). Colon Cancer. Medscape.
- Hajdarevic, B., Vehabovic, I., Catic, T., & Masic, I. (2020). The Role of Diet Therapy in the Treatment of Liver Disease. *Materia Socio-Medica*, 32(3), 200-206. <https://doi.org/10.5455/msm.2020.32.196-199>
- Hamilton, P. (2020). *Appendicitis Diet Cookbook: The Ultimate Book Guide on Appendicitis Diet and Cookbook for Healthy Lifestyle*. Independently Published.

- Hui, W., Wei, L., Li, Z., & Guo, X. (2016). Treatment of Hepatitis E (pp. 211–221). [https://doi.org/10.1007/978-94-024-0942-0\\_12](https://doi.org/10.1007/978-94-024-0942-0_12)
- Koenig, K., Shastry, S., & Burns, M. (2017). Hepatitis A Virus: Essential Knowledge and a Novel Identify-Isolate-Inform Tool for Frontline Healthcare Providers. *Western Journal of Emergency Medicine*, 18(6), 1000–1007. <https://doi.org/10.5811/westjem.2017.10.35983>
- Kolopaking, M. S. (2022). Urease, Gastric Bacteria and Gastritis. *Acta Medica Indonesiana*, 54(1), 1–2.
- Kowalak, J. P., Welsh, W., & Mayer, B. (2017). *Buku Ajar Patofisiologi (Professional Guide to Pathophysiology)*. EGC.
- Pankaj Vashi. (2021, May 14). Diet kanker usus besar: Mengatasi tantangan nutrisi selama pengobatan, . [https://www.cancercenter.com/community/blog/2021/05/Colon-Cancer-Diet](https://www.cancercenter.com/community/blog/2021/05/colon-cancer-diet).
- Ratna Styoningsih. (2020). Persepan Penggunaan Obat Gastritis Pada Pasien Rawat Jalan Di Klinik Syifa Ar-Rachmi Slawi.
- Samji NS. (2023, July 7). Viral Hepatitis Treatment and Management. [Ttps://emedicine.medscape.com/article/775507-Medication](https://emedicine.medscape.com/article/775507-medication).
- Soliman Y. (2023, December 6). Colorectal cancer: Symptoms, treatment, risk factors, and causes.
- Suharyati. (2019). *Penuntun Diet dan Terapi Gizi : Persatuan Ahli Gizi Indonesia dan Asosiasi Dietisien Indonesia*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Tjokroprawiro A, et al. (2015). *Buku ajar ilmu penyakit dalam: Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Rumah Sakit Pendidikan Dr. Soetomo Surabaya (2nd ed.)*. Airlangga University Press (AUP).

Yadao, S., Lamture, Y., & Huse, S. (2022). Uses of Antibiotics Alone in Case of Uncomplicated Appendicitis. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.28488>

Yurdaydin, C. (2017). Recent advances in managing hepatitis D. *F1000Research*, 6, 1596. <https://doi.org/10.12688/f1000research.11796.1>

## LATIHAN SOAL

1. Apa yang memicu ulserasi mukosa pada apendisitis sehingga menyebabkan inflamasi dan obstruksi apendiks?
  - a. Meningkatnya aliran darah
  - b. Penurunan tekanan dalam apendiks
  - c. Ulserasi mukosa
  - d. Penyebaran bakteri secara langsung
2. Antibiotik yang direkomendasikan untuk apendisitis perforasi sebaiknya diberikan selama:
  - a. Kurang dari 24 jam
  - b. 1 hari
  - c. Kurang dari 5 hari
  - d. Selama satu minggu penuh
3. Diet yang disarankan setelah operasi apendisitis mencakup semua kecuali:
  - a. Vitamin A dan C
  - b. Makanan tinggi lemak
  - c. Asam lemak Omega-3
  - d. Glutamin
4. Apa yang menyebabkan ketidakstabilan mikrosatelit tinggi (H-MSI) pada beberapa kasus kanker kolorektal?
  - a. Infeksi bakteri
  - b. Mutasi genetik
  - c. Pola makan tinggi serat
  - d. Penggunaan antibiotik jangka panjang
5. Apa tujuan utama dari pembedahan pada pasien kanker kolorektal?
  - a. Meningkatkan sistem kekebalan tubuh
  - b. Mengurangi rasa nyeri
  - c. Menghilangkan penyumbatan dan mencegah penyebaran kanker
  - d. Menurunkan berat badan pasien

## KUNCI JAWABAN

1. D   2. C   3. B   4. C   5. D

## TENTANG PENULIS



**Iriene Kusuma Wardhani** adalah staf pengajar di Program studi Ilmu Keperawatan dan Profesi STIKES Katolik St. Vincentius a Paulo Surabaya. Penulis menyelesaikan Pendidikan S-1 Keperawatan dari Universitas Airlangga Surabaya tahun 2007 dan S-2 dari Universitas Brawijaya Malang tahun 2018. Sebelum menjadi dosen aktif, penulis menjadi praktisi di ruang medikal bedah RSK St. Vincentius a Paulo (RKZ) Surabaya. Penulis aktif mengikuti kegiatan pelatihan, selain itu juga aktif melakukan penelitian dan pengabdian masyarakat. Dengan menulis buku ini, penulis berharap dapat memperkaya keilmuan dan dapat menambah referensi buku-buku bidang keperawatan.

# BAB 7

## PATOFISIOLOGI, FARMAKOLOGI DAN TERAPI DIET PADA GANGGUAN SISTEM IMUNOLOGI (REMATIK, SLE, HIV-AIDS)

**Fitriana Suprapti**

### **CAPAIAN PEMBELAJARAN**

1. Menjelaskan patofisiologi, farmakologi dan terapi diet pada penyakit rematik
2. Menjeleaskan patofisiologi, farmakologi dan terapi diet pada penyakit SLE
3. Menjelaskan patofisiologi, farmakologi dan terapi diet pada penyakit HIV-AIDS

Sistem imun tubuh membantu tubuh melawan serangan berbahaya agen penyebab infeksi. Saat sistem imun tidak berfungsi sebagaimana mestinya, saat itulah terjadi gangguan sistem imun seperti defisiensi imun, reaksi alergi, serta penyakit autoimun. Pada bab ini akan dibahas mengenai patofisiologi, farmakologi dan terapi diet pada penyakit rematik, SLE dan HIV-AIDS.

### **A. Rematik**

Rematik atau yang dikenal dengan istilah rematik artritis adalah kondisi dimana sistem imun tubuh menyerang sel yang melapisi persendian sehingga mengakibatkan pembengkakan, kaku dan nyeri pada sendi bahkan lebih jauh lagi dapat menghancurkan sendi, kartilago dan tulang terdekat (<https://www.nhs.uk/conditions/rheumatoid-arthritis>).

Faktor risiko terjadinya rematik adalah adanya riwayat rematik di keluarga, riwayat merokok dan jenis kelamin perempuan, obesitas, penyakit periodontal. Komplikasi yang dapat terjadi adalah carpal tunnel syndrome, inflamasi di bagian lain tubuh (paru, jantung dan mata) serta meningkatnya risiko serangan jantung serta stroke.

Karakteristik khas adalah peradangan pada sendi perifer secara simetris (pergelangan tangan, metacarpal)

### **1. Patofisiologi**

Gangguan imun mengakibatkan kompleks imun yang dihasilkan oleh sel pelapis synovial dan pembuluh darah yang mengalami inflamasi. Sel plasma memproduksi antibody seperti RF (Rheumatoid factor), anti CCPI antibody (*anticyclic citrullinated peptide*), yang berkontribusi terhadap terbentuknya kompleks imun (Yaseen, K.,2024). Makrofag bermigrasi ke sinovial yang terganggu dan meningkatkan lapisan sel yang terdiri dari makrofag di sepanjang pembuluh darah yang terinflamasi. Limfosit yang menginfiltrasi jaringan sinovial terutama adalah sel CD4+. Makrofag dan limfosit menghasilkan kemokin dan sitokin pro inflamasi (seperti TNF-*tumor necrosis factor*; GM-CSF-*granulocyte-macrophage colony stimulating factor*, berbagai interleukin dan interferon-gamma. Dilepaskannya mediator inflamasi dan berbagai enzim tersebut berkontribusi terhadap manifestasi yang muncul di sendi dan sistemik termasuk di kartilago dan hancurnya tulang. Pada sendi yang terdampak secara kronis, synovial yang normalnya tipis akan berproliferasi, menebal dan menimbulkan banyak lipatan vili. Sel pelapis synovial memproduksi banyak material termasuk kolagen dan stromelysin yang berkontribusi terhadap terjadinya destruksi kartilago; interleukin-1 (IL-1) dan TNF-alpha yang menstimulus destruksi kartilago, absorpsi tulang yang dimediasi oleh osteoclast, inflamasi synovial dan prostaglandin yang menimbulkan inflamasi. Deposit fibrin, fibrosis serta nekrosis juga terjadi di jaringan synovial yang hiperplastik (disebut “pannus”) menyerang struktur lokal

dan melepaskan mediator inflamasi yang selanjutnya akan mengerosi kartilago, tulang subkondral, kapsul articular dan ligament.

Lekosit polimorfonuklir (PMN) mendominasi sel darah putih sebanyak 60% di cairan synovial. Nodul rematoid subkutan terbentuk di sekitar 30% pasien. Ini merupakan granuloma yang terdiri dari area nekrotik sentral dikelilingi oleh histiocytic makrofag yang semu, yang diselubungi oleh limfosit, sel plasma dan fibroblast. Nodul-nodul ini juga dapat terbentuk di organ visceral seperti paru-paru.

## 2. Farmakologi

Terapi untuk rematoid artritis dapat mengurangi inflamasi sendi, mengurangi nyeri, mencegah atau memperlambat kerusakan sendi, mengurangi disabilitas dan menjadikan pasien seaktif mungkin. Tidak ada pengobatan yang pasti untuk rematik; terapi dan dukungan awal diperlukan termasuk pengobatan medis, perubahan gaya hidup, terapi suportif lain dan bedah). Pengobatan medis umumnya terbagi 2 (dua): (<https://www.nhs.uk/conditions/rheumatoid-arthritis/treatment/>).

DMARD (*Disease-modifying anti rheumatic drug*) dan terapi biologis. DMRAD bekerja dengan melakukan blocking (menahan) efek kimiawi yang dilepaskan saat sistem imun menyerang sendi sehingga mencegah kerusakan lebih lanjut pada tulang terdekat, tendon, ligament dan kartilago.

DMRAD yang digunakan adalah methotrexate, leflunomide, hydroxychloroquine dan sulfasalazine. Methroxate sebagai lini pertama pengobatan rematik sering dikombinasikan dengan DMRAD lainnya dan steroid/kortikosteroid jangka pendek untuk menghilangkan nyeri. Efek samping methroxate adalah mual, hilang nafsu makan, sariawan, sakit kepala, diare dan rambut rontok; namun juga mempengaruhi sel darah merah dan liver sehingga perlu dilakukan cek darah secara teratur. Methroxate juga mempengaruhi paru menimbulkan napas

pendek dan batuk kering; maka perlu dilakukan x-ray dan test respirasi sebelum memulai terapi ini.

Temuan terbaru untuk terapi biologi adalah adalimumab, etanercept, infliximab, dikombinasikan dengan DMRAD atau jika DMRAD tidak memberikan dampak. Terapi diberikan melalui injeksi dengan mekanisme kerja menghentikan zat kimiawi tertentu di darah dengan mengaktivasi sistem imun agar berhenti menyerang persendian. Efek samping terapi ini adalah reaksi kulit di lokasi injeksi, mual, infeksi, hipertermi dan sakit kepala. Beberapa temuan melaporkan terjadinya reaktivasi tuberculosis yang sudah dorman (<https://www.nhs.uk/conditions/rheumatoid-arthritis/treatment/>).

### 3. Terapi Diet (<https://nras.org.uk/resource/diet/>)

Individu dengan rematik mengalami proses inflamasi tidak terkontrol sehingga berdampak terhadap komposisi tubuh, mengurangi massa otot, dan meningkatkan massa lemak. Mencegah kelebihan berat badan perlu untuk meningkatkan efektivitas terapi serta mengurangi tekanan pada lutut. Terapi diet yang dianjurkan untuk rematik adalah:

- a. Diet mediteranian yang terdiri dari buah dan sayuran segar, kacang-kacangan, minyak zaitun, gandum dan ikan serta daging
- b. Diet serat, probiotik dan prebiotic. Diet serat menghambat penyerapan/pencernaan makanan di usus halus diuraikan Sebagian/sepenuhnya oleh bakteri di usus besar. Probiotik membantu meningkatkan fungsi usus terutama bifidobacterium dan lactobacillus dalam bentuk tablet, kapsul, yoghurt dan sachet. Prebiotik adalah jenis karbohidrat yang hanya dapat dicerna oleh bakteri usus. Sumber serat yang dianjurkan adalah 3-6gm per 100gm seperti gandum, beras, jagung, ubi, kacang panggang, sayuran, dan buah yang dimakan biji dan kulitnya.

- c. Minyak ikan dan asam lemak omega 3 sebagai immunosupresan anti inflamasi; dapat diperoleh dari ikan tuna segar (bukan kalengan) serta minyak ikan (liquid).
- d. Buah, sayur dan antioksidan. Antioksidan yaitu phytochemical yang didapat dari buah dan sayuran terutama yang berwarna (jeruk, manga, wortel, tomat, paprika, pisang, peach, apel, brokoli, bayam, jagung manis dll)
- e. Vitamin dan mineral terutama yang mengandung zat besi (iron), kalsium dan vitamin D (daging merah tanpa lemak, telur, sayuran berdaun hijau, kacang polong, yoghurt, susu, keju, minyak ikan)

## **B. SLE (Systemic Lupus Eritomatosus)**

SLE adalah penyakit autoimun dengan karakteristik kambuh dan sembuh, yang dapat menyebabkan kerusakan serius pada berbagai organ dan jaringan tubuh terutama ginjal, sistem saraf, sendi dan kulit. Kekhasan SLE adalah produksi antibodi yang dikenal dengan ANA (Anti Nuclear Antibody) yang beredar di sirkulasi tubuh, dengan pembentukan kompleks imun yang mengendap di pembuluh darah dan aktivasi respon inflamasi mengakibatkan kerusakan multi-organ (Vallant, 2022). Secara global angka kejadiannya adalah 0,3-23,2 kasus/100.000 orang/tahun. Risiko mortalitas meningkat 2,6x lipat dibandingkan dengan populasi secara umum. Diagnosa yang tertunda, keterlibatan ginjal, indeks aktivitas penyakit yang tinggi, adanya infeksi dan kejadian kardiovaskular menjadikan penyebab utama kematian. Faktor genetik, imunologi, endokrin dan lingkungan mempengaruhi hilangnya toleransi imun terhadap self-antigen sehingga terbentuk antibody pathogen yang menyebabkan kerusakan jaringan. Penyebab pasti SLE masih belum diketahui.

### **1. Patofisiologi**

Rusaknya toleransi secara genetic pada seseorang yang berisiko akibat terpapar faktor lingkungan mengakibatkan aktivasi autoimun, Kerusakan sel akibat infeksi dan faktor

lingkungan ini menjadikan sistem imun terpapar terhadap self-antigen dan mengaktivasi sel T dan B. Lepasnya sitokin, aktivasi komplemen, autoantibodi, sel endotel vaskuler, neutrophil secara sistematis melekat di lingkungan ekstrasel kemudian menyebabkan sel menghasilkan alfa-interferon di sel dendrit, memediasi trombosis dan kerusakan vascular dan menjadi self-antigen terhadap limfosit T. Interaksi DNA dan RNA mengakibatkan aktivasi sel B, asam nukleat dan protein yang mengandung kompleks intranuklear sebagai antigen yang paling berperan menghasilkan aktivasi sel B. Autoantibodi ini bersifat patogen dan mengakibatkan kerusakan organ melalui deposisi kompleks imun, komplemen, aktivasi neutrophil, perubahan fungsi sel yang menjadikan apoptosis dan produksi sitokin. Sistem auto reaktif sel B di SLE yang distimulus oleh self-antigen tidak hilang seketika akibat defisiensi proses netralisasi fungsional autoreaktif sel B. Sel B dan sel T saling mengaktivasi sehingga menyebabkan autoimun lebih lanjut terjadi.

Tanda gejala dapat terjadi dari yang paling sederhana di mukosa dan kulit hingga kondisi yang mengancam nyawa karena keterlibatan berbagai organ tubuh. Sebanyak 90% gejala yang muncul adalah kelelahan, lesu, demam, anoreksia dan kehilangan berat badan. Lebih dari 80% mengalami masalah di mukosa dan kutan. Masalah muskuloskeletal muncul di 80-90% penderita; 50% mengalami anemia; serta keterlibatan sistem saraf pusat dan perifer. Komplikasi yang paling sering terjadi adalah lupus nefritis hingga berakhir dengan kerusakan ginjal, keterlibatan paru (pleuritis), jantung (infeksi lapisan jantung), gastrointestinal, komplikasi kehamilan (aborsi spontan, eklamsia) dan gangguan mata.

## 2. Farmakologi

Prinsip terapi yang digunakan adalah "*treat-to-target*" dengan penggunaan *hydroxychloroquine* yang aman digunakan dalam jangka waktu panjang. Untuk pengobatan kronis digunakan juga glucocorticoid namun perlu diwaspadai dan tidak dalam jangka panjang. Terapi lain yang

digunakan yaitu rituximab untuk menurunkan sel B limfosit dan belakangan diganti dengan yang lebih efektif yaitu obinutuzumab. Anifrolumab merupakan human immunoglobulin G1 monoclonal antibody untuk menghambat reseptor dan vocolospirin. Rituximab, anifrolumab dan vocolospirin masih dalam fase *clinical trials*.

Terapi yang dikembangkan di masa depan adalah *targeting of plasma cells* dan *cell-based therapy*.

### 3. Terapi Diet

Pasien dengan SLE dianjurkan diet seimbang dengan memperbanyak buah, sayuran dan biji-bijian. Sayuran segar dikonsumsi setiap hari dengan minimal 1 buah per hari. Konsumsi garam laut jangan menggunakan garam buatan. Ganti gula dengan sirup marpel. Konsumsi ikan segar dan minyak ikan, daging secukupnya; labu, wortel, kacang-kacangan, jeruk dan apel. Diet SLE membantu menjaga homeostasis tubuh, meningkatkan masa pemulihan, mencegah efek samping terapi dan meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental pasien.

## C. HIV-AIDS

HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) menghancurkan komponen sistem imun tubuh manusia. Jika tidak diterapi, HIV mengakibatkan kerusakan progresif dan kritis terhadap sistem imun; sehingga penderita akan berpotensi mengalami infeksi oportunistik dan kanker. Istilah AIDS (*Acquired Immune Deficiency Syndrome*) dulu digunakan untuk menggambarkan stadium lanjut HIV dimana sistem imun sudah turun dan infeksi serta kanker dapat muncul. Istilah ini sekarang digantikan dengan HIV stadium lanjut/akhir.

### 1. Patofisiologi

HIV menargetkan dan menginfeksi sel T yang disebut sel CD4 "helper" yang tidak membunuh atau menetralkan antigen asing tetapi sebaliknya, memberi sinyal dan merekrut sel imun lain untuk melakukan hal yang sama. Setelah memasuki tubuh manusia, HIV menginfeksi sel CD4;

mengambil alih fungsi CD4 dan mengubahnya menjadi pabrik yang memproduksi berkali lipat jumlah virus antara 10juta sampai 10 milyar sel virus baru diproduksi setiap hari. Sekali terinfeksi, sel CD4 menjadi lebih pendek masa hidupnya dan akhirnya hancur, jumlahnya menurun secara progresif dan mengakibatkan kegagalan imun pada penderita sehingga mudah terinfeksi (infeksi oportunistik) (Wilkins, T., 2020). Fase infeksi HIV dibagi menjadi 3 fase yaitu fase akut, fase kronis laten dan infeksi lanjut (dulu disebut AIDS). Transmisi HIV sendiri dapat terjadi melalui hubungan seksual, transfuse darah, transmisi ibu-anak, pertukaran jarum suntik, seks oral dan tertusuk jarum yang terinfeksi HIV.

## **2. Farmakologi**

Tujuan dari terapi farmakologi adalah untuk menekan *viral load* (VL) atau jumlah virus untuk meningkatkan fungsi imun, pilihan terapi, peningkatan kualitas hidup, mengurangi transmisi, morbiditas dan mortalitas. Dolutegravir (dikombinasikan dengan lamivudine dan tenofovir) merupakan terapi ARV (anti retro viral) yang direkomendasikan WHO untuk seluruh populasi. Dengan penggunaan HAART (Highly Active Anti Retroviral Therapy), HIV-1 lebih mudah terkelola sebagai penyakit kronis pada pasien yang memiliki akses dan supresi virus jangka panjang. HAART memberi pilihan terapi yang efektif. Terapi ini meliputi Nucleoside reverse transcriptase inhibitors (NRTIs), Non-nucleoside reverse transcriptase inhibitors (NNRTIs), Protease inhibitors (PIs), Integrase inhibitors (INSTIs), Fusion inhibitors (FIs), Chemokine receptor antagonists (CCR5 antagonists), dan Entry inhibitors (CD4-directed post-attachment inhibitors).

## **3. Terapi Diet**

Pada penderita HIV, nutrisi yang adekuat akan mendukung kesehatan dan menjaga sistem imun, mempertahankan berat badan normal dan mengabsorpsi obat HIV. Sistem imun penderita berusaha keras dalam

melawan penyakit ini. Penting bagi penderita untuk menjaga hygiene makanan dan aman sehingga tidak menyebabkan infeksi lanjut. Komponen diet yang dilakukan adalah memakan buah dengan warna berbeda (strawberi, peach, anggur) sayuran dengan warna berbeda (bayam, kol, bit); gandum (mengandung serat); protein (kacang, telur, ikan, daging), rendah lemak (susu, yoghurt, keju rendah lemak). Untuk makanan hindari garam, gula, lemak tidak sehat, dan alcohol.

## RANGKUMAN

Penyakit autoimun disebabkan oleh tidak berfungsinya sistem imun sebagaimana mestinya dan justru menyerang diri sendiri seperti pada kasus Rematik, SLE dan HIV AIDS. Pada perjalanan penyakit, sistem imun terstimulus ataupun berubah fungsi setelah virus masuk. Beberapa terapi farmakologi masih dalam clinical trials namun pada kasus tertentu menyesuaikan dengan gejala yang muncul dan pengontrolan virus cukup terkendali. Terapi diet juga menentukan bagaimana sistem imun dapat lebih terjaga dan tidak menyebabkan kekambuhan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Constantin, M.M., Nita, J.E., Olteanu, R., Constantin, T., Bucur, S., Matei, S. & Raducan, A. (2019). Significance and Impact of Dietary Factors on Systemic Lupus Erythematosus Pathogenesis. *Experimental & Therapeutic Medicines* 17(2): 1085-1090
- Johns Hopkins Medicine (2024). Disorder of the Immune System. Ditelusuri dari <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/disorders-of-the-immune-system>
- National Rheumatoid Arthritis (2024). Diet, Ditelusuri dari <https://nras.org.uk/resource/diet/>
- NHS (2023). Treatment Rheumatoid Arthritis. Ditelusuri dari <https://www.nhs.uk/conditions/rheumatoid-arthritis/treatment/>
- Rathbun, C. (2023). Anti Retroviral Therapy for HIV infection. Ditelusuri dari <https://emedicine.medscape.com/article/1533218-overview?form=fpf>
- Vaillant, J., Goyal, A.; Varacallo, M. (2022). Systemic Lupus Erythematosus. In *StatPearls*; StatPearls Publishing: Treasure Island, FL, USA, 2022.
- West, M. (2021). The Role of Nutrition in HIV and AIDS. Ditelusuri dari <https://www.medicalnewstoday.com/articles/hiv-aids-nutrition-and-diet>
- Wilkins, T. (2020). HIV 1: Epidemiology, Pathophysiology & Transmission. *Nursing Times* 116(7). Ditelusuri dari
- Yaseen, K. (2024). Rheumatoid Arthritis. Cleveland Clinic. Ditelusuri dari <https://www.msdmanuals.com/professional/musculoskeletal-and-connective-tissue-disorders/joint-disorders/rheumatoid-arthritis-ra>

## LATIHAN SOAL

1. Produksi antibody yang dapat dideteksi melalui laboratorium pada SLE adalah:
  - a. CD4
  - b. Sel T Helper
  - c. ANA
  - d. RF
2. Tujuan dari terapi farmakologi pada HIV AIDS adalah:
  - a. Mengurangi sirkulasi ANA
  - b. Menekan viral load
  - c. Mengurangi deposit kompleks sitokin
  - d. Menekan Sel B dan Sel T
3. DMRAD yang diberikan pada penyakit rematik bekerja dengan cara:
  - a. Mengurangi proses peningkatan suhu
  - b. Mengurangi multiplikasi jumlah virus
  - c. Mencegah kerusakan pembuluh darah
  - d. Menahan efek kimiawi yang dilepaskan sistem imun
4. Anjuran diet pada SLE adalah:
  - a. Diet tinggi serat rendah lemak
  - b. Perbanyak sayur, buah dan biji-bijian
  - c. Tinggi kalori tinggi protein
  - d. Rendah lemak rendah garam
5. Deposit fibrin, fibrosis serta nekrosis di jaringan sinovial yang hiperplastik disebut dengan:
  - a. Pannus
  - b. Calyx
  - c. Kartilago
  - d. Carpal

## KUNCI JAWABAN

1. C    2. B    3. D    4. B    5. A

## TENTANG PENULIS



**Dr. Fitriana Suprpti, MA Nursing** adalah staf pengajar di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Sint Carolus. Lulus dari D3 Keperawatan Akper Sint Carolus (1996), BS in Nursing Saint Paul University Cagayan Philippines (2001), Master of Art in Nursing University of the Philippines Manila major in Cardiovascular & Oncology.

Nursing dengan tesis *Massage Therapy in Cancer Patients Receiving Chemotherapy*, Doktor Keperawatan Universitas Indonesia (2018) dengan disertasi *Manajemen Diri Survivor Kanker Menghadapi Kelelahan*. Pada Februari-September 2022 mengikuti *Fellowship in Palliative Care* yang diselenggarakan oleh WHO Collaborating Center dan Institute of Palliative Medicine. Saat ini menjabat sebagai Ketua Program Studi Keperawatan Program Magister di STIK Sint Carolus dan pada tahun 2023-2027 menjadi anggota kepengurusan Seksi Pendidikan dan Pelatihan Yayasan Kanker Indonesia Provinsi DKI Jakarta. Buku mengenai *Panduan Manajemen Diri Survivor Kanker Dalam Menghadapi Kelelahan* dihasilkan di tahun 2020. Mata kuliah yang diberikan saat ini adalah Keperawatan Medikal Bedah, Keperawatan Paliatif dan Keperawatan Gawat Darurat-Kritis serta Riset Kuantitatif dan Sains dalam Keperawatan. Email: [mypietsa@yahoo.com](mailto:mypietsa@yahoo.com)

# BAB 8

## PATOFISIOLOGI, FARMAKOLOGI DAN TERAPI DIET PADA GANGGUAN SISTEM ENDOKRIN : DIABETES MELITUS, HIPOTIROID, HIPERTIROID

Dewi Siti Oktavianti

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari pokok bahasan ini, mahasiswa mampu :

1. Memahami Patofisiologi pada Diabetes Melitus
2. Memahami Farmakologi pada Diabetes Melitus
3. Memahami Terapi Diet pada Diabetes Melitus
4. Memahami Patofisiologi pada Hipotiroid
5. Memahami Farmakologi pada Hipotiroid
6. Memahami Terapi Diet pada Hipotiroid
7. Memahami Patofisiologi pada Hipertiroid
8. Memahami Farmakologi pada Hipertiroid
9. Memahami Terapi Diet pada Hipertiroid

Bab ini menguraikan informasi mengenai patofisiologi, farmakologi dan terapi diet pada gangguan sistem endokrin yaitu Diabetes Melitus, Hipotiroid, dan Hipertiroid. Diabetes adalah kumpulan kelainan metabolik heterogen dengan gejala utamanya yaitu hiperglikemia kronik yang disebabkan oleh gangguan sekresi insulin atau gangguan kerja insulin, atau keduanya (Petersmann et al., 2019). Gangguan kelenjar endokrin lainnya yaitu hipotiroid dan hipertiroid. Kekurangan hormon tiroid yang dikenal sebagai hipotiroidisme menyebabkan metabolisme menjadi lambat, produksi panas lebih sedikit, dan penurunan pengambilan oksigen jaringan. Disfungsi tiroid dapat bersifat intrinsik (menyebabkan aktivitas kelenjar yang lambat) atau sekunder (akibat disfungsi

hipofisis anterior) (Black & Hawks, 2014). Dan Hipertiroidisme didefinisikan sebagai kelebihan produksi dan pelepasan hormon tiroid oleh kelenjar tiroid yang bekerja yang terlalu tinggi. Jumlah hormon tiroid yang tidak proporsional menyebabkan peningkatan metabolisme yang disebabkan oleh gondok toksik difus (penyakit Graves), multinodular toksik gondok, dan adenoma toksik.

## A. Konsep Diabetes Melitus

### 1. Patofisiologi Diabetes Melitus

Menurut (Malisa et al., 2022) Patofisiologi diabetes melitus meliputi:

#### a. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes tipe 1 terjadi kurang dari 1% dan lebih sering terjadi pada penderita yang memiliki gen DR3 dan DR4 HLA. Penyakit autoimun aktif mempengaruhi sel beta pankreas merupakan salah satu penyebab diabetes tipe 1. Antibodi insulin dan *Islet Cell Antibody* (ICA) secara bertahap terus menyerang molekul insulin endogen dan sel beta, mengakibatkan mendadak timbulnya diabetes melitus (DM), dan kadar insulin dalam sirkulasi menurun. Diabetes Melitus Tipe 1 ditandai oleh defisit insulin ekstrim yang disebabkan kerusakan sel beta pankreas, sehingga insulin eksogen yang diproduksi di luar tubuh harus diberikan kepada pasien agar mereka dapat bertahan hidup (Black and Hawks dalam (Malisa et al., 2022).

#### b. Diabetes Melitus Tipe 2

Patofisiologi dari diabetes tipe 2 meliputi: Hiperglikemia yang disebabkan oleh peningkatan sintesis glukosa di hati; resistensi insulin di lemak, otot, dan hati mengurangi respons reseptor terhadap insulin dan mengurangi penyimpanan, penyerapan, dan penggunaan glukosa; dan pankreas menghasilkan lebih sedikit insulin mengakibatkan kurangnya glukosa yang diangkut ke hati, otaknya, dan jaringan lemak (Guyton MD, and John E., 2012). Resistensi insulin mengurangi sintesis oksida nitrat

dalam sel endotel dan mengganggu toleransi glukosa. Akibatnya, aktivasi relaksasi otot berkurang, yang mempersempit pembuluh darah dan menurunkan aliran darah (Ozougwu, J C., Obimba, K.C., Belonwu, C.D., and Unakalamba, 2013).

Menurut (Abbas, A.K., Aster, J.C., Kumar, V., & Robbins, 2013) Polifagia, polidipsia, dan poliuria merupakan gejala klasik diabetes melitus. Ketika kadar glukosa darah meningkat melebihi ambang reabsorpsi ginjal, hal ini dapat menyebabkan poliuria, atau sering buang air kecil, dan glukosuria, atau adanya glukosa dalam urin. Selain itu, diuresis osmotik – yang disebabkan oleh glukosa dalam urin – menyebabkan gejala sering buang air kecil, atau poliuria. Ginjal menghilangkan kelebihan cairan tubuh, dan hiperglikemia menyebabkan tubuh menjadi hiperosmolar, sehingga mengurangi cairan intraseluler dan mengaktifkan osmoreseptor otak di pusat rasa haus, yang membuat penderita diabetes banyak minum. Ketika kadar insulin turun, sel-sel menggunakan lebih sedikit glukosa, yang menyebabkan polifagia (nafsu makan meningkat) pada penderita diabetes melitus. Tubuh merespons dengan memecah protein dan lemak menjadi glukosa. Peningkatan rasa lapar dan keseimbangan energi negatif disebabkan oleh peningkatan lipolisis dan katabolisme protein.

## **2. Farmakologi pada Diabetes Melitus**

Tujuan jangka pendek pengobatan diabetes adalah mengurangi risiko komplikasi akut, meningkatkan kualitas hidup, dan menghilangkan gejala dan keluhan diabetes melitus. Tujuan akhir dari menurunkan angka kematian dan kesakitan akibat diabetes melitus adalah untuk menghindari dan menghentikan perkembangan akibat mikroangiopati dan makroangiopati. Terapi Farmakologi diberikan Bersama dengan pengaturan makan dan Latihan jasmani. Menurut (PERKENI, 2021) terapi farmakologi terdiri dari obat oral dan bentuk suntikan.

**a. Obat antihiperlikemia oral**

Berdasarkan cara kerjanya, obat anti hiperlikemia oral terbagi menjadi 6 golongan:

1) Pemacu sekresi insulin

a) Sulfonilurea

Obat golongan ini mempunyai efek utama meningkatkan sekresi insulin oleh sel beta pancreas. Efek samping utama hipoglikemia dan peningkatan berat badan. Contoh obat dalam golongan ini adalah glibenclamide, glipizide, glimepiride, gliquidone dan gliclazide.

b) Glinid

Glinid merupakan obat yang cara kerjanya mirip dengan sulfonilurea, namun berbeda lokasi reseptor, dengan akhir berupa penekanan pada peningkatan sekresi insulin fase pertama. Golongan ini terdiri dari 2 macam obat yaitu Repaglinid (derivate asam benzoate) dan Nateglinid (derivate fenilalanin). Obat ini diabsorpsi dengan cepat setelah pemberian secara oral dan disekresi secara cepat melalui hati. Obat ini dapat mengatasi hiperlikemia *post prandial*. Efek samping yang mungkin terjadi adalah hipoglikemia. Obat golongan glinid sudah tidak tersedia di Indonesia.

2) Peningkatan sensitivitas terhadap insulin

a) Metformin

Metformin mempunyai efek utama mengurangi produksi glukosa hati dan memperbaiki ambilan glukosa di jaringan perifer. Metformin merupakan pilihan pertama pada sebagian besar kasus diabetes mellitus tipe 2. Dosis metformin diturunkan pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal (LFG 30 – 60 ml/menit/1,73 m<sup>2</sup>). Metformin tidak boleh diberikan pada beberapa keadaan seperti LFG < 30 mL/menit/1,73 m<sup>2</sup>, adanya gangguan hati berat, serta pasien-

pasien dengan kecenderungan hipoksemia (misalnya penyakit serebrovaskular, sepsis, renjatan, PPOK (Penyakit Paru Obstruktif Kronik), gagal jantung NYHA (*New York Heart Association*) fungsional kelas III-IV. Efek samping yang mungkin terjadi adalah gangguan saluran pencernaan seperti dispepsia, diare, dan lain-lain.

b) Tiazolidinedion

Tiazolidinedion merupakan agonis dari *Peroxisome Proliferator Activated Reseptor Gamma* (PPAR-gamma), suatu reseptor inti yang terdapat antara lain di sel otot, lemak, dan hati. Golongan ini mempunyai efek menurunkan resistensi insulin dengan meningkatkan jumlah protein pengangkut glukosa, sehingga meningkatkan ambilan glukosa di jaringan perifer. Tiazolidinedion menyebabkan retensi cairan tubuh sehingga dikontraindikasikan pada pasien dengan gagal jantung (NYHA fungsional kelas III-IV) karena dapat memperberat edema/retensi cairan. Hati-hati pada gangguan faal hati, dan bila diberikan perlu pemantauan faal hati secara berkala. Obat yang masuk dalam golongan ini adalah pioglitazone.

3) Penghambat alfa glukosidase

Obat ini bekerja dengan menghambat kerja enzim alfa glukosidase di saluran pencernaan sehingga menghambat absorpsi glukosa dalam usus halus. Penghambat glukosidase alfa tidak digunakan pada keadaan LFG < 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, gangguan faal hati yang berat, *irritable bowel syndrome* (IBS). Efek samping yang mungkin terjadi berupa bloating (penumpukan gas dalam usus) sehingga sering menimbulkan flatulensi. Guna mengurangi efek samping pada awalnya dapat diberikan dengan dosis kecil. Contoh golongan ini adalah Acarbose.

4) Penghambat Enzim Dipeptidyl Peptidase-4

Enzim Dipeptidyl Peptidase-4 (DPP-4) adalah suatu serin protease yang didistribusikan secara luas dalam tubuh. Enzim ini memecah dua asam amino dari peptisida yang mengandung alanine atau prolin di posisi kedua peptide N-terminal. Enzim DPP-4 terekspos di berbagai organ tubuh, termasuk di usus dan membrane brush border ginjal, di hepatosit, endotelium, vaskuler dari kapiler villi dan dalam bentuk larut dalam plasma. Penghambat DPP-4 akan menghambat lokasi pengikatan pada DPP-4 sehingga akan mencegah inaktivasi dari glucagon-like peptide (GLP)-1. Proses inhibisi ini akan mempertahankan kadar GLP-1 dan *glucose-dependent insulintropic polypeptide* (GIP) dalam bentuk aktif di sirkulasi darah, sehingga dapat memperbaiki toleransi glukosa, meningkatkan respons insulin, dan mengurangi sekresi glukagon. Penghambat DPP-4 merupakan agen oral, dan yang termasuk dalam golongan ini adalah vildagliptin, linagliptin, sitagliptin, saxagliptin dan alogliptin.

5) Penghambat enzim *Sodium Glucose co-Transporter 2*

Obat ini bekerja dengan cara menghambat reabsorpsi glukosa di tubulus proksimal dan meningkatkan ekskresi glukosa melalui urin. Obat golongan ini mempunyai manfaat untuk menurunkan berat badan dan tekanan darah. Efek samping yang dapat terjadi akibat pemberian obat ini adalah infeksi saluran kencing dan genital. Pada pasien DM dengan gangguan fungsi ginjal perlu dilakukan penyesuaian dosis, dan tidak diperkenankan menggunakan obat ini bila LFG kurang dari 45 ml/menit. Hati-hati karena obat ini juga dapat mencetuskan ketoasidosis.

## **b. Obat Antihiperqlikemia Suntik**

Termasuk anti hiperqlikemia suntik, yaitu insulin, GLP-1 RA dan kombinasi insulin dan GLP-1 RA.

### **1) Insulin**

Insulin digunakan pada keadaan :

- a) HbA1c saat diperiksa  $>7.5\%$  dan sudah menggunakan satu atau dua obat antidiabetes
- b) HbA1c saat diperiksa  $>9\%$
- c) Penurunan berat badan yang cepat
- d) Hiperqlikemia berat yang disertai ketosis
- e) Krisis hiperqlikemia
- f) Stress berat (infeksi sistemik, operasi besar, infark miokard akut, stroke)
- g) Kehamilan dengan diabetes mellitus/diabetes mellitus gestasional yang tidak terkendali dengan perencanaan makan
- h) Gangguan fungsi hati atau ginjal yang berat

### **2) Penggunaan GLP-1 RA PADA Diabetes**

GLP-1 RA adalah obat yang disuntikkan secara subkutan untuk menurunkan kadar glukosa darah, dengan cara meningkatkan jumlah GLP-1 dalam darah. Berdasarkan cara kerjanya golongan obat ini dibagi menjadi 2 yakni kerja pendek dan kerja panjang. GLP-1 RA kerja pendek memiliki waktu paruh kurang dari 24 jam yang diberikan sebanyak 2 kali dalam sehari, contohnya adalah exenatide, sedangkan GLP-1 RA kerja panjang diberikan 1 kali dalam sehari, contohnya adalah liraglutide dan lixisenatide, serta ada sediaan yang diberikan 1 kali dalam seminggu yaitu exenatide LAR, dulaglutide dan semaglutide.

Dosis berbeda untuk masing-masing terapi, dengan dosis minimal, dosis tengah, dan dosis maksimal. Penggunaan golongan obat ini dititrasi perminggu hingga mencapai dosis optimal tanpa efek samping dan dipertahankan. Golongan obat ini dapat dikombinasi dengan semua jenis oral anti diabetik

kecuali penghambat DPP-4, dan dapat dikombinasi dengan insulin. Pemakaian GLP-1 RA dibatasi pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal yang berat, yaitu LFG kurang dari 30 mL per menit per 1,73 m<sup>2</sup>.

### 3) Terapi Kombinasi

Pengaturan diet dan kegiatan jasmani adalah hal utama dalam penatalaksanaan diabetes melitus, tetapi jika diperlukan untuk dilakukan secara bersamaan dengan pemberian obat antihiperglikemia oral tunggal atau kombinasi sejak dini. Pada pasien yang disertai dengan alasan klinis dan insulin tidak memungkinkan untuk dipakai, maka dapat diberikan kombinasi tiga obat anti-hiperglikemia oral.

Kombinasi obat antihiperglikemia oral dengan insulin dimulai dengan pemberian insulin basal (insulin kerja menengah atau insulin kerja panjang). Insulin kerja menengah harus diberikan menjelang tidur, sedangkan insulin kerja panjang dapat diberikan sejak sore sampai sebelum tidur, atau diberikan pada pagi hari sesuai dengan kenyamanan pasien. Pendekatan terapi tersebut pada umumnya dapat mencapai kendali glukosa darah yang baik dengan dosis insulin yang cukup kecil. Dosis awal insulin basal untuk kombinasi adalah 0,1 – 0,2 unit/kgbb, kemudian dilakukan evaluasi dengan mengukur kadar glukosa darah puasa keesokan harinya.

Dosis insulin dinaikkan secara perlahan (pada umumnya 2 unit) apabila kadar glukosa darah puasa belum mencapai target. Pada keadaan kadar glukosa darah sepanjang hari masih tidak terkontrol meskipun sudah diberikan insulin basal, maka perlu diberikan terapi kombinasi insulin basal dan prandial, pemberian obat antihiperglikemia oral terutama golongan Sulfonilurea sebaiknya dihentikan dengan hati-hati.

#### 4) Kombinasi Insulin Basal dengan GLP-1 RA

Manfaat insulin basal terutama adalah menurunkan glukosa darah puasa, sedangkan GLP-1 RA akan menurunkan glukosa darah setelah makan, dengan target akhir adalah penurunan HbA1c. Manfaat lain dari kombinasi insulin basal dengan GLP-1 RA adalah rendahnya risiko hipoglikemia dan mengurangi potensi peningkatan berat badan. Keuntungan pemberian secara terpisah adalah pengaturan dosis yang fleksibel dan terhindar dari kemungkinan interaksi obat, namun pasien kurang nyaman karena harus menyuntikkan 2 obat sehingga dapat menurunkan tingkat kepatuhan pasien. Ko-formulasi rasio tetap insulin dan GLP-1 RA yang tersedia saat ini adalah IdegLira, ko-formulasi antara insulin degludeg dengan liraglutide dan IGLarLixi, ko-formulasi antara insulin glargine dan lixisenitide.

### 3. Terapi Nutrisi Medis pada Diabetes Melitus

Terapi nutrisi medis pada diabetes melitus sebagai berikut :

Terapi nutrisi adalah bagian dari penatalaksanaan diabetes melitus secara keseluruhan. Kunci keberhasilan terapi nutrisi medis yaitu keterlibatan seluruh anggota tim (dokter, ahli gizi, perawat, petugas kesehatan yang lain serta pasien dan keluarganya).

Prinsip pengaturan makan pada pasien DM hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum, yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Pasien DM perlu diberikan penekanan mengenai pentingnya keteraturan jadwal makan, jenis dan jumlah kandungan kalori, terutama pada mereka yang menggunakan obat yang meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin itu sendiri.

Komposisi Makanan yang Dianjurkan terdiri dari:

**a. Karbohidrat**

- 1) Karbohidrat yang dianjurkan sebesar 45 – 65% total asupan energi. Terutama karbohidrat yang berserat tinggi.
- 2) Pembatasan karbohidrat total < 130 g/hari tidak dianjurkan.
- 3) Glukosa dalam bumbu diperbolehkan sehingga pasien diabetes dapat makan sama dengan makanan keluarga yang lain.
- 4) Sukrosa tidak boleh lebih dari 5% total asupan energi.
- 5) Dianjurkan makan tiga kali sehari dan bila perlu dapat diberikan makanan selingan seperti buah atau makanan lain sebagai bagian dari kebutuhan kalori sehari.

**b. Lemak**

- 1) Asupan lemak dianjurkan sekitar 20 – 25% kebutuhan kalori, dan tidak diperkenankan melebihi 30% total asupan energi.
- 2) Bahan makanan yang perlu dibatasi adalah yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans antara lain: daging berlemak dan susu fullcream.
- 3) Konsumsi kolesterol yang dianjurkan adalah <200 mg/hari

**c. Protein**

- 1) Pada pasien dengan nefropati diabetik perlu penurunan asupan protein menjadi 0,8 g/kg BB perhari atau 10% dari kebutuhan energi, dengan 65% diantaranya bernilai biologik tinggi.
- 2) Pasien DM yang sudah menjalani hemodialisis asupan protein menjadi 1 –1,2 g/kg BB perhari.
- 3) Sumber protein yang baik adalah ikan, udang, cumi, daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, produk susu rendah lemak, kacang-kacangan, tahu dan tempe. Sumber bahan makanan protein dengan kandungan *saturated fatty acid* (SAFA) yang tinggi seperti daging

sapi, daging babi, daging kambing dan produk hewani olahan sebaiknya dikurangi untuk dikonsumsi.

**d. Natrium**

- 1) Anjuran asupan natrium untuk pasien DM sama dengan orang sehat yaitu < 1500 mg per hari.
- 2) Pasien DM yang juga menderita hipertensi perlu dilakukan pengurangan natrium secara individual.
- 3) Pada upaya pembatasan asupan natrium ini, perlu juga memperhatikan bahan makanan yang mengandung tinggi natrium antara lain adalah garam dapur, monosodium glutamat, soda, dan bahan pengawet seperti natrium benzoat dan natrium nitrit.

**e. Serat**

- 1) Pasien DM dianjurkan mengonsumsi serat dari kacang-kacangan, buah dan sayuran serta sumber karbohidrat yang tinggi serat.
- 2) Jumlah konsumsi serat yang disarankan adalah 20 – 35 gram per hari.

**f. Pemanis Alternatif**

- 1) Pemanis alternatif aman digunakan sepanjang tidak melebihi batas aman (*Accepted Daily Intake/ADI*). Pemanis alternatif dikelompokkan menjadi pemanis berkalori dan pemanis tak berkalori.
- 2) Pemanis berkalori perlu diperhitungkan kandungan kalorinya sebagai bagian dari kebutuhan kalori, seperti glukosa alkohol dan fruktosa.
- 3) Glukosa alkohol antara lain isomalt, lactitol, maltitol, mannitol, sorbitol dan xylitol.
- 4) Fruktosa tidak dianjurkan digunakan pada pasien DM karena dapat meningkatkan kadar LDL, namun tidak ada alasan menghindari makanan seperti buah dan sayuran yang mengandung fruktosa alami.
- 5) Pemanis tak berkalori termasuk aspartam, sakarin, acesulfame potasium, sukrose, neotame.

## **B. Konsep Hipotiroid**

### **1. Patofisiologi**

Hipotiroidisme disebabkan oleh kerusakan pada kelenjar hipofisis, hipotalamus, atau tiroid. Karena hormon tiroid tidak mempunyai umpan balik negatif dengan hipofisis anterior dan hipotalamus, disfungsi kelenjar tiroid menyebabkan penurunan hormon tiroid dan peningkatan TSH dan TRH.

TSH dan TRH berdampak pada sekresi hormon tiroid (T3 dan T4). Kelenjar tiroid tidak memberikan sinyal negatif kepada TSH ketika kadar hormon tiroid turun. Oleh karena itu, kelenjar tiroid akan terus memproduksi TSH dalam jumlah berlebihan dan berusaha keras untuk mengkompensasi kekurangan T3 dan T4, yang akan menyebabkan kelenjar tiroid membesar atau mengalami hipertrofi. Setiap aktivitas metabolisme dalam tubuh akan dipengaruhi oleh penurunan hormon tiroid.

Malfungsi hipofisis mengakibatkan kadar hormon tiroid rendah, yang disebabkan oleh rendahnya kadar TSH. Kadar TRH yang tinggi dari hipotalamus karena tidak adanya umpan balik negatif baik dari TSH maupun hormone tiroid. Rendahnya kadar hormone tiroid, TSH, dan TRH diakibatkan oleh malfungsi hipotalamus (Nuraini et al., 2023).

### **2. Farmakologi**

Tujuan penatalaksanaan pada hipotiroidisme adalah pemenuhan hormone tiroksin, menghilangkan gejala, dan mencegah terjadinya komplikasi. Pengobatan hipotiroidisme meliputi :

#### **a. Medikasi**

- 1) Pemberian Sodium Levothroxine sebagai terapi pengganti T<sub>4</sub>
- 2) Pemberian Sodium Liothyronine sebagai terapi pengganti T<sub>3</sub>

Levotiroksin diberikan pada klien dengan hipotiroidisme primer (Gaitonde, 2012)

### **b. Operasi/Pembedahan**

Operasi pengangkatan tiroid (tiroidektomi) yaitu pasien hipotiroidisme yang menolak pengobatan yodium radioaktif dan tidak dapat diterapi dengan obat-obat anti tiroid. Indikasi tiroidektomi pada penderita dengan tirotoksikosis yang tidak responsive dengan terapi medikamentosa/ yang kambuh, tumor jinak dan ganas pada kelenjar tiroid, gejala penekanan akibat tonjolan tiroid, tonjolan tiroid yang mengganggu penampilan seseorang dan tonjolan tiroid yang menimbulkan kecemasan penderita (Zhang et al., 2019).

### **c. Yodium Radioaktif**

Yodium radioaktif memberikan radiasi dengan dosis tinggi pada kelenjar tiroid sehingga menghasilkan ablasi jaringan. Pasien yang menolak untuk di operasi maka pemberian yodium radioaktif dapat mengurangi gondok sekitar 50% (Aini & Ledy Martha, 2016).

### **d. Hipotiroidisme berat dan miksedema**

Penatalaksanaan pada hipotiroidisme berat dan miksedema mencakup pemeliharaan berbagai fungsi vital yang terdiri dari ; pemberian oksigen, pemberian cairan harus hati-hati karena bahaya intoksikasi air, penggunaan panas eksternal (misalnya bantal pemanas) harus dihindari karena dapat meningkatkan kebutuhan oksigen, dan kolaps vascular, infus glukosa bila terjadi hipoglikemia, dan bila klien mengalami koma berikan infus hormone tiroid (Synthroid) sampai kesadaran pulih Kembali (Smeltzer, S. C., & Bare, 2013).

## **3. Terapi diet**

Pasien hipotiroid yang disebabkan autoimun harus diberikan asupan energi, vitamin dan mineral yang digunakan dalam metabolisme tiroid, serta sebagai unsur pertahanan sistem kekebalan tubuh terhadap stres oksidatif. Pasien yang menderita penyakit tiroid autoimun, terdapat kekurangannya mineral seperti: yodium, besi, seng, tembaga,

magnesium, kalium dan vitamin kelompok vitamin A, C, D dan B (Kawicka & Regulska-Ilow, 2015). Terapi dietnya terdiri dari :

**a. Protein**

Salah satu diet terapeutik adalah asupan protein yang cukup tinggi untuk memenuhi asupan setiap hari selama sakit. Pada kasus Penyakit Hashimoto, meningkatkan asupan makanan utuh protein dari produk yang belum diolah (daging, ikan laut, khususnya ikan berlemak, telur) dapat membantu mengurangi kelebihan berat badan (Zakrzewska et al., 2015).

Kekurangan yodium dan kerusakan kelenjar tiroid diperburuk oleh malnutrisi protein, yang terjadi bersamaan dengan asupan energi yang tidak memadai; meskipun demikian, kelainan ini terutama terlihat pada anak-anak yang kekurangan gizi. Namun, TSH yang tinggi dapat terjadi lebih sering pada pasien penyakit Hashimoto dengan malnutrisi protein kalori dibandingkan pada mereka yang cukup makan. Hal ini karena TSH yang tinggi merupakan reaksi adaptif alami tubuh terhadap kekurangan protein dan energi (Kawicka & Regulska-Ilow, 2015).

**b. Zat Besi**

Anemia, yang paling sering disebabkan oleh penyakit celiac dan mengakibatkan malabsorpsi mineral lain selain zat besi, merupakan akibat umum dari kekurangan zat besi, yang sering terjadi bersamaan dengan penyakit Hashimoto (Hu & Rayman, 2017). Sintesis hormon tiroid bergantung pada zat besi, dan ketidakmampuan untuk mendapatkan cukup zat besi mencegah fungsi peroksidase tiroid. Akibatnya terjadi penurunan sintesis hormon tiroid dan peningkatan volume kelenjar serta kadar TSH. Akibatnya, anemia dapat meningkatkan risiko penyakit tiroid ,dan peningkatan konsumsi zat besi pada pasien hipotiroid akan meningkatkan fungsi tiroid (Khatiwada et al., 2016).

### **c. Iodine**

Iodium merupakan elemen yang diperlukan untuk fungsi tiroid yang sehat dan seluruh tubuh. Hal ini juga penting untuk perkembangan sistem saraf janin pada ibu hamil. Hal ini menghasilkan peningkatan 30% pada kebutuhan yodium bagi para wanita tersebut (Zimmermann et al., 2015).

Penerapan fortifikasi garam yodium di Polandia mengurangi defisit yodium dan meningkatkan status gizi, bahkan pada ibu hamil. Organisasi Kesehatan Dunia merekomendasikan bahwa orang dewasa dan anak-anak di atas 12 tahun harus mengonsumsi 150 µg yodium per hari, sedangkan wanita hamil harus mengonsumsi 250 µg (Hudzik et al., 2019).

### **d. Iodium dan Selenium**

Kurangnya konsistensi hasil tes mengenai efektivitas terapi yodium, serta perbedaan kesehatan tiroid tergantung pada konsumsi yodium, menunjukkan adanya faktor nutrisi tambahan, yaitu asupan selenium. Salah satu efek toksik dari kelebihan yodium adalah blokade enzim dengan residu selenocysteine, yaitu glutathione dan tiroid peroksidase, yang menyebabkan penurunan aktivitasnya, sehingga selain kemungkinan efek prooksidatif, yodium juga dapat menghambat aktivitas enzim antioksidan (Xu et al., 2011). Selenium juga memberikan perubahan yang disebabkan oleh yodium yang diberikan (Xue et al., 2010).

Ada perbedaan jumlah selenium dalam makanan. Namun, sebagian besar ditemukan terkait dengan protein dalam makanan sehari-hari; daging, ikan, jeroan hewan, dan produk biji-bijian yang belum diolah merupakan sumber yang kaya akan selenium. Meskipun masih merupakan sumber yang lebih unggul dibandingkan buah-buahan dan sayuran, produk sereal dan produk susu memiliki jumlah selenium yang lebih rendah karena kandungan airnya yang tinggi dan kandungan proteinnya

yang rendah. Jamur *Agaricus* merupakan sumber vitamin D yang baik untuk penderita tiroiditis Hashimoto, glutathione, dan selenium. Makanan laut dan ikan berminyak juga disarankan (Liontiris & Mazokopakis, 2017).

**e. Zinc**

Hormon tiroid sebagian diproduksi oleh Zinc, dan kekurangan mineral ini menyebabkan kelainan pada kadar hormon tiroid serta peningkatan titer antibodi terhadap antigen tiroid. Pada pasien dengan penyakit Hashimoto, peningkatan status nutrisi mineral akan mengembalikan fungsi tiroid normal. Rambut rontok merupakan salah satu ciri khas hipotiroidisme yang disebabkan oleh defisiensi zinc, dan hal ini dapat dicegah dengan meningkatkan asupan zinc (Betsy et al., 2013). Sereal gandum utuh termasuk roti gandum, soba, millet, dan biji labu merupakan beberapa makanan dengan kandungan zinc tertinggi. Mayoritas orang Polandia mendapatkan zinc dari produk sereal, dan daging serta olahan daging dalam jumlah yang lebih kecil dari daging (Stolińska & Wolańska, 2012).

**C. Konsep Hipertiroid**

**1. Patofisiologi**

Patofisiologi hipertiroidisme menurut (Black & Hawks, 2014) yaitu :

Hilangnya regulasi sekresi hormon tiroid yang normal merupakan ciri khas hipertiroidisme. Hipermetabolisme, dan peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis yang disebabkan oleh hormon tiroid. Produksi hormon tiroid yang berlebihan menyebabkan takikardia, peningkatan curah jantung, volume sekuncup, respons adrenergik, dan aliran darah tepi dengan merangsang sistem kardiovaskular dan meningkatkan jumlah reseptor beta adrenergik.

Tiroiditis, gondok toksik, dan penyakit Graves adalah penyebab hipertiroidisme. Kelenjar tiroid membesar dua sampai tiga kali ukuran normalnya pada sebagian besar pasien hipertiroidisme. Hal ini diikuti oleh hiperplasia yang luas dan pelipatan sel folikel menjadi folikel, meningkatkan jumlah sel-sel ini beberapa kali lipat dibandingkan dengan perluasan kelenjar. Setiap sel mengeluarkan lima hingga lima belas kali lebih banyak dari biasanya.

Zat yang "menyerupai" TSH mengakibatkan konsentrasi TSH plasma turun pada hipertiroidisme. Bahan kimia ini seringkali berupa antibodi imunoglobulin yang dikenal sebagai imunoglobulin perangsang tiroid, atau TSI (Thyroid Stimulan Immunoglobulin), yang menempel pada reseptor membran yang sama dengan TSH. Komponen ini menyebabkan sel diaktifkan oleh cAMP, yang menyebabkan hipertiroidisme. Akibatnya, konsentrasi TSH turun dan konsentrasi TSI meningkat pada individu dengan hipertiroidisme. Berbeda dengan TSH yang hanya memberikan efek stimulasi selama satu jam pada kelenjar tiroid, TSI memiliki efek yang berlangsung selama 12 jam. Produksi TSH kelenjar hipofisis anterior juga dihambat oleh sekresi hormon tiroid berlebihan yang disebabkan oleh TSI. Oleh karena itu, kelenjar tiroid "dipaksa" mengeluarkan lebih banyak hormon daripada biasanya pada hipertiroidisme.

Karakteristik kalorigenik hormon tiroid, yang menyebabkan peningkatan laju metabolisme tubuh, merupakan penyebab gejala klinis yang terlihat pada orang yang sering berkeringat dan menikmati suhu dingin. Faktanya, penderita hipertiroidisme mungkin mengalami kesulitan tidur akibat proses metabolisme yang tidak normal tersebut. Penderita hipertiroidisme mengalami getaran tangan yang menyimpang akibat pengaruh hipertiroidisme terhadap sensitivitas sinapsis saraf pembawa tonus otot, sehingga menimbulkan getaran otot halus dengan frekuensi 10-15 kali per detik. Konsekuensi lain dari hormon tiroid pada sistem kardiovaskular adalah denyut jantung yang

takikardi atau meningkat. Exophthalmos adalah reaksi inflamasi autoimun yang merusak otot ekstraokular dan jaringan periorbital, menyebabkan bola mata menjadi

Gejala klinis pasien yang sering berkeringat dan suka udara dingin termasuk akibat dari sifat hormon tiroid yang kalorigenik, akibat peningkatan laju metabolisme tubuh yang diatas normal. Bahkan akibat proses metabolisme ini, penderita hipertiroidisme mengalami kesulitan tidur. Efek pada kepekaan sinaps saraf yang mengandung tonus otot sebagai akibat dari hipertiroidisme ini menyebabkan terjadinya tremor otot yang halus dengan frekuensi 10-15 kali perdetik, sehingga penderita mengalami gemetar tangan yang abnormal. Nadi yang takikardi atau diatas normal juga merupakan salah satu efek hormon tiroid pada sistem kardiovaskuler. Eksophthalmus merupakan reaksi inflamasi autoimun yang mengenai daerah jaringan periorbital dan otot-otot ekstraokuler, akibatnya bola mata terdesak keluar.

## **2. Farmakologi**

Menurut (Tarwoto, 2012) Tujuan penatalaksanaan pada hipertiroidisme adalah pemenuhan hormone tiroid ke keadaan normal, sehingga mencegah terjadinya komplikasi jangka Panjang dan mengurangi gejala tidak nyaman . Pengobatan hipertiroidisme meliputi :

### **a. Propylthiouracil (PTU)**

PTU merupakan obat antihipertiroid pilihan, tetapi mempunyai efek samping agranulocytosis sehingga sebelum di berikan harus dicek sel darah putihnya. PTU tersedia dalam bentuk tablet 50 dan 100 mg.

### **b. Methimazole (Tapazole)**

Methimazole bekerja dengan cara memblok reaksi hormon tiroid dalam tubuh. Obat ini mempunyai efek samping agranulositosis, nyeri kepala, mual muntah, diare, jaundisce, ultikaria. Obat ini tersedia dalam bentuk tablet 3 dan 20 mg.

c. Adrenargik bloker

Obat golongan Adrenergik bloker seperti propranolol dapat diberikan untuk mengontrol aktifitas saraf simpatetik. Pada pasien graves yang pertama kali diberikan OAT dosis tinggi PTU 300-600mg/hari atau methimazole 40-45mg/hari.

### 3. Terapi Diet

Pada Hipertiroidisme Sebenarnya tidak ada jenis makanan khusus untuk menghindari hipertiroidisme namun mengonsumsi makanan yang bergizi seimbang dapat menurunkan risiko berbagai penyakit termasuk hipertiroidisme. Selain itu perlu memperhatikan konsumsi garam dan makanan yang mengandung yodium agar dapat dikonsumsi secara wajar (Sharma et al., 2014).

Salah satu faktor resiko seseorang mengalami hipertiroidisme adalah faktor riwayat keluarga dan genetik. Mencegah tiroid dapat dilakukan dengan memperhatikan asupan selenium dalam makanan dan memastikanya cukup sesuai kebutuhan terutama orang dengan riwayat keluarga hipertiroidisme. Menurut angka kecukupan gizi orang dengan usia 20-40 tahun memiliki kebutuhan selenium sebesar 24-25 mcg. Kebutuhan selenium berdasarkan RDA untuk usia 14-50 tahun sebesar 55-70 mcg/day. Selenium mendukung kerja hormon tiroid, meningkatkan sistem kekebalan dan fungsi kognitif. Kekurangan selenium yang diikuti dengan konsumsi yodium yang tinggi akan mengakibatkan kelenjar tiroid memproduksi hormon tiroid yang berlebihan (Ihsan & Nurcahyani, 2015). Sumber makanan yang mengandung selenium adalah sereal, daging, kacang-kacangan, jamur, asparagus. Pada pasien hipertiroidisme, konsumsi makanan mengandung goitrogen sangat dianjurkan (Wahyuningrum et al., 2018). Berikut makanan yang dianjurkan yaitu :

- a. Bahan makanan mengandung goitrogen: Kol, Kembang kol, Asparagus, Brokoli, Daun salad, Kacang polong, Selada air.

- b. Bahan makanan rendah yodium: Garam yang tidak beryodium, Putih telur, Roti olahan sendiri yang tidak mengandung garam dan minyak beryodium, Buah dan sayuran segar, Sayuran beku, Biji-bijian, produk sereal, pasta tanpa bahan yang mengandung yodium tinggi. Buah kaleng, Kacang tawar (tidak diberikan perasa garam) dan selai kacang alami (kacang tanah, almond, dan lainnya), Jus buah, Kopi atau teh (tidak ada tambahan susu atau krimmer), Rempah-rempah segar dan kering, Semua minyak nabati, Gula, selai, jeli, sirup, dan madu.

## RANGKUMAN

Gangguan pada kelenjar endokrin meliputi Diabetes Melitus (DM), hipotiroid dan hipertiroid. DM merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Resistensi insulin pada sel otot dan hati, serta kegagalan sel beta pankreas. Hipotiroid merupakan keadaan dimana hormon tiroid kurang dari normal yang disebabkan autoimun atau malfungsi dari kelenjar hipotalamus, hipofisis, dan tiroid. Sedangkan pada hipertiroid, kelenjar tiroid bekerja berlebihan sehingga produksi hormon tiroid meningkat/lebih dari normal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A.K., Aster, J.C., Kumar, V., & Robbins, S. L. (2013). *Robbins Basic Pathology*. Elsevier Saunders.
- Aini, N., & Ledy Martha, A. (2016). *Asuhan Keperawatan pada Sistem Endokrin dengan Pendekatan NANDA NIC NOC*. Salemba Medika.
- Betsy, A., Binitha, M. P., & Sarita, S. (2013). Zinc deficiency associated with hypothyroidism: an overlooked cause of severe alopecia. *International Journal of Trichology*, 5(1), 40–42.
- Black, J. M., & Hawks, J. H. (2014). *Keperawatan Medikal Bedah* (8th ed.). Penerbit Salemba Medika.
- Gaitonde, D. Y. (2012). Hypothyroidism: an update. *South African Family Practice*, 54(5), 384–390.
- Guyton MD, and John E., H. (2012). *Textbook Of Medical Physiology*.
- Hu, S., & Rayman, M. P. (2017). Multiple nutritional factors and the risk of Hashimoto's thyroiditis. *Thyroid*, 27(5), 597–610.
- Hudzik, B., Gąsior, M., & Zubelewicz-Szkodzińska, B. (2019). Dietary recommendations for iodine intake—In search of a consensus between cardiologists and endocrinologists. *Folia Cardiologica*, 14(2), 161–165.
- Ihsan, N., & Nurcahyani, Y. D. (2015). Hubungan defisiensi selenium dengan thyroid stimulating hormone (TSH), triiodothyronin (T3), dan free thyroxine (Ft4) pada anak sekolah dasar di daerah endemik GAKI. *Indonesian Journal of Micronutrition*, 6(2), 123–132.
- Kawicka, A., & Regulska-Ilow, B. (2015). Metabolic disorders and nutritional status in autoimmune thyroid diseases. *Advances in Hygiene and Experimental Medicine*, 69, 80–90.
- Khatiwada, S., Gelal, B., Baral, N., & Lamsal, M. (2016). Association between iron status and thyroid function in Nepalese children. *Thyroid Research*, 9, 1–7.

- Liontiris, M. I., & Mazokopakis, E. E. (2017). A concise review of Hashimoto thyroiditis (HT) and the importance of iodine, selenium, vitamin D and gluten on the autoimmunity and dietary management of HT patients. Points that need more investigation. *Hell J Nucl Med*, 20(1), 51–56.
- Malisa, N., Agustina, F., Wahyurianto, Y., Oktavianti, D. S., & Susilowati. (2022). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah DIII Keperawatan Jilid I* (1st ed.). PT Mahakarya Citra Utama Group.
- Nuraini, Anida, Azizah, L. N., Sunarmi, Ferawati, Istibsaroh, F., Sesaria, T. G., Oktavianti, D. S., Muslimin, I. S., Azhar, B., & Amalindah, D. (2023). *Asuhan Keperawatan Pada Pasien Gangguan Sistem Endokrin (Satu)*. Nuansa Fajar Cemerlang.
- Ozougwu, J C., Obimba, K.C., Belonwu, C.D., and Unakalamba, C. B. (2013). *The pathogenesis and pathophysiology of type 1 and type 2 diabetes mellitus*. 4(4), 46–57. <https://doi.org/10.5897/JPAP2013.0001>
- PERKENI. (2021). *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2*. Pb.Perkeni.
- Petersmann, A., Müller-Wieland, D., Müller, U. A., Landgraf, R., Nauck, M., Freckmann, G., Heinemann, L., & Schleicher, E. (2019). Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus. *Experimental and Clinical Endocrinology and Diabetes*, 127(Suppl 1), S1–S7. <https://doi.org/10.1055/a-1018-9078>
- Sharma, R., Bharti, S., & Kumar, K. V. S. H. (2014). Diet and thyroid-myths and facts. *Journal of Medical Nutrition and Nutraceuticals*, 3(2), 60.
- Smeltzer, S. C., & Bare, B. G. (2013). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner & Sudarth* (Delapan). EGC.
- Stolińska, H., & Wolańska, D. (2012). *Nutrients important in hypothyroidism*.
- Tarwoto. (2012). *Keperawatan Medikal Bedah Gangguan Sistem Endokrin*. Trans Info Media.

- Wahyuningrum, S. N., Kusumawardani, H. D., Setianingsih, I., Puspitasari, C., & Wijayanti, C. (2018). *Pengaruh pemberian kedelai dan susu tinggi kalsium terhadap fungsi tiroid dan massa tulang pada tikus hipertiroid.*
- Xu, J., Liu, X.-L., Yang, X.-F., Guo, H.-L., Zhao, L., & Sun, X.-F. (2011). Supplemental selenium alleviates the toxic effects of excessive iodine on thyroid. *Biological Trace Element Research*, *141*, 110–118.
- Xue, H., Wang, W., Li, Y., Shan, Z., Li, Y., Teng, X., Gao, Y., Fan, C., & Teng, W. (2010). Selenium upregulates CD4+ CD25+ regulatory T cells in iodine-induced autoimmune thyroiditis model of NOD. H-2h4 mice. *Endocrine Journal*, *57*(7), 595–601.
- Zakrzewska, E., Zegan, M., & Michota-Katulaska, E. (2015). Dietary recommendations in hypothyroidism with coexistence of Hashimoto's disease. *Bromat Chem Toksykol*, *18*, 117–127.
- Zhang, D., Park, D., Sun, H., Anuwong, A., Tufano, R., Kim, H. Y., & Dionigi, G. (2019). Indications, benefits and risks of transoral thyroidectomy. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, *33*(4), 101280.
- Zimmermann, M. B., Gizak, M., Abbott, K., Andersson, M., & Lazarus, J. H. (2015). Iodine deficiency in pregnant women in Europe. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, *3*(9), 672–674.

## LATIHAN SOAL

1. Mengapa pada penderita hipertiroid mengeluh nafsu makan meningkat tapi terjadi penurunan berat badan dan mengeluh banyak keringat ...
  - a. Penyakit Hashimoto
  - b. Peningkatan Metabolisme
  - c. Kegagalan sekresi tiroid
  - d. Kelebihan sekresi
  - e. Lifestyle
2. Bila terjadi starvasi sel pada penderita DM, kompensasi tubuh adalah..**kecuali**
  - a. Pemecahan glikogen
  - b. Pemecahan asam lemak
  - c. Pemecahan vitamin dan mineral
  - d. Pemecahan protein
  - e. Pemecahan asam amino
3. Apabila hormon tiroid menurun didalam tubuh, mengakibatkan.....**Kecuali**
  - a. Stimulasi hipotalamus melepaskan TRH
  - b. Stimulasi hipofisis memproduksi TSH
  - c. Peningkatan metabolisme sel tubuh
  - d. Resorpsi kalsium ditulang meningkat
  - e. Stimulasi kelenjar tiroid memproduksi T3 dan T4
4. Mekanisme kerja obat golongan Sulfonilurea adalah...**Kecuali**
  - a. Menstimulasi pelepasan insulin yang tersimpan
  - b. Menurunkan ambang sekresi insulin
  - c. Meningkatkan sekresi insulin
  - d. Mengurangi produksi glukosa di hati
  - e. Menstimulasi sel beta pankreas

5. Yang termasuk golongan Sulfonilurea adalah..., **kecuali**
- a. Glibenklamid
  - b. Metformin
  - c. Glimepirid
  - d. Amaryl
  - e. Diamicron

### KUNCI JAWABAN

1. B    2. C    3. D    4. D    5. B

## TENTANG PENULIS



### **Dewi Siti Oktavianti**

Penulis pernah bekerja di Rs Swasta di Jakarta selama lima tahun. Penulis menyelesaikan studi S1 Keperawatan dan Ners di Universitas Indonesia tahun 2005, kemudian melanjutkan pendidikan Magister Keperawatan Di Universitas Indonesia tahun 2014. Penulis terlibat mengajar dalam mata kuliah Keperawatan Medikal Bedah, Keperawatan Gawat Darurat dan Kritis, serta Keperawatan Bencana Sejak Tahun 2010 di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan PERTAMEDIKA. Penulis aktif dalam kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat. Email Penulis : dewhy11@gmail.com

# BAB 9

## PATOFISIOLOGI, FARMAKOLOGI DAN TERAPI DIET PADA GANGGUAN SISTEM PERKEMIHAN (PENYAKIT GINJAL KRONIS, UROLITHIASIS)

**Moh. Ubaidillah Faqih**

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Memahami tentang patofisiologi gagal ginjal kronis
2. Memahami tentang terapi farmakologi gagal ginjal kronis
3. Memahami tentang terapi diet gagal ginjal kronis
4. Memahami tentang patofisiologi urolithiasis
5. Memahami tentang terapi farmakologi urolithiasis
6. Memahami tentang terapi diet urolithiasis

Gagal ginjal kronis adalah kondisi kerusakan ginjal yang berlangsung lama, ditandai dengan penurunan kemampuan ginjal dalam menyaring darah melalui *glomerular filtration rate* (GFR). Pasien biasanya tidak merasakan gejala pada tahap awal hingga fungsi ginjal tersisa kurang dari 15% (Kusuma et al., 2019). Kondisi ini melibatkan pengurangan jumlah nefron secara signifikan dan terus-menerus, bersifat ireversibel, dan sesuai dengan stadium 3-5 gagal ginjal kronis (Jameson & Loscalzo, 2016). Kerusakan ginjal dapat berupa gangguan bentuk atau fungsi, ditandai dengan penurunan GFR di bawah 60 ml/menit, yang berdampak pada kesehatan. Klasifikasi kerusakan ginjal didasarkan pada nilai GFR, di mana derajat lebih tinggi menunjukkan GFR lebih rendah (Rasyid, 2018). Dalam upaya mengelola dan mencegah gagal ginjal kronis, pemahaman yang mendalam tentang konsep patofisiologi, farmakologi, dan terapi diet menjadi esensial.

## A. Patofisiologi Gagal Ginjal

Ginjal secara normal memiliki sekitar 1 juta nefron, di mana setiap nefron berperan dalam GFR. Meskipun terjadi kerusakan nefron yang progresif, ginjal memiliki kemampuan bawaan untuk mempertahankan GFR ketika menghadapi cedera ginjal. Nefron yang masih sehat akan menunjukkan hiperfiltrasi dan hipertrofi sebagai kompensasi. Patofisiologi gagal ginjal kronis bervariasi tergantung pada penyakit yang mendasarinya, namun proses perkembangan selanjutnya cenderung serupa. Berkurangnya massa ginjal menyebabkan hipertrofi struktural dan fungsional pada nefron yang tersisa, dipengaruhi oleh molekul vasoaktif seperti sitokin dan growth factors. Hal ini menyebabkan hiperfiltrasi, peningkatan tekanan kapiler, dan aliran darah glomerulus (Gliselda, 2021).

Gagal ginjal kronis terjadi melalui dua mekanisme: pemicu awal dan mekanisme yang berlangsung terus-menerus. Stimulus awal meliputi perkembangan abnormal atau obstruksi parenkim ginjal, peradangan autoimun, atau nefrotoksitas. Kerusakan ginjal berlanjut dengan hiperfiltrasi dan hipertrofi nefron yang tersisa, disertai produksi hormon seperti sistem renin-aldosteron, sitokin, dan faktor pertumbuhan. Proses ini meningkatkan tekanan arteri ke nefron, mengubah permeabilitas pembuluh darah dan struktur glomerulus, serta merusak sistem filtrasi glomerulus, yang akhirnya menyebabkan sklerosis nefron dan kerusakan fungsi lebih lanjut (Novi Malisa et al., 2022).

Patofisiologi gagal ginjal kronis diawali dengan penurunan GFR yang dapat dideteksi melalui urin 24 jam untuk klirens kreatinin. Penurunan GFR menyebabkan peningkatan kreatinin dan nitrogen urea darah. Menurunnya jumlah glomeruli yang berfungsi mengakibatkan penurunan klirens substansi darah, ginjal kehilangan kemampuan mengkonsentrasikan urin secara normal, serta penahanan cairan dan natrium yang meningkatkan risiko edema, gagal jantung kongestif, dan hipertensi. Anemia terjadi akibat produksi eritropoietin tidak memadai, menurunnya usia sel darah merah,

defisiensi nutrisi, dan kecenderungan perdarahan akibat status uremik (Susianti, 2019).

Fungsi ginjal yang menurun secara bertahap menyebabkan gagal ginjal kronis. Patofisiologi penurunan fungsi ginjal belum jelas, namun beberapa faktor seperti hiperfiltrasi, proteinuria dominan, hipertensi intrarenal atau sistemik, deposisi kalsium dan fosfor, serta hiperlipidemia diduga berperan. Nefron yang awalnya normal menjadi hipertrofi baik secara struktural maupun fungsional akibat nefron yang rusak, ditandai dengan peningkatan aliran darah glomerular (Arifin & Utami, 2022).

Hipertensi merupakan penyebab kedua gagal ginjal kronis. Penelitian menunjukkan hipertensi sebesar 40% pada GFR 90 ml/min/1.73m<sup>2</sup>, 55% pada GFR 60 ml/min/1.73m<sup>2</sup>, dan 75% pada GFR 30 ml/min/1.73m<sup>2</sup> (Joy et al., 2008). Tekanan darah tinggi yang terus meningkat menyebabkan tekanan glomerulus meningkat, merusak glomerulus, mengakibatkan disfungsi endotel, vasokonstriksi ginjal, penurunan aliran darah ginjal, kematian sel pedosit dan mesangial, glomerulosklerosis, proteinuria, atrofi tubulus, dan penurunan GFR (López-Novoa et al., 2010).

Diabetes adalah penyebab umum glomerulopati yang mengarah pada gagal ginjal stadium akhir. Penelitian menyebutkan hiperglikemia menyebabkan gangguan ginjal seperti kematian pedosit dan sel mesangial, glomerulosklerosis, inflamasi yang berkembang menjadi fibrosis, proteinuria, hilangnya nefron, serta penurunan GFR akibat aktivasi sel pedosit, sel mesangial, dan sel tubulus yang meningkatkan sitokin dan RAS, menyebabkan vasokonstriksi ginjal dan penurunan aliran darah ginjal (López-Novoa et al., 2010).

Penurunan massa ginjal menyebabkan peningkatan tekanan darah dan tekanan glomerulus, proliferasi sel mesangial, penurunan GFR, hipertrofi sel tubulus, kerusakan tubulointerstitial, dan penurunan GFR. Nefropati akibat penyumbatan ureteral menyebabkan vasodilatasi aferen, peningkatan tekanan glomerulus dan GFR, peningkatan tekanan

intratubular, kerusakan tubulus, penurunan GFR, dan peningkatan tekanan interstitial yang menyebabkan vasokonstriksi aferen serta penurunan aliran darah ginjal (López-Novoa et al., 2010).

## **B. Terapi Farmakologi**

Beberapa medikasi yang digunakan pada pasien gagal ginjal kronis meliputi:

1. Renin-Angiotensin-Aldosterone System Blockade (RAAS): Angiotensin-converting enzyme inhibitors (ACE inhibitors) atau angiotensin receptor blockers (ARB) diberikan pada orang dewasa dengan diabetes mellitus dan ACR urine minimal 30 mg/24 jam, atau setiap orang dewasa dengan ACR urine minimal 300 mg/24 jam. Penggunaan kedua obat ini bersamaan dihindari karena risiko hiperkalemia dan cedera ginjal akut (Chen et al., 2019).
2. Sodium-Glucose Cotransporter-2 Inhibitors (SGLT2 inhibitors): Obat ini digunakan untuk manajemen diabetes mellitus pada pasien gagal ginjal kronis. SGLT2 inhibitors dimetabolisme oleh hati dan sebagian diekskresikan oleh ginjal, dan penggunaannya harus diperhatikan khususnya ketika GFR turun di bawah 30 mL/menit/1,73m<sup>2</sup>. Obat ini mengurangi volume pembuluh darah, proteinuria, dan menstabilkan estimated-glomerular filtration rate (e-GFR) (Lyu et al., 2023).
3. Calcium Channel Blockers (CCB): Baik dihydropyridine (seperti amlodipine) maupun non-dihydropyridine digunakan untuk mengelola hipertensi pada pasien gagal ginjal kronis. CCB dihydropyridine dapat digunakan sebagai terapi lini pertama pada gagal ginjal kronis non-proteinurik dan juga pada gagal ginjal kronis proteinurik, meskipun dengan efek lebih rendah dibanding RAAS. Pada pasien proteinurik dengan RAAS, penambahan CCB dihydropyridine dapat membantu mengontrol tekanan darah tanpa memperburuk proteinuria (Pugh et al., 2019). Obat antihipertensi ini menurunkan tekanan darah intra-

glomerulus dan memperlambat kerusakan ginjal (Yuliatwati et al., 2023). Beberapa medikasi yang digunakan pada pasien gagal ginjal kronis meliputi:

Pemberian antihipertensi sering melibatkan kombinasi dua kelas terapi, dengan kombinasi Angiotensin II Receptor Blocker (ARB) dan Calcium Channel Blocker (CCB) paling umum (31,58%). Kombinasi tiga terapi, yaitu ARB, CCB, dan diuretik, digunakan sebesar 5%. Jika target tekanan darah (TD) tidak tercapai dalam satu bulan, dosis obat awal dapat ditingkatkan atau obat kedua dari kelas lain (diuretik thiazide, CCB, ACEI, atau ARB) dapat ditambahkan. Kombinasi dua obat (dual therapy) logis secara fisiologis karena respon terhadap obat tunggal sering dibatasi oleh mekanisme counter-aktivasi. Jika dua obat tidak cukup atau ada kontraindikasi, obat dari kelas lain bisa digunakan. Panduan JNC VII merekomendasikan kombinasi ACE-inhibitor atau ARB dengan CCB dan/atau thiazide (Tuloli et al., 2019)

Suplemen, terutama yang mengandung multivitamin, mineral, asam folat, zat besi, dan kalsium seperti Calfera, juga banyak digunakan. Suplemen ini penting untuk metabolisme dan membantu mencegah anemia pada pasien GJK akibat defisiensi eritropoetin (EPO), defisiensi besi, asam folat, atau vitamin B12, serta faktor lainnya seperti inflamasi kronik dan perdarahan (Tuloli et al., 2019).

Obat lambung adalah kategori ketiga terbanyak yang digunakan (12,28%) karena keluhan dispepsia, gastritis, duodenitis, ulkus peptikum, dan colelithiasis sering meningkat pada pasien dialisis. Dua golongan obat lambung yang digunakan adalah Proton Pump Inhibitor (PPI) seperti lansoprazole dan omeprazole, serta antasida seperti sukralfat. PPI bekerja dengan menghambat sekresi asam dalam sel parietal dan merupakan pilihan pertama dalam pengobatan saluran cerna pada pasien GJK (Tuloli et al., 2019).

### C. Terapi Diet

Pemberian nutrisi yang tepat untuk penderita Gagal Ginjal Kronik (GGK) sangat penting untuk menghambat progresifitas kerusakan organ tubuh. Diet yang dianjurkan untuk penderita GGK meliputi beberapa poin utama (Baradero et al., n.d.; Irwan, 2016):

1. Kebutuhan Kalori: Memenuhi kebutuhan kalori sesuai dengan aktivitas penderita, yaitu 35 kalori/kg BB/hari, untuk menghindari katabolisme dengan asupan asam amino esensial dan lemak esensial.
2. Pembatasan Metabolit: Mengurangi metabolit yang harus diekskresikan oleh ginjal dan memberikan cukup protein untuk kebutuhan pertumbuhan (anak) dan perbaikan jaringan tanpa membebani ginjal.
3. Pembatasan Protein: Protein diberikan sebanyak 1-1,5 gram/kg BB ideal.
4. Pembatasan Garam: Garam diberikan sesuai keadaan pasien, terutama terkait adanya edema, sebanyak 1-4 gram/hari. Kelebihan NaCl dapat mempercepat terjadinya edema, sementara kekurangan NaCl dapat menyebabkan hipotensi dan kelemahan.
5. Pembatasan Air: Cairan diberikan sebanyak 500 cc ditambah jumlah urine dan cairan yang hilang dalam 24 jam sebelumnya. Kelebihan air dapat menyebabkan edema tungkai dan edema paru mendadak (sesak napas).
6. Gangguan Elektrolit: Menghindari buah-buahan yang mengandung kalium tinggi, karena hiperkalemia dapat menyebabkan aritmia dan fibrilasi jantung.

### Urolithiasis

Urolithiasis adalah kondisi di mana kristal batu terbentuk dan mengendap dari urin dalam saluran kemih, termasuk batu ginjal, ureter, buli, dan uretra. Batu ini umumnya mengandung kalsium oksalat atau kalsium fosfat, asam urat, magnesium-amonium-fosfat (MAP), xanthin, sistin, silikat, dan senyawa lainnya. Data mengenai komposisi batu sangat penting untuk pencegahan batu residif (Ardita et al., 2021). Dalam upaya

mengelola dan mencegah urolithiasis, pemahaman yang mendalam tentang konsep patofisiologi, farmakologi, dan terapi diet menjadi esensial.

## **1. Patofisiologi**

Secara teori, batu bisa terbentuk di seluruh saluran kemih, terutama di area yang sering mengalami hambatan aliran urine, seperti sistem kalises ginjal atau kandung kemih. Kondisi seperti kelainan bawaan pada pelvikalises, divertikel, obstruksi infravesika kronis (seperti hiperplasia prostat jinak), striktura, dan kandung kemih neurogenik memudahkan pembentukan batu (Ardita et al., 2021). Batu terdiri dari kristal-kristal yang terbentuk dari bahan organik dan anorganik yang terlarut dalam urine. Kristal-kristal ini tetap dalam kondisi metastabel kecuali ada faktor tertentu yang memicu presipitasi. Ketika kristal-kristal ini berpresipitasi, mereka membentuk inti batu (nukleasi), yang kemudian mengalami agregasi dan menarik bahan lain sehingga menjadi kristal yang lebih besar. Meskipun ukurannya besar, agregat kristal ini masih rapuh dan belum mampu menyumbat saluran kemih. Namun, ketika menempel pada epitel saluran kemih, mereka dapat menarik bahan lain dan membentuk batu yang cukup besar untuk menyebabkan obstruksi (Tanto et al., 2018).

Kondisi metastabel ini dipengaruhi oleh suhu, pH larutan, konsentrasi solut dalam urine, laju aliran urine, dan adanya benda asing yang bertindak sebagai inti batu. Lebih dari 80% batu saluran kemih terdiri dari batu kalsium, baik kalsium oksalat maupun kalsium fosfat, sedangkan sisanya terdiri dari batu asam urat, batu magnesium amonium fosfat, batu xanthin, dan batu sistin. Meskipun proses pembentukan batu-batu ini hampir sama, kondisi dalam saluran kemih yang memungkinkan terbentuknya jenis batu tersebut berbeda. Misalnya, batu asam urat lebih mudah terbentuk dalam lingkungan asam, sementara batu magnesium amonium fosfat terbentuk dalam urine basa (Ardita et al., 2021).

Berbagai faktor dapat menyebabkan berkurangnya aliran urine dan obstruksi, seperti dehidrasi dan kurangnya asupan cairan, yang meningkatkan risiko terbentuknya batu saluran kemih. Rendahnya aliran urine adalah gejala umum yang abnormal. Selain itu, komposisi batu yang beragam menjadi faktor utama dalam mengidentifikasi penyebab batu saluran kemih. Batu yang terbentuk di ginjal dan bergerak menuju ureter sering kali tersangkut di tiga lokasi utama: sambungan ureteropelvik, titik ureter yang menyilang pembuluh darah iliaka, dan sambungan ureterovesika. Perjalanan batu dari ginjal ke saluran kemih merupakan langkah awal dalam menentukan tindakan pengangkatan batu (Budiarti et al., 2020).

## **2. Terapi Farmakologi**

Pengobatan urolitiasis mencakup penanganan darurat kolik renalis (ureter), termasuk intervensi pembedahan jika diperlukan, dan terapi medis untuk batu ginjal. Dalam situasi darurat yang mengkhawatirkan risiko gagal ginjal, fokus pengobatan adalah memperbaiki dehidrasi, mengobati infeksi saluran kemih, mencegah jaringan parut, mengidentifikasi pasien dengan ginjal fungsional soliter, dan mengurangi risiko cedera ginjal akut akibat nefrotoksisitas kontras, terutama pada pasien dengan azotemia yang sudah ada sebelumnya (kreatinin > 2 mg/dL), diabetes, dehidrasi, atau multiple myeloma. Hidrasi intravena yang memadai sangat penting untuk meminimalkan efek nefrotoksik dari media kontras (Moore et al., 2013).

Sebagian besar pasien dengan hidronefrosis akibat urolitiasis berukuran kecil dapat ditangani dengan observasi dan pemberian asetaminofen. Kasus yang lebih serius dengan nyeri yang sulit diatasi mungkin memerlukan drainase dengan memasang stent nefrostomi atau perkutan. Stent ureter interna biasanya lebih disukai karena dapat menurunkan angka morbiditas. Ukuran batu merupakan faktor penting dalam memprediksi perjalanannya dalam traktus urinarius. Batu dengan diameter kurang dari 4 mm

memiliki kemungkinan 80% melewati traktus urinarius secara spontan, sedangkan kemungkinan tersebut menurun menjadi 20% jika batu berdiameter lebih dari 8 mm. Namun, perjalanan batu juga tergantung pada bentuk, lokasi pasti, dan anatomi traktus urinarius bagian superior. Batu kecil yang menyebabkan obstruksi pada junctura ureteropelvis seringkali sulit melewati junctura tersebut (Smith, 2023).

Terapi medikamentosa untuk kalkulus memerlukan waktu yang panjang. Tujuan pemberian obat adalah melarutkan atau menghancurkan kalkulus agar dapat melewati traktus urinarius dengan mudah dan mencegah munculnya kembali kalkulus pada traktus urinarius. Terapi ini terutama penting bagi pasien dengan risiko tinggi seperti yang menderita urolitiasis sebelum usia 30 tahun, memiliki riwayat keluarga dengan urolitiasis, dan pasien yang mengalami urolitiasis setelah pembedahan (Moore et al., 2013).

Batu yang lebih besar ( $\geq 7$  mm) yang tidak mungkin keluar secara spontan memerlukan prosedur pembedahan. Beberapa kasus dengan batu berukuran besar memerlukan rawat inap di rumah sakit. Namun, kebanyakan pasien dengan kolik ginjal akut dapat diobati secara rawat jalan. Sekitar 15-20% pasien memerlukan intervensi invasif karena ukuran batu yang besar, penyumbatan, infeksi, atau nyeri yang sulit diatasi (Türk et al., 2016).

### **3. Terapi Diet**

Diet yang dianjurkan untuk penderita GGK meliputi beberapa poin utama (Kresnawan, 2005):

#### **a. Kalsium**

Hiperkalsiuria, faktor yang sering dikaitkan dengan pembentukan batu ginjal, terbagi menjadi dua tipe: tipe I dan II. Hiperkalsiuria tipe I ditandai oleh tingginya absorpsi kalsium di usus yang menyebabkan terbentuknya batu kalsium oksalat atau kalsium fosfat, bahkan dengan diet rendah kalsium. Pada tipe II, diet rendah kalsium menormalkan kalsiuria, tetapi

hiperkalsiuria terjadi tanpa diet. Diet rendah kalsium pada tipe I justru meningkatkan risiko hiperkalsiuria karena kalsium dikeluarkan dari tulang dan meningkatkan absorpsi oksalat, memperparah risiko batu ginjal. Sebaliknya, diet rendah kalsium bermanfaat bagi pasien hiperkalsiuria tipe II.

b. Protein

Studi epidemiologi menunjukkan bahwa asupan protein tinggi berhubungan dengan insiden batu ginjal. Vegetarian yang membatasi protein hewani memiliki risiko lebih rendah. Protein tinggi meningkatkan laju filtrasi glomerulus, kalsiuria, oksalouria, urikosuria, dan menurunkan ekskresi sitrat, semua berkontribusi pada pembentukan batu. Disarankan asupan protein moderat (0.8-1 gr/kg BB/hari) untuk mengurangi risiko.

c. Garam

Natrium Asupan garam tinggi meningkatkan natriuresis, yang dalam urine memicu ekskresi kalsium, pembentukan kristal urat, kalsium fosfat, dan penurunan sitrat. Diet rendah garam direkomendasikan untuk pasien dengan hiperkalsiuria untuk mengurangi risiko batu.

d. Air/Cairan

Rendahnya asupan cairan atau dehidrasi kronis berhubungan dengan pembentukan batu ginjal. Tingginya asupan air meningkatkan diuresis, mengurangi konsentrasi substansi pembentuk batu dalam urine. Disarankan asupan air yang menghasilkan 2 liter urine per hari untuk mencegah batu.

e. Serat

Serat dapat mengikat kalsium di usus dan mengurangi absorpsi kalsium. Diet tinggi serat menurunkan risiko batu pada pasien hiperkalsiuria. Penelitian menunjukkan bahwa asupan serat tinggi dan rendah protein hewani mengurangi hiperkalsiuria.

## RANGKUMAN

Gagal ginjal kronis adalah kondisi progresif dan ireversibel yang ditandai dengan penurunan signifikan kemampuan ginjal untuk menyaring darah, disebabkan oleh pengurangan jumlah nefron yang berfungsi, yang memicu hipertrofi dan hiperfiltrasi pada nefron yang tersisa. Patofisiologinya melibatkan dua mekanisme utama: pemicu awal seperti perkembangan abnormal atau peradangan ginjal, dan mekanisme berkelanjutan yang mencakup hiperfiltrasi dan hipertrofi nefron yang tersisa, menyebabkan peningkatan tekanan kapiler glomerulus, kerusakan glomerulus, dan gangguan sistem filtrasi yang akhirnya berujung pada sklerosis nefron serta penurunan fungsi ginjal lebih lanjut. Penyakit ini diperparah oleh hipertensi dan diabetes yang meningkatkan tekanan glomerulus dan kerusakan ginjal. Penanganan gagal ginjal kronis memerlukan pendekatan farmakologis, termasuk penggunaan RAAS blockers, SGLT2 inhibitors, dan calcium channel blockers, serta non-farmakologis seperti terapi diet yang membatasi protein, garam, dan cairan serta pengaturan kalori yang tepat, untuk memperlambat progresivitas penyakit dan meningkatkan kualitas hidup pasien.

Urolithiasis adalah kondisi pembentukan batu dalam saluran kemih, termasuk batu ginjal, ureter, buli, dan uretra, yang umumnya terdiri dari kalsium oksalat, kalsium fosfat, asam urat, dan senyawa lainnya. Batu ini terbentuk akibat presipitasi kristal yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pH urine, konsentrasi solut, dan aliran urine. Pengobatan urolithiasis melibatkan penanganan darurat kolik renalis, observasi, penggunaan obat-obatan untuk melarutkan batu, serta pembedahan untuk batu yang lebih besar atau menyebabkan obstruksi. Terapi diet yang dianjurkan mencakup pembatasan asupan kalsium, protein, dan garam, serta peningkatan asupan cairan dan serat untuk mencegah pembentukan batu. Pendekatan komprehensif ini bertujuan untuk mengurangi risiko residif dan mengelola gejala yang muncul.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardita, A., Permatasari, D., & Sholihin, R. M. (2021). DIAGNOSTIK UROLITHIASIS. *MEDFARM: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 10(1), 35-46. <https://doi.org/10.48191/MEDFARM.V10I1.53>
- Arifin, Z., & Utami, K. (2022). *Modul Asuhan Keperawatan pada Gangguan Sistem Endokrin (Aplikasi 3S)*. Penerbit NEM.
- Baradero, M., Dayrit, M. W., & Siswadi, M. Y. (n.d.). *Klien Gangguan Ginjal*. Egic. <https://books.google.co.id/books?id=i9mACIWMwKIC>
- Budiarti, N. Y., Puspitasari, M. T., & Rahmawati, A. (2020). Asuhan keperawatan pada klien batu saluran kemih. *Jurnal Keperawatan*, 1.
- Chen, T. K., Knicey, D. H., & Grams, M. E. (2019). Chronic Kidney Disease Diagnosis and Management: A Review. *JAMA*, 322(13), 1294-1304. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.14745>
- Gliselda, V. K. (2021). Diagnosis dan Manajemen Penyakit Ginjal Kronis (PGK). *Jurnal Medika Hutama*, 2(04 Juli), 1135-1141. <https://www.jurnalmedikahutama.com/index.php/JMH/article/view/237>
- Irwan. (2016). *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular*. Deepublish. <https://books.google.co.id/books?id=3eU3DAAAQBAJ>
- Jameson, J. L., & Loscalzo, J. (2016). *Harrison : Nefrologi dan Gangguan Asam-Basa* (A. Dimanti, R. Setia, & F. Sandra (Eds.)). Penerbit EGC.
- Kresnawan, T. (2005). TATALAKSANA DIET PADA PENYAKIT BATU GINJAL SAAT INI. *TEMU ILMIAH NASIONAL PERSAGI*, 1, 211-216. <https://tin.persagi.org/index.php/tin/article/view/147>
- Kusuma, H., Suhartini, Ropyanto, C. B., Hastuti, Y. D., Hidayati, W., Sujianto, U., Widyaningsih, S., Lazuardi, N., Yuwono, I. H., Husain, F., Z.N, E. G., Selvia, A., & Benita, M. Y. (2019). *BUKU*

*PANDUAN Mengenal Penyakit Ginjal Kronis dan Perawatannya* (H. Kusuma (Ed.)). Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

- López-Novoa, J. M., Martínez-Salgado, C., Rodríguez-Peña, A. B., & López-Hernández, F. J. (2010). Common pathophysiological mechanisms of chronic kidney disease: therapeutic perspectives. *Pharmacology & Therapeutics*, 128(1), 61–81. <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2010.05.006>
- Lyu, B., Xu, Y., Inker, L. A., Chang, A. R., Nolin, T. D., Coresh, J., Grams, M. E., & Shin, J.-I. (2023). Discordance in GFR estimating equations and dosing guidance by body mass index and age. *American Journal of Kidney Diseases*, 82(4), 505–507.
- Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2013). *Clinically Oriented Anatomy*. Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health. <https://books.google.co.id/books?id=-Le5bc5F0sYC>
- Novi Malisa, S. K. N. M. K., Fitriani Agustina, M. K. N. S. K. M. B., Yasin Wahyurianto, S. K. N. M. S., Ns. Dewi Siti Oktavianti, S. K. M. K., Susilawati, M. K. N. S. K. M. B., Karim, A., Muhaimin, G., Caraka, L. D., Alfiansyah, M. R., Hakim, N. R., & others. (2022). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah DIII Keperawatan Jilid I*. Mahakarya Citra Utama Group. <https://books.google.co.id/books?id=R-atEAAAQBAJ>
- Pugh, J. N., Sparks, A. S., Doran, D. A., Fleming, S. C., Langan-Evans, C., Kirk, B., Fearn, R., Morton, J. P., & Close, G. L. (2019). Four weeks of probiotic supplementation reduces GI symptoms during a marathon race. *European Journal of Applied Physiology*, 119(7), 1491–1501. <https://doi.org/10.1007/S00421-019-04136-3>
- Rasyid, H. (2018). *Ginjalaku Ginjalumu Mengenal lebih jauh Penyakit Ginjal kronik dan pengaturan gizinya*.

- Smith, Y. (2023). *What is Urolithiasis?* <https://www.news-medical.net/health/What-is-Urolithiasis.aspx>
- Susianti, H. (2019). *Memahami interpretasi pemeriksaan laboratorium penyakit ginjal kronis*. Universitas Brawijaya Press.
- Tanto, C., Liwang, F., Hanifiati, S., & Pradipta, E. A. (Eds.). (2018). *Kapita Selekta Kedokteran; Jilid I (4th ed.)*. Media Aesculapius.
- Tuloli, T. S., Madania, Mustapa, M. A., & Tuli, E. P. (2019). Evaluasi Penggunaan Obat Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisis Di Rsud Toto Kabila Periode 2017-2018. *Parapemikir*, 8.
- Türk, C., Petřík, A., Sarica, K., Seitz, C., Skolarikos, A., Straub, M., & Knoll, T. (2016). EAU Guidelines on Diagnosis and Conservative Management of Urolithiasis. *European Urology*, 69(3), 468–474. <https://doi.org/10.1016/J.EURURO.2015.07.040>
- Yuliawati, A. N., Ratnasari, P. M. D., Dewi, N. K. K., & Priyanti, I. G. A. P. (2023). Kontribusi Karakteristik Pasien Gagal Ginjal Kronik dengan Hemodialisis pada Pengetahuan dan Kepatuhan Pengobatan. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 20(2), 89–102. <https://doi.org/10.31001/JFI.V20I2.1751>

## LATIHAN SOAL

1. Apa yang dimaksud dengan gagal ginjal kronis?
  - a. Kondisi akut di mana ginjal tiba-tiba berhenti bekerja.
  - b. Penyakit ginjal yang dapat sembuh dengan cepat.
  - c. Kerusakan ginjal yang berlangsung lama dan ireversibel.
  - d. Penyakit ginjal yang hanya terjadi pada anak-anak.
  - e. Kondisi di mana ginjal dapat pulih sepenuhnya dengan pengobatan.
2. Faktor apa yang sering menjadi penyebab utama gagal ginjal kronis?
  - a. Infeksi bakteri
  - b. Cedera fisik
  - c. Diabetes dan hipertensi
  - d. Konsumsi alkohol
  - e. Diet tinggi protein
3. Salah satu terapi farmakologi untuk mengelola gagal ginjal kronis adalah penggunaan RAAS Blockade. Obat apa yang termasuk dalam kategori ini?
  - a. Statin
  - b. Angiotensin-converting enzyme inhibitors (ACE inhibitors)
  - c. Antasida
  - d. Insulin
  - e. Diuretik
4. Apa peran utama terapi diet pada pasien gagal ginjal kronis?
  - a. Meningkatkan asupan garam untuk mencegah dehidrasi
  - b. Menyediakan nutrisi yang tepat untuk menghambat progresivitas kerusakan organ
  - c. Mengurangi asupan air agar tidak ada penumpukan cairan
  - d. Menghilangkan semua sumber protein dari diet
  - e. Mengurangi kebutuhan kalori untuk menurunkan berat badan

5. Pada pasien gagal ginjal kronis, mengapa penting untuk membatasi asupan protein dalam diet mereka?
  - a. Untuk mencegah penumpukan lemak di dalam tubuh.
  - b. Agar pasien merasa kenyang lebih lama.
  - c. Untuk mengurangi beban kerja ginjal yang harus mengelola metabolit protein.
  - d. Agar ginjal dapat menghasilkan lebih banyak urin.
  - e. Untuk meningkatkan tekanan darah pasien.
6. Apa yang dimaksud dengan urolithiasis?
  - a. Peradangan pada kandung kemih
  - b. Infeksi bakteri pada saluran kemih
  - c. Pembentukan kristal batu di saluran kemih
  - d. Peningkatan produksi urin secara tiba-tiba
  - e. Penurunan fungsi ginjal secara mendadak
7. Komponen apa yang paling sering ditemukan dalam batu ginjal?
  - a. Asam urat
  - b. Magnesium
  - c. Kalsium oksalat dan kalsium fosfat
  - d. Sistin
  - e. Xanthin
8. Faktor apa yang dapat memicu presipitasi kristal dalam urin dan pembentukan batu ginjal?
  - a. Suhu dingin
  - b. Konsentrasi solut tinggi dalam urin
  - c. Peningkatan aktivitas fisik
  - d. Diet tinggi serat
  - e. Konsumsi alkohol
9. Bagaimana diet tinggi protein dapat berkontribusi terhadap pembentukan batu ginjal?
  - a. Mengurangi laju filtrasi glomerulus
  - b. Meningkatkan kalsiuria dan oksalouria
  - c. Meningkatkan ekskresi sitrat dalam urin
  - d. Mengurangi produksi asam urat
  - e. Mengurangi natriuresis

10. Apa yang direkomendasikan untuk mencegah pembentukan batu ginjal pada individu dengan hiperkalsiuria tipe II?
- a. Diet rendah kalsium
  - b. Peningkatan asupan protein hewani
  - c. Diet tinggi garam
  - d. Asupan cairan yang menghasilkan 2 liter urin per hari
  - e. Mengurangi konsumsi serat

### KUNCI JAWABAN

1. C    2. C    3. B    4. B    5. C  
6. C    7. C    8. B    9. B    10. D

## TENTANG PENULIS



**Moh. Ubaidillah Faqih** lahir di Tuban pada tanggal 3 Mei 1990. Menyelesaikan pendidikan tingkat Sarjana (S1) di bidang Keperawatan dan Ners di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nahdlatul Ulama (STIKES NU) Tuban pada tahun 2013. Setelah menyelesaikan pendidikan Sarjana, melanjutkan pendidikan tingkat Magister (S2) di Universitas Brawijaya Malang, dengan peminatan khusus dalam bidang Gawat Darurat.

Pada tahun 2016, memulai karirnya sebagai dosen di Institut Ilmu Kesehatan (IIK) Nahdlatul Ulama (NU) Tuban. Sebagai seorang dosen, terlibat dalam memberikan pengajaran dan pembimbingan kepada mahasiswa dalam bidang keperawatan, dengan fokus pada aspek Gawat Darurat.

# BAB 10

## PATOFISIOLOGI, FARMAKOLOGI DAN TERAPI DIET PADA GANGGUAN SISTEM REPRODUKSI (BPH dan CA. PROSTAT)

T. Abdur Rasyid

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Konsep penyakit BPH & Ca. Prostat
2. Konsep Farmakologi dan terapi diet pada BPH & Ca. Prostat
3. Pengkajian, diagnosis dan intervensi keperawatan pada BPH & Ca. Prostat

*Benign prostatic hyperplasia* (BPH) dan kanker prostat (CA prostat) merupakan masalah pada pada sistem reproduksi pria. BPH adalah pembesaran prostat non-kanker yang terjadi berkaitan dengan peningkatan usia pada pria terutama >40 tahun (Ng et al., 2024). Sementara itu, kanker prostat merupakan masalah kesehatan yang signifikan bagi pria yang berusia antara 45 hingga 60 tahun, dan menjadi penyebab utama kematian terkait kanker dinegara-negara Barat (Sekhoacha et al., 2022). Histologi BPH dan kanker prostat berbeda dimana BPH berasal dari zona transisi sedangkan kanker prostat berasal dari sel epitel di zona perifer kelenjar prostat (Leslie, 2023). Gejala (BPH) dan kanker prostat cenderung serupa dan keduanya dapat memengaruhi kualitas hidup penderitanya. Pemahaman tentang penyakit ini termasuk terapi farmakologi dan diet sangat penting dalam penanganan dan perawat penyakit ini.

### A. Definisi

*Benign prostatic hyperplasia* (BPH) dalah pembesaran atau hipertrofi kelenjar prostat. Hal ini menyebabkan retensi urine dan dapat mengakibatkan hidronefrosis, hidroureter, dan

infeksi saluran kemih (ISK). Penyebabnya tidak sepenuhnya dipahami, tetapi bukti menunjukkan keterlibatan hormonal. BPH umum terjadi pada pria yang berusia lebih dari 40 tahun (Brady et al., 2014).

Sementara itu, Kanker prostat adalah kanker paling umum pada pria, dengan insiden juga meningkat seiring usia. Perkembangannya biasanya lambat dan sering tidak menimbulkan gejala. Namun, pada beberapa kasus, kanker ini bisa agresif dan memerlukan pengobatan untuk mencegah penyebarannya. Klasifikasi kanker prostat meliputi:

1. Terlokalisir (kanker hanya terbatas pada jaringan prostat)
2. Lokal lanjut (sel kanker menyebar ke area di sekitar kelenjar prostat, tetapi tidak ke bagian tubuh lainnya)
3. Lanjut (sel kanker menyebar di kelenjar prostat ke bagian tubuh lainnya).

## **B. Penyebab (etiologi)**

### **1. Etiologi BPH**

Menurut Ng et al., (2024), etiologi BPH meliputi:

- a. **Hormonal:** Testosteron yang diubah menjadi dihidrotestosteron (DHT) oleh enzim 5-alfa-reduktase 2 di sel stroma prostat merangsang pertumbuhan jaringan prostat secara abnormal.
- b. **Diet:** Asupan alkohol berlebihan, kafein, dan vitamin C dosis tinggi dapat meningkatkan risiko BPH.
- c. **Faktor Genetik:** Ada kecenderungan genetik dalam keluarga untuk menderita BPH. Penelitian menunjukkan bahwa memiliki kerabat dekat dengan BPH meningkatkan risiko hingga 4 kali mengalami.
- d. **Peradangan Lokal:** Meskipun belum sepenuhnya dipahami, peradangan lokal sering kali terkait dengan BPH meliputi prostatitis dan gangguan autoimun.
- e. **Obesitas:** Penelitian menunjukkan bahwa obesitas berkaitan dengan berhubungan dengan peningkatan kadar estrogen meningkat risiko BPH.

- f. **Sindrom Metabolik:** Hipertensi, resistensi insulin pada diabetes mellitus, dan dislipidemia, cenderung meningkatkan volume prostat gejala BPH.

## 2. Etiologi kanker prostat

Menurut Ng (2021) dan Leslie et al., (2023) etiologi kanker prostat meliputi:

- a. **Usia:** Insiden kanker prostat meningkat diatas usia 40 tahun
- b. **Genetik:** Pria dengan saudara atau ayahnya mengidap kanker prostat memiliki risiko 2-4 kali lipat terkena kanker prostat. Riwayat kanker payudara dan ovarium herediter dalam keluarga juga meningkatkan risiko.
- c. **Etnis:** pria keturunan Afrika berkulit hitam memiliki risiko yang lebih tinggi terhadap kanker prostat
- d. **Merokok dan konsumsi alkohol:** perokok berat dan peningkatan konsumsi alkohol mengalami peningkatan risiko kematian terkait kanker prostat.
- e. **Obesitas dan sindrom metabolik:** Peningkatan adipositas meningkatkan risiko kematian akibat kanker prostat dan sindrom metabolik berkaitan dengan peningkatan risiko kanker umum termasuk kanker prostat.
- f. **Aktivitas fisik, diet, dan gizi:** Olahraga selama tiga jam per minggu mengurangi risiko kematian akibat kanker prostat. Lemak jenuh dan kalsium tinggi dalam produk susu meningkatkan risiko kanker prostat. Sementara selenium, vitamin E, kacang-kacangan, tomat/likopen, dan kedelai, serta kalsitriol (bentuk aktif vitamin D) dapat menurunkan risiko kanker prostat.
- g. **Paparan kimia dan obat-obatan:** pestisida khususnya senyawa organoklorin dan herbisida meningkatkan risiko kanker prostat. Sementara itu, konsumsi metformin pada penderita diabetes dan statin menurunkan risiko kanker prostat. Tidak ada hubungan antara penggunaan antibiotik, aspirin, atau NSAID dan risiko kanker prostat.

- h. **Hormonal:** Dihidrotestosteron (DHT) dari perubahan testosteron merangsang pertumbuhan jaringan prostat secara abnormal dan berisiko terhadap kanker prostat.
- i. **Aktivitas Seksual:** Memulai aktivitas seksual pada usia dini meningkatkan risiko kanker prostat.
- j. **Infeksi:** Klamidia, gonore, atau sifilis meningkatkan risiko kanker prostat. Sementara hubungan Human Virus Papilloma (HPV) dengan kanker prostat belum dapat dibuktikan.
- k. **Vasektomi:** hubungan vasektomi dengan kanker prostat belum dapat dibuktikan

### C. Patofisiologi

Androgen kuat DHT disintesis dari testosteron, dan prosesnya dikendalikan oleh  $5\alpha$ -reduktase. DHT mengatur ekspresi gen yang meningkatkan pertumbuhan dan proliferasi sel epitel peri-uretra prostat pada BPH. Selain itu, pada peningkatan usia terjadi proses *remodeling* jaringan prostat zona transisi ditandai dengan penyembuhan sel basal hipertropik, perubahan sekresi sel luminal yang menyebabkan kalsifikasi, penyumbatan saluran dan peradangan, infiltrasi limfosit dengan produksi sitokin pro-inflamasi dan peningkatan produksi oksigen radikal, peningkatan produksi fibroblas dasar dan TGF- $\beta$  yang menyebabkan proliferasi stroma pada BPH. Sindrom metabolik dan penyakit penyerta meningkatkan pertumbuhan steroid seks dan peradangan tingkat rendah yang berkaitan dengan peningkatan volume prostat pada BPH (Madersbacher et al., 2019).

Peningkatan tekanan pada prostat menghambat aliran urin dan menurunkan kemampuan berkemih dan distensi kandung kemih yang dapat menyebabkan hipertrofi detrusor kandung kemih, trabekulasi, pembentukan sel, dan divertikula. Hambatan pengosongan kandung kemih dapat menyebabkan stasis dan meningkatkan risiko pembentukan batu ginjal, infeksi, hidronefrosis dan mengganggu fungsi ginjal (Andriole, 2022).

Patofisiologi kanker prostat juga melibatkan berbagai mekanisme, sama seperti BPH, adenokarsinoma asinus diaktivasi reseptor androgen oleh DHT. Namun berkembang di kelenjar prostat perifer (epitel jaringan prostat) biasanya tumbuh lambat mulai dari bagian posterior atau lateral kelenjar. Selain itu, Faktor pertumbuhan peptida seperti *transforming growth factor beta* (TGF- $\beta$ ), *epidermal growth factor* (EGF), *fibroblast growth factor* (FGF), dan *insulin-like growth factor* (IGF) juga merangsang proliferasi sel epitel melalui reseptor androgen tersebut. Lingkungan mikro tumor (TME) yang kompleks juga mendukung proses metastasis dengan memanfaatkan sel-sel imun. Pada kanker prostat agresif, ekspresi berlebihan Bcl-2 dan mutasi gen penekan tumor p53 mengganggu mekanisme apoptosis dan meningkatkan proliferasi sel kanker. Integrasi mekanisme ini menyebabkan pertumbuhan kanker yang tidak terkendali, resistensi terapi, dan penyebaran metastasis. Penyebarannya bisa melalui invasi lokal ke kandung kemih, vesikula seminalis, atau peritoneum, melalui sistem limfatik ke kelenjar pelvis dan supraklavikula, atau melalui sistem vaskular ke tulang, paru, dan hati (Murray, 2021).

## D. Manifestasi Klinis

### 1. Manifestasi klinis BPH

Menurut Hinkle dan Cheever (2018), gejala yang sering terjadi BPH meliputi:

- a. Kesulitan memulai buang air kecil (*hesitancy*)
- b. Aliran urin yang lemah
- c. Mengejan atau butuh waktu lama untuk buang air kecil
- d. Sensasi tidak puas setelah berkemih
- e. Urin menetes setelah berkemih (*terminal dribbling*)
- f. Sering berkemih terutama pada malam hari (*nocturia*)
- g. Sensasi ingin berkemih tanpa adanya rangsangan (*urgency*)
- h. Retensi urin akut
- i. Adanya gumpalan/darah dalam urin pada orang dengan riwayat BPH sebelumnya.

## 2. Manifestasi klinis kanker prostat

Menurut Brady et al., (2014), gejala kanker prostat antara lain:

- a. Manifestasi klinis awal:
  - 1) Biasanya tidak menimbulkan gejala pada tahap awal.
  - 2) Terdapat nodul yang dapat diraba pada kelenjar prostat atau pembekuan dibagian belakang kelenjar.
- b. Manifestasi klinis pada tahap Lanjut:
  - 1) Lesi menjadi sangat keras dan terasa terikat.
  - 2) Gejala obstruktif umumnya muncul pada tahap lanjut penyakit, seperti kesulitan buang air kecil, retensi urin, serta penurunan kekuatan aliran urin.
- c. Manifestasi klinis metastasis:
  - 1) Adanya darah dalam urin atau sperma dan ejakulasi yang menyakitkan.
  - 2) Metastasis ke kelenjar getah bening dan tulang: Gejala meliputi nyeri punggung, nyeri pinggul, ketidaknyamanan area perineal dan rektal, anemia, penurunan berat badan, kelemahan, mual, oliguria, dan fraktur patologis spontan serta hematuria oleh invasi uretra atau kandung kemih.
  - 3) Disfungsi seksual.

## E. Pemeriksaan Penunjang

Menurut Brady et al., (2014), pemeriksaan yang dapat dilakukan untuk membantu diagnosis BPH dan kanker prostat antara lain:

1. Penilaian keparahan gejala BPH menggunakan *International Prostate Symptom Score (IPSS)* (lihat pada <https://reference.medscape.com/calculator/338/international-prostate-symptom-score-ipss>)
2. Pemeriksaan Digital Rektal (DRE): menilai ukuran prostat berdasarkan perabaan. Lesi teraba sangat keras dan terikat pada kanker prostat
3. Pemeriksaan Fungsi ginjal (ureum dan kreatinin) untuk menilai keterlibatan ginjal akibat stasis urin.

4. Urinalisis untuk menilai kondisi seperti infeksi saluran kemih dan darah dalam urin pada kanker prostat.
5. Pemeriksaan *Prostate Specific Antigen* (PSA): Peningkatan kadar PSA dapat terjadi akibat kanker, infeksi, peradangan, atau pembesaran prostat;
6. Ultrasonografi (USG) kandung kemih, prostat, dan ginjal
7. Pengukuran laju aliran urin dan volume residu paska berkemih
8. Pemeriksaan histologi jaringan yang diangkat secara bedah dan biopsi jarum atau aspirasi pada kanker prostat
9. Pemeriksaan sinar-X tulang, dan MRI, CT-scan panggul dapat dilakukan untuk menilai metastasis sel kanker.

## F. Penatalaksanaan

### 1. Penatalaksanaan BPH

Menurut Brady et al., (2014) dan Hinkle dan Cheever (2018) Penatalaksanaan BPH meliputi:

#### a. Perubahan perubahan gaya hidup, yang meliputi:

- 1) Pemasukan cairan yang cukup (1,5–2 L/hari);
- 2) Menghindari minuman berkarbonasi, kafein, dan alkohol, yang dapat memiliki efek diuretik dan iritan
- 3) Pengurangan asupan cairan di malam hari (untuk mengurangi nokturia).

#### b. Medikasi pada BPH meliputi:

- 1) Agen blok alfa-adrenergik (alpha-blocker misalnya, alfuzosin, terazosin) untuk merilekskan otot polos prostat
- 2) Inhibitor 5-alfa reduktase dengan agen antiandrogen (misalnya Proscar) untuk mengurangi kadar dihidrotestosteron (mengurangi ukuran prostat)

#### c. Pembedahan meliputi:

- 1) Prosedur invasif minimal
  - a) *Transurethral microwave heat treatment* (TUMT) yaitu terapi panas pada jaringan prostat
  - b) *Transurethral needle ablation* (TUNA) melalui jarum tipis yang ditempatkan dikelenjar prostat

- c) *Stent* prostat (dilakukan pada retensi urin dan pasien dengan risiko bedah yang buruk).
- 2) Pembedahan (invasif)
  - a) *Transurethral resection of the prostate* (TURP) yaitu tindakan pengangkatan jaringan prostat yang dilakukan dengan memasukkan tabung tipis yang berisi cahaya dan kamera ke dalam uretra.
  - b) *Holmium Laser Enucleation of the Prostate* (HoLEP) dengan prosedur yang mirip dengan TURP namun menggunakan laser. TURP dan HoLEP dilakukan di bawah anestesi epidural atau spinal, tetapi mereka juga dapat dilakukan di bawah anestesi umum.
  - c) Prostatektomi terbuka

## 2. Penatalaksanaan kanker prostat

Menurut Brady et al., (2014) dan Hinkle dan Cheever (2018) meliputi:

### a. Tahap awal:

Obat penekan testosteron seperti leuprolide (Lupron) dan bikalutamid (Casodex).

### b. Tahap lanjut:

- 1) Prostatektomi radikal: Dilakukan pengangkatan seluruh kelenjar prostat dan vesikula seminalis melalui prosedur terbuka (retropubik atau perineal) atau operasi laparoskopik.
- 2) *External beam radiation therapy* (EBRT): pengobatan untuk pasien dengan risiko rendah kanker prostat.
- 3) Brakiterapi: merupakan implantasi benih radioaktif ke dalam prostat menggunakan jarum melalui perineum.

### c. Kanker prostat metastatik:

- 1) Pengobatan untuk memblokir testosteron dengan orkiektomi bilateral, antiandrogen (flutamide), atau agen seperti leuprolide dan goserelin.
- 2) Kemoterapi kadang-kadang digunakan.

**d. Terapi Lainnya:**

Terapi lainnya meliputi:

- 1) *Cryosurgery* untuk penderita yang tidak dapat menjalani operasi atau mengalami kekambuhan.
- 2) TURP berulang untuk menjaga uretra tetap terbuka
- 3) Penggunaan kateter suprapubik atau transurethral jika TURP tidak efektif.
- 4) Obat opioid atau non-opioid untuk mengontrol nyeri akibat metastasis ke tulang.
- 5) Transfusi darah untuk mempertahankan kadar hemoglobin yang memadai.
- 6) Berbagai bentuk CAM (*complementary and alternative medicine*).

**G. Asuhan Keperawatan**

Asuhan keperawatan untuk pasien yang menjalani prostatektomi menurut Hinkle dan Cheever (2018) meliputi:

**1. Pengkajian**

- a. Kaji kemampuan berkemih berkaitan dengan urgensi, frekuensi, nokturia, disuria, retensi urin, hematuria, atau penurunan kemampuan untuk memulai berkemih
- b. Catat riwayat keluarga terkait kanker dan penyakit metabolik.

**2. Diagnosis paska operasi:**

Menurut Tim Pokja SDKI DPP PPNI (2016), diagnosis yang dapat diangkat meliputi:

- a. Nyeri akut b.d agen pencedera fisik (prosedur operasi) dibuktikan dengan meringis, gelisah, sulit tidur dan frekuensi nadi meningkat
- b. Risiko perdarahan d.d tindakan pembedahan
- c. Risiko infeksi d.d efek prosedur invasif

### **3. Luaran dan Intervensi Keperawatan Post-operasi untuk diagnosis nyeri akut**

Tim Pokja SIKI DPP PPNI (2018), luaran dan intervensi keperawatan yang dapat disusun meliputi:

#### **a. Luaran keperawatan:**

Tingkat nyeri menurun dengan kriteria hasil, keluhan nyeri, gelisah, kesulitan tidur menurun dan frekuensi nadi membaik

#### **b. Intervensi keperawatan: Manajemen nyeri**

Aktivitas: kaji nyeri, monitor tabung drainase dan sistem untuk mencegah obstruksi, ajarkan teknik relaksasi nafas dalam, berikan analgetik dan obat pencahar jika diresepkan.

### **4. Evaluasi**

Evaluasi keperawatan dilakukan dengan menilai kenyamanan pasien, urin yang berwarna merah muda hingga jernih, tidak adanya tanda-tanda infeksi saluran kemih, dan pengetahuan yang memadai mengenai perawatan diri di rumah.

## RANGKUMAN

Rangkuman ini membahas dua masalah utama pada sistem reproduksi pria: Pembesaran Prostat Jinak (BPH) dan Kanker Prostat. BPH adalah pembesaran prostat non-kanker sedangkan kanker prostat adalah keganasan pada kelenjar prostat dimana kedua penyakit ini menyerang pria yang berusia diatas 40 tahun. Etiologi BPH dan kanker prostat cukup mirip. Namun manifestasi klinis dari kanker prostat menimbulkan dampak yang lebih serius bagi penderitanya. Patofisiologi BPH dan kanker prostat juga dijelaskan dengan rinci, mengenai peran hormon, peradangan, dan berbagai mekanisme dalam pertumbuhan jaringan prostat. Pemeriksaan penunjang pada kedua penyakit tersebut cenderung serupa namun peningkatan kadar PSA umumnya ditemukan pada kanker prostat. Penatalaksanaan seperti terapi farmakologis, pembedahan, dan terapi radiasi dibahas dengan cermat. Asuhan keperawatan yang sistematis juga ditekankan pada perawatan kedua penyakit ini untuk membantu memperoleh pemahaman menyeluruh tentang penyakit pada kelenjar prostat dan pendekatan asuhan perawatan yang diperlukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriole, G. L. (2022, August). Benign Prostatic Hyperplasia (BPH). *MSD Manuals*. Retrieved from <https://www.msmanuals.com/professional/genitourinary-disorders/benign-prostate-disease/benign-prostatic-hyperplasia-bph>
- Brady, A. M., McCabe, C., & McCann, M. (Eds.). (2014). *Fundamentals of medical-surgical nursing: a systems approach*. John Wiley & Sons.
- Hinkle, J. L., & Cheever, K. H. (2018). *Brunner & Suddarth's textbook of medical-surgical nursing (14th ed.)*. Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Leslie, S. W., Soon-Sutton, T. L., R I A., et al. (2023, November 13). Prostate Cancer. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; January 2024-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470550/>
- Madersbacher, S., Sampson, N., & Culig, Z. (2019). Pathophysiology of benign prostatic hyperplasia and benign prostatic enlargement: a mini-review. *Gerontology*, 65(5), 458-464.
- Murray, T. B. J. (2021). Chapter 3. The pathogenesis of prostate cancer. *Prostate cancer [Internet]*. Exon Publications, Brisbane. [https://doi.org/10, 36255](https://doi.org/10.36255).
- Ng, K. L. (2021). The etiology of prostate cancer. *Exon Publications*, 17-27.
- Ng, M., Leslie, S. W., & Baradhi, K. M. (2024). Benign Prostatic Hyperplasia.[Updated 2024 Jan 11]. *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls.
- Sekhoacha, M., Riet, K., Motlounge, P., Gumenku, L., Adegoke, A., & Mashele, S. (2022). Prostate cancer review: genetics, diagnosis, treatment options, and alternative approaches. *Molecules*, 27(17), 5730.

Tim Pokja SDKI DPP PPNI. (2016). *Standar Diagnosis Keperawatan Indonesia (SDKI)*, Edisi 1. Jakarta: Persatuan Perawat Indonesia.

Tim Pokja SIKI DPP PPNI. (2018). *Standar Intervensi Keperawatan Indonesia (SIKI)*, Edisi 1. Jakarta: Persatuan Perawat Indonesia.

Tim Pokja SLKI DPP PPNI. (2018). *Standar Luaran Keperawatan Indonesia (SLKI)*, Edisi 1. Jakarta: Persatuan Perawat Indonesia.

## LATIHAN SOAL

1. Apa yang merupakan definisi *Benign Prostatic Hyperplasia* (BPH)?
  - a. Penyakit peradangan pada prostat
  - b. Kanker ganas pada kelenjar prostat
  - c. Pembesaran atau hipertrofi kelenjar prostat
  - d. Striktur pada uretra disekitar kelenjar prostat
  - e. Pembentukan batu ginjal yang disebabkan oleh retensi urin
2. Apa yang menjadi salah satu etiologi BPH?
  - a. Sindrom metabolik seperti diabetes mellitus
  - b. Konsumsi tinggi likopen pada sayur
  - c. Penggunaan antibiotik dan analgetik
  - d. Aktivitas fisik yang berat
  - e. Konsumsi vitamin D
3. Apa yang menjadi salah satu etiologi kanker prostat?
  - a. Penggunaan antibiotik dan analgetik
  - b. Konsumsi makanan tinggi serat
  - c. Aktivitas fisik yang intens
  - d. Usia di atas 40 tahun
  - e. Kadar estrogen yang rendah
4. Apa yang menjadi manifestasi klinis BPH?
  - a. Mual dan muntah
  - b. Kesulitan beraktifitas
  - c. Perut kembung (distensi)
  - d. Nyeri pada regio perianal
  - e. Kesulitan memulai buang air kecil
5. Apa yang menjadi manifestasi klinis kanker prostat pada tahap klinis metastasis?
  - a. Terdapat nodul yang dapat diraba di dalam kelenjar prostat
  - b. Sensasi ingin berkemih tanpa adanya rangsangan (*urgency*)
  - c. Sering berkemih terutama pada malam hari (nocturia)
  - d. Adanya darah dalam urin
  - e. Aliran urin yang lemah

6. Apa yang menjadi pemeriksaan penunjang untuk membantu diagnosis BPH dan kanker prostat?
  - a. Pemeriksaan sistoskopi
  - b. Pemeriksaan USG ginjal
  - c. Pemeriksaan darah lengkap
  - d. Pemeriksaan hitung jenis sel darah putih
  - e. Pemeriksaan Prostate Specific Antigen (PSA)
7. Apa yang menjadi salah satu penatalaksanaan kanker prostat pada tahap lanjut?
  - a. Obat penekan testosteron seperti leuprolide (Lupron)
  - b. Obat opioid atau non-opioid
  - c. Prostatektomi radikal
  - d. Kemoterapi
  - e. *Cryosurgery*
8. Seorang laki-laki berusia 56 tahun dirawat dibangsal bedah urologi paska prostatektomi. Hasil pemeriksaan: Pasien mengeluhkan nyeri 7, kateter urin paten, warna urin merah, kandung kemih teraba kosong, area luka operasi tampak kering. Apakah masalah keperawatan utama pada kasus di atas?
  - a. Nyeri akut
  - b. Hipovelemia
  - c. Risiko infeksi
  - d. Risiko perdarahan
  - e. Perubahan perfusi jaringan perifer

### KUNCI JAWABAN

1. C    2. A    3. D    4. E    5. D    6. E    7. C    8. A

## TENTANG PENULIS



**Ns. T. Abdur Rasyid, M.Kep.**, lahir di Dalu-Dalu, Rokan Hulu, Riau, pada 22 Februari 1989. Menyelesaikan pendidikan S1 di Prodi S1 Ilmu Keperawatan dan Profesi Ners Universitas Riau dan S2 di Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Padjadjaran Bandung dengan konsentrasi keperawatan kritis. Sampai saat ini penulis sebagai Dosen di Prodi S1 Ilmu Keperawatan & Profesi Ners Fakultas Kesehatan Universitas Hang Tuah Pekanbaru. Penulis juga aktif dalam menulis buku, publikasi penelitian dan pengabdian kepada Masyarakat serta aktif menjadi pembicara pertemuan ilmiah keperawatan dalam bidang keperawatan kritis.

# BAB 11

## PERSIAPAN, PELAKSANAAN DAN PASKA PEMERIKSAAN DIAGNOSTIK DAN LABORATORIUM PADA MASALAH GANGGUAN SISTEM ENDOKRIN

Sulidah

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Mampu mengidentifikasi masalah dan gangguan sistem endokrin
2. Mampu menyiapkan pasien untuk pemeriksaan diagnostik dan laboratorium dengan gangguan sistem endokrin
3. Mampu memahami prinsip dan protokol keamanan dalam pemeriksaan diagnostik dan laboratorium sistem endokrin
4. Mampu menyusun dan melaksanakan perawatan pasien dengan gangguan sistem endokrin pasca pemeriksaan diagnostik dan laboratorium
5. Mampu mengelola aspek psikososial pada pasien dengan gangguan sistem endokrin

Sistem endokrin memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan tubuh melalui produksi dan regulasi hormon. Gangguan pada sistem ini dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan yang serius, seperti diabetes, gangguan tiroid, dan penyakit hormon lainnya. Bagian ini dirancang untuk memberikan pemahaman secara mendalam mengenai langkah-langkah yang diperlukan dalam mempersiapkan, melaksanakan, dan menindaklanjuti pemeriksaan diagnostik dan laboratorium pada pasien dengan gangguan sistem endokrin. Melalui bab ini diharapkan mahasiswa dan praktisi kesehatan dapat mengembangkan keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan

untuk menangani pasien dengan gangguan sistem endokrin secara efektif dan komprehensif.

### **A. Identifikasi Masalah dan Gangguan Sistem Endokrin**

Masalah dan gangguan pada sistem endokrin dapat muncul dari berbagai penyebab yang mengganggu keseimbangan hormon dalam tubuh. Gangguan ini seringkali sulit untuk diidentifikasi karena gejalanya dapat bervariasi secara luas dan meniru kondisi medis lainnya. Sebagai contoh, penyakit tiroid seperti hipertiroidisme dan hipotiroidisme bisa menyebabkan gejala yang bervariasi mulai dari perubahan berat badan, kelelahan, hingga masalah jantung. Studi terbaru menunjukkan bahwa hipertiroidisme terutama disebabkan oleh penyakit Graves-Basedow, yang dapat menimbulkan berbagai komplikasi kesehatan yang signifikan (Crafa et al., 2021).

Gangguan kelenjar paratiroid seperti hipoparatiroidisme kronis, yang sering kali terjadi akibat kerusakan iatrogenik selama operasi tiroid, juga menimbulkan tantangan dalam manajemen klinis. Hipoparatiroidisme kronis membutuhkan perawatan jangka panjang dengan suplementasi kalsium dan vitamin D, yang bisa mempengaruhi kualitas hidup pasien secara signifikan. Di sisi lain, hiperparatiroidisme primer (PHPT) yang lebih umum terjadi dapat menyebabkan masalah kesehatan tulang dan risiko kardiovaskular yang meningkat. Pasien dengan PHPT juga lebih rentan terhadap nefrolitiasis (Ali et al., 2023) karena hiperkalsiuria yang menyertai gangguan tersebut.

Gangguan adrenal seperti insidentaloma adrenal juga perlu mendapat perhatian khusus. Insidentaloma adrenal sering kali terdeteksi secara tidak sengaja saat pemeriksaan pencitraan untuk alasan lain dan prevalensinya meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Sebagian besar insidentaloma tidak berfungsi, tetapi beberapa di antaranya dapat menyebabkan sindrom Cushing atau feokromositoma, yang membutuhkan intervensi klinis khusus. Oleh karena itu, identifikasi awal dan evaluasi menyeluruh sangat penting untuk menentukan

pendekatan pengobatan yang tepat bagi pasien dengan gangguan adrenal.

Untuk mengidentifikasi masalah dan gangguan sistem endokrin dengan tepat, diperlukan pemahaman mendalam mengenai gejala klinis, riwayat kesehatan pasien, serta hasil dari berbagai pemeriksaan diagnostik. Pemeriksaan darah untuk mengukur kadar hormon, seperti TSH, T4, dan kortisol, sering digunakan untuk mendeteksi disfungsi tiroid dan adrenal. Teknologi pencitraan seperti ultrasound, CT scan, dan MRI juga memainkan peran penting dalam mengidentifikasi kelainan struktural pada kelenjar endokrin. Selain itu, tes khusus seperti tes toleransi glukosa untuk diabetes dan tes stimulasi ACTH untuk insufisiensi adrenal membantu dalam konfirmasi diagnosis. Pendekatan multidisiplin yang melibatkan endokrinolog, ahli gizi, dan spesialis lain sering kali diperlukan untuk memberikan perawatan yang komprehensif dan efektif kepada pasien dengan gangguan endokrin (Crafa et al., 2021). Hal ini menekankan pentingnya edukasi berkelanjutan dan pelatihan bagi para profesional kesehatan dalam mengenali dan menangani berbagai masalah endokrin secara holistik.

Pemeriksaan laboratorium dan pencitraan, pengelolaan masalah endokrin juga memerlukan pendekatan yang komprehensif dan personalisasi. Misalnya, dalam kasus diabetes mellitus tipe 2, strategi manajemen tidak hanya mencakup pemberian obat-obatan seperti metformin atau insulin, tetapi juga modifikasi gaya hidup yang signifikan, termasuk diet dan aktivitas fisik. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa program intervensi berbasis komunitas yang melibatkan edukasi pasien, dukungan sosial, dan pemantauan rutin dapat secara signifikan meningkatkan kontrol glikemik dan kualitas hidup pasien (Ali et al., 2023). Demikian pula, dalam pengelolaan hipotiroidisme, penyesuaian dosis levotiroksin harus didasarkan pada hasil tes TSH dan respons klinis pasien, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti usia, berat badan, dan adanya kondisi medis lain.

Perkembangan teknologi dan penelitian terus memperbarui pendekatan diagnostik dan terapeutik dalam bidang endokrinologi. Misalnya, penggunaan teknologi pencitraan molekuler dan tes genetik telah membuka jalan bagi diagnosis yang lebih akurat dan perawatan yang lebih tepat sasaran. Menurut De Meyts & Constantinescu (2023) terapi berbasis gen, yang masih dalam tahap penelitian, berpotensi menjadi solusi bagi beberapa kelainan endokrin yang sulit diobati dengan metode konvensional. Seiring dengan kemajuan ini, penting bagi praktisi kesehatan untuk terus memperbarui pengetahuan mereka melalui pendidikan berkelanjutan dan mengikuti perkembangan terbaru dalam penelitian endokrinologi. Dengan demikian, mereka dapat memberikan perawatan yang paling efektif dan berbasis bukti kepada pasien, memastikan hasil kesehatan yang optimal dan meningkatkan kualitas hidup mereka.

## **B. Persiapan Pemeriksaan Diagnostik & Laboratorium Pada Pasien Dengan Gangguan Sistem Endokrin**

Persiapan pemeriksaan diagnostik dan laboratorium pada pasien dengan gangguan sistem endokrin merupakan langkah krusial untuk memastikan akurasi hasil dan diagnosis yang tepat. Proses persiapan ini melibatkan beberapa tahapan penting, mulai dari edukasi pasien hingga penyesuaian kondisi fisik dan mental pasien sebelum pemeriksaan. Edukasi pasien mengenai tujuan dan prosedur pemeriksaan sangat penting untuk mengurangi kecemasan dan memastikan kepatuhan terhadap instruksi pra-pemeriksaan. Studi menunjukkan bahwa edukasi yang baik dapat meningkatkan kepatuhan pasien dan mengurangi tingkat kecemasan yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan.

Jenis-jenis pemeriksaan diagnostik yang umum dilakukan pada pasien dengan gangguan sistem endokrin meliputi tes darah, tes urine, dan pencitraan. Tes darah, seperti pengukuran kadar hormon tiroid (TSH, T3, dan T4), hormon pertumbuhan, insulin, dan hormon adrenal, adalah tes utama yang sering

digunakan untuk mengevaluasi fungsi kelenjar endokrin. Tes urine, seperti pengukuran kadar kortisol dalam urine 24 jam, digunakan untuk mendiagnosis kondisi seperti sindrom Cushing. Selain itu, pencitraan seperti ultrasound tiroid, CT scan, dan MRI digunakan untuk memvisualisasikan kelenjar endokrin dan mendeteksi adanya kelainan structural (Young, 2024).

Pemeriksaan laboratorium juga dapat mencakup tes stimulasi dan supresi untuk mengevaluasi fungsi kelenjar endokrin secara dinamis. Tes stimulasi, seperti tes stimulasi ACTH, digunakan untuk menilai respons kelenjar adrenal terhadap stimulasi hormon tertentu. Tes supresi, seperti tes supresi dexamethasone, digunakan untuk mengevaluasi produksi hormon berlebihan. Selain itu, pengukuran kadar hormon dalam cairan tubuh lainnya, seperti saliva dan urine, dapat memberikan informasi tambahan yang tidak dapat diperoleh melalui tes darah saja (Mercy, 2024).

Sebelum melakukan pemeriksaan darah untuk mengukur kadar hormon, pasien biasanya diinstruksikan untuk berpuasa selama beberapa jam. Misalnya, untuk tes fungsi tiroid, pasien mungkin diminta untuk berpuasa selama 8-12 jam untuk menghindari variasi kadar hormon yang dapat dipengaruhi oleh asupan makanan. Selain itu, waktu pengambilan sampel juga sangat penting karena beberapa hormon memiliki ritme sirkadian, seperti kortisol, yang mencapai puncaknya di pagi hari. Penelitian menunjukkan bahwa ketidakpatuhan terhadap instruksi pra-pemeriksaan dapat menyebabkan hasil yang tidak akurat dan mengarah pada diagnosis yang salah.

Selain puasa, ada juga persiapan khusus yang diperlukan untuk tes toleransi glukosa dan tes stimulasi hormon. Untuk tes toleransi glukosa, pasien harus mengonsumsi diet yang mengandung karbohidrat tinggi selama tiga hari sebelum tes dan kemudian berpuasa semalam sebelum tes dilakukan. Sedangkan untuk tes stimulasi hormon seperti tes stimulasi ACTH untuk insufisiensi adrenal, persiapan mencakup penghentian sementara obat-obatan tertentu yang dapat

mempengaruhi hasil tes, seperti steroid. Studi terbaru menekankan pentingnya protokol persiapan yang ketat untuk memastikan validitas hasil tes ini (National Institutes of Health, 2024). Kondisi fisik dan mental pasien juga harus diperhatikan sebelum pemeriksaan. Pasien disarankan untuk menghindari aktivitas fisik berat dan situasi stres sebelum pemeriksaan. Dukungan psikologis dan konseling juga dapat diberikan untuk membantu pasien mengatasi kecemasan terkait dengan prosedur diagnostik.

Tidak kalah penting, komunikasi yang baik antara tenaga medis dan pasien sangat penting dalam proses persiapan ini. Petunjuk yang jelas dan rinci harus diberikan kepada pasien baik secara lisan maupun tertulis. Penelitian menunjukkan bahwa pasien yang menerima informasi tertulis selain instruksi lisan cenderung lebih patuh terhadap persiapan pra-pemeriksaan. Hal ini dapat mengurangi kemungkinan kesalahan dan memastikan bahwa hasil pemeriksaan yang diperoleh akurat dan dapat diandalkan.

Perawat memainkan peran krusial dalam persiapan pemeriksaan diagnostik dan laboratorium pada pasien dengan gangguan sistem endokrin. Tugas utama perawat adalah memastikan bahwa pasien mendapatkan informasi yang lengkap dan jelas mengenai prosedur pemeriksaan, termasuk instruksi pra-pemeriksaan seperti puasa atau penghentian obat-obatan tertentu. Perawat juga bertanggung jawab untuk menilai kondisi fisik dan mental pasien sebelum pemeriksaan, mengidentifikasi faktor risiko yang mungkin mempengaruhi hasil tes, dan memberikan dukungan emosional untuk mengurangi kecemasan.

### **C. Prinsip dan Protokol Keamanan Pemeriksaan Diagnostik dan Laboratorium Sistem Endokrin**

Prinsip keamanan dalam pemeriksaan diagnostik dan laboratorium pada pasien dengan gangguan sistem endokrin sangat penting untuk melindungi pasien dan tenaga medis dari risiko yang dapat timbul selama prosedur. Salah satu prinsip

utama adalah memastikan bahwa semua peralatan dan bahan yang digunakan dalam pemeriksaan steril dan bebas dari kontaminasi. Hal ini terutama penting dalam prosedur invasif seperti biopsi tiroid, di mana ada risiko infeksi jika alat-alat tidak disterilkan dengan benar.

Protokol keselamatan juga mencakup persiapan pasien sebelum pemeriksaan. Pasien harus diberi instruksi yang jelas mengenai langkah-langkah yang perlu diambil sebelum tes, seperti puasa atau penghentian obat-obatan tertentu. Instruksi ini tidak hanya bertujuan untuk memastikan hasil tes yang akurat tetapi juga untuk mencegah komplikasi yang mungkin timbul akibat ketidakpatuhan. Edukasi pasien mengenai prosedur dan tujuan pemeriksaan dapat mengurangi kecemasan dan meningkatkan kepatuhan terhadap instruksi pra-pemeriksaan, yang pada akhirnya meningkatkan keselamatan pasien.

Pengelolaan limbah medis yang benar juga merupakan bagian penting dari protokol keselamatan. Limbah medis, termasuk jarum bekas, bahan kimia, dan sampel biologis, harus dikelola sesuai dengan regulasi yang berlaku untuk mencegah penyebaran penyakit dan kontaminasi lingkungan. Penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan limbah medis yang baik tidak hanya melindungi kesehatan tenaga medis dan pasien tetapi juga menjaga lingkungan sekitar dari potensi bahaya bahan kimia dan biologis (Proper et al., 2021).

Pelatihan dan edukasi tenaga medis mengenai prinsip dan protokol keselamatan juga sangat penting. Tenaga medis harus memahami prosedur yang benar untuk menangani dan menyimpan sampel, menggunakan alat pelindung diri (APD), dan menanggulangi kejadian darurat. Pelatihan berkelanjutan dan simulasi situasi darurat dapat membantu tenaga medis tetap waspada dan siap dalam menangani berbagai skenario yang mungkin terjadi selama pemeriksaan diagnostik dan laboratorium.

Penggunaan teknologi dan sistem informasi yang canggih dapat meningkatkan keselamatan dan efisiensi dalam pemeriksaan diagnostik dan laboratorium. Sistem informasi laboratorium (LIS) memungkinkan pemantauan dan pelacakan sampel secara real-time, mengurangi risiko kesalahan manusia dan kehilangan sampel. Selain itu, integrasi teknologi seperti barcode dan RFID dalam pengelolaan sampel dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi proses laboratorium. Studi terbaru menunjukkan bahwa implementasi teknologi ini dapat meningkatkan keselamatan pasien dan kualitas hasil diagnostik secara keseluruhan.

Perawat bertanggung jawab untuk memastikan bahwa semua prosedur dilakukan sesuai dengan standar keselamatan yang ditetapkan, termasuk penggunaan alat pelindung diri (APD) yang tepat, sterilisasi alat, dan pengelolaan limbah medis yang benar. Perawat juga perlu mengedukasi pasien mengenai langkah-langkah keamanan yang harus diikuti sebelum dan selama pemeriksaan untuk mencegah komplikasi atau infeksi. Selain itu, perawat harus mengawasi pengambilan sampel dan penggunaan teknologi laboratorium untuk memastikan hasil yang akurat dan valid. Pelatihan berkelanjutan dan pemahaman mendalam tentang protokol keamanan juga diperlukan agar perawat dapat merespons dengan cepat dan efektif jika terjadi situasi darurat. Kepatuhan terhadap protokol keselamatan oleh perawat dapat secara signifikan mengurangi risiko infeksi nosokomial dan komplikasi lainnya dalam pemeriksaan diagnostik dan laboratorium.

#### **D. Perencanaan Perawatan Pasien Dengan Gangguan Sistem Endokrin Pasca Pemeriksaan Diagnostik & Laboratorium**

Perencanaan perawatan pasien dengan gangguan sistem endokrin pasca pemeriksaan diagnostik dan laboratorium merupakan langkah kritis yang memerlukan pendekatan holistik. Langkah pertama dalam perencanaan ini adalah evaluasi hasil pemeriksaan untuk menentukan diagnosis yang tepat dan tingkat keparahan kondisi pasien. Hasil diagnostik

yang akurat membantu dokter dan perawat dalam menyusun rencana perawatan yang sesuai dengan kondisi klinis pasien. Misalnya, pasien dengan hipotiroidisme mungkin memerlukan terapi penggantian hormon tiroid, sementara pasien dengan hipertiroidisme mungkin memerlukan obat antitiroid atau bahkan pembedahan (Young, 2024).

Komunikasi antara tim medis dan pasien sangat penting dalam perencanaan perawatan. Perawat berperan sebagai penghubung antara dokter dan pasien, menjelaskan hasil pemeriksaan dan rencana perawatan yang telah disusun. Edukasi pasien mengenai penyakitnya, tujuan terapi, dan pentingnya kepatuhan terhadap pengobatan merupakan bagian penting dari peran perawat. Pasien harus memahami kondisi mereka, pengobatan yang diresepkan, serta potensi efek samping dan komplikasi yang mungkin terjadi. Edukasi yang baik dapat meningkatkan kepatuhan pasien terhadap terapi dan hasil klinis yang lebih baik (Proper et al., 2021).

Perawatan pasca pemeriksaan juga mencakup pemantauan rutin dan penyesuaian terapi sesuai dengan respons pasien terhadap pengobatan. Pemantauan ini melibatkan pengukuran periodik kadar hormon, evaluasi gejala klinis, dan penyesuaian dosis obat bila diperlukan. Perawat bertanggung jawab untuk melakukan pemantauan ini secara berkala dan melaporkan temuan kepada dokter yang merawat. Penelitian menunjukkan bahwa pemantauan yang teratur dan penyesuaian terapi yang tepat dapat mengurangi risiko komplikasi dan memperbaiki kualitas hidup pasien (Ali et al., 2023).

Aspek lain yang tidak kalah penting dalam perencanaan perawatan adalah dukungan psikososial bagi pasien. Gangguan sistem endokrin sering kali berdampak pada kesehatan mental dan emosional pasien. Perawat harus mampu mengenali tanda-tanda stres, kecemasan, atau depresi pada pasien dan memberikan dukungan yang sesuai. Ini bisa berupa konseling, rujukan ke ahli kesehatan mental, atau dukungan dari kelompok sesama pasien. Dukungan psikososial yang memadai terbukti

dapat membantu pasien mengatasi dampak emosional dari penyakit kronis dan meningkatkan hasil terapi.

Penting untuk diperhatikan bahwa perencanaan perawatan harus bersifat individual dan disesuaikan dengan kebutuhan spesifik setiap pasien. Faktor-faktor seperti usia, kondisi kesehatan umum, dan preferensi pasien harus dipertimbangkan dalam penyusunan rencana perawatan. Pendekatan yang personal ini memastikan bahwa perawatan yang diberikan sesuai dengan keadaan dan kebutuhan unik setiap pasien, sehingga dapat meningkatkan efektivitas terapi dan kesejahteraan pasien secara keseluruhan.

Keberhasilan perawatan pasien dengan gangguan sistem endokrin pasca pemeriksaan diagnostik dan laboratorium dipengaruhi oleh berbagai faktor penting, termasuk kepatuhan pasien terhadap pengobatan dan instruksi medis, dukungan keluarga dan lingkungan sosial, akses terhadap layanan kesehatan berkualitas, edukasi pasien mengenai penyakitnya, serta penggunaan teknologi dan inovasi dalam perawatan kesehatan. Kepatuhan yang tinggi terhadap regimen pengobatan, seperti pengambilan obat sesuai resep dan mengikuti diet yang dianjurkan, dapat meningkatkan kontrol terhadap kondisi endokrin dan hasil klinis pasien. Dukungan sosial yang baik dari keluarga dan teman-teman memberikan motivasi tambahan dan membantu pasien mengatasi stres dan kecemasan. Akses ke layanan kesehatan yang berkualitas tinggi memungkinkan pasien mendapatkan diagnosis yang tepat dan perawatan yang sesuai, sementara edukasi pasien tentang kondisi mereka membantu meningkatkan keterlibatan dan kepatuhan dalam perawatan. Selain itu, teknologi seperti aplikasi kesehatan digital dan telemedicine memungkinkan pemantauan kondisi secara real-time dan intervensi yang lebih cepat, sehingga meningkatkan kualitas hidup pasien secara keseluruhan.

## **E. Mengelola Aspek Psikososial Pasien Dengan Gangguan Sistem Endokrin**

Mengelola aspek psikososial pasien dengan gangguan sistem endokrin merupakan bagian integral dari perawatan yang holistik dan komprehensif. Gangguan sistem endokrin, seperti diabetes mellitus, hipotiroidisme, dan penyakit Addison, sering kali berdampak signifikan pada kondisi mental dan emosional pasien (Dhouib et al., 2018). Ketidakstabilan hormon yang dialami dapat menyebabkan gejala seperti kecemasan, depresi, dan perubahan suasana hati. Pendekatan multidisiplin yang melibatkan psikolog, psikiater, dan konselor selain tenaga medis diperlukan untuk memberikan dukungan yang tepat bagi pasien. Penelitian menunjukkan bahwa intervensi psikososial yang efektif dapat membantu mengurangi gejala psikologis dan meningkatkan kualitas hidup pasien.

Perawat memiliki peran kunci dalam mengidentifikasi dan mengelola masalah psikososial pada pasien dengan gangguan endokrin. Mereka harus mampu mengenali tanda-tanda kecemasan dan depresi sejak dini serta memberikan intervensi yang sesuai. Selain itu, perawat harus menyediakan dukungan emosional yang berkelanjutan dan mendorong pasien untuk berbicara tentang perasaan dan kekhawatiran mereka. Dalam banyak kasus, kelompok dukungan atau terapi kelompok dapat sangat bermanfaat, karena memberikan pasien kesempatan untuk berbagi pengalaman dan strategi coping dengan orang lain yang mengalami kondisi serupa.

Selain intervensi langsung, edukasi pasien juga merupakan komponen penting dalam mengelola aspek psikososial. Edukasi yang tepat dapat membantu pasien memahami kondisi mereka, mengurangi rasa takut dan stigma yang sering kali terkait dengan gangguan endokrin. Pasien perlu diberi informasi yang jelas dan akurat tentang penyakit mereka, termasuk bagaimana mengelola gejala fisik dan emosional. Faktor lain yang perlu diperhatikan adalah dukungan sosial dari keluarga dan teman-teman. Dukungan ini sangat penting untuk kesejahteraan psikososial pasien. Keluarga dan teman dapat

membantu dalam banyak aspek perawatan, mulai dari pengingat pengobatan hingga dukungan emosional. Membangun lingkungan yang mendukung di rumah dan komunitas dapat membantu pasien merasa lebih aman dan terhubung, yang pada gilirannya dapat mengurangi tingkat stres dan kecemasan. Studi menunjukkan bahwa pasien dengan dukungan sosial yang kuat memiliki hasil perawatan yang lebih baik dan tingkat depresi yang lebih rendah.

## RANGKUMAN

Perawatan pasien dengan gangguan sistem endokrin memerlukan pendekatan holistik yang mencakup berbagai aspek medis dan psikososial. Perencanaan perawatan pasca pemeriksaan diagnostik dan laboratorium harus disusun berdasarkan hasil evaluasi yang akurat dan komunikasi yang efektif antara tim medis dan pasien. Edukasi pasien tentang kondisi mereka serta pentingnya kepatuhan terhadap pengobatan sangat penting untuk meningkatkan hasil klinis. Dukungan sosial dari keluarga dan teman juga memainkan peran vital dalam kesejahteraan pasien. Manajemen aspek psikososial, termasuk intervensi psikologis dan dukungan emosional, dapat membantu mengurangi gejala kecemasan dan depresi yang sering menyertai gangguan endokrin. Teknologi dan inovasi dalam perawatan kesehatan, seperti aplikasi digital dan telemedicine, juga dapat meningkatkan pemantauan dan intervensi yang lebih cepat. Secara keseluruhan, keberhasilan perawatan pasien dengan gangguan sistem endokrin ditentukan oleh kombinasi dari kepatuhan terhadap pengobatan, dukungan sosial, edukasi, pemantauan berkelanjutan, dan manajemen psikososial yang efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S. R., Bryce, J., Priego-Zurita, A. L., Cherenko, M., Smythe, C., de Rooij, T. M., Cools, M., Danne, T., Katugampola, H., Dekkers, O. M., Hiort, O., Linglart, A., Netchine, I., Nordenstrom, A., Attila, P., Persani, L., Reisch, N., Smyth, A., Sumnik, Z., ... Ahmed, S. F. (2023). Electronic reporting of rare endocrine conditions within a clinical network: Results from the EuRRECa project. *Endocrine Connections*, *12*(12), 1-12. <https://doi.org/10.1530/EC-23-0434>
- Crafa, A., Calogero, A. E., Cannarella, R., Mongioi', L. M., Condorelli, R. A., Greco, E. A., Aversa, A., & La Vignera, S. (2021). The Burden of Hormonal Disorders: A Worldwide Overview With a Particular Look in Italy. *Frontiers in Endocrinology*, *12*, 1-15. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.694325>
- De Meyts, P., & Constantinescu, S. N. (2023). Editorial: Recent advances in molecular and structural endocrinology. *Frontiers in Endocrinology*, *14*, 1-3. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1178265>
- Dhouib, N. G., Khaled, M. B., Ouederni, M., Besbes, H., Kouki, R., Mellouli, F., & Bejaoui, M. (2018). Growth and endocrine function in Tunisian thalassemia major patients. *Mediterranean Journal of Hematology and Infectious Diseases*, *10*(1), 1-9. <https://doi.org/10.4084/MJHID.2018.031>
- Mercy. (2024). Endocrine Disorder Treatments Treatment. In *Mercy*. <https://www.mercy.net/service/endocrine-disorder-treatments/#:~:text=Endocrine>
- National Institutes of Health. (2024). NIDDK Recent Advances & Emerging Opportunities January 2024. In *National Institute of Diabetes & Digestive & Kidney Diseases* (Vol. 24).

Proper, S. P., Azouz, N. P., & Mersha, T. B. (2021). Achieving Precision Medicine in Allergic Disease: Progress and Challenges. *Frontiers in Immunology*, 12, 1–12. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.720746>

Young, W. F. (2024). Overview of Endocrine Disorders Endocrine hyperfunction. In *Mayo Clinic College of Medicine* (pp. 1–5). Merck & Co. <https://www.msmanuals.com/professional/endocrine-and-metabolic-disorders/principles-of-endocrinology/overview-of-endocrine-disorders>.

## LATIHAN SOAL

1. Apa yang merupakan langkah pertama dalam perencanaan perawatan pasien dengan gangguan sistem endokrin pasca pemeriksaan diagnostik dan laboratorium?
  - a. Edukasi pasien tentang kondisi mereka
  - b. Evaluasi hasil pemeriksaan untuk menentukan diagnosis yang tepat
  - c. Dukungan sosial dari keluarga
  - d. Penggunaan teknologi kesehatan digital
2. Mengapa dukungan sosial dari keluarga dan teman-teman sangat penting bagi pasien dengan gangguan sistem endokrin?
  - a. Membantu dalam pengambilan keputusan medis
  - b. Meningkatkan kualitas layanan kesehatan
  - c. Mengurangi kecemasan dan stres pasien
  - d. Menyediakan akses ke peralatan medis
3. Apa peran utama perawat dalam mengelola aspek psikososial pasien dengan gangguan sistem endokrin?
  - a. Menyediakan obat sesuai resep
  - b. Menetapkan diagnosis medis
  - c. Mengatur jadwal pemeriksaan laboratorium
  - d. Mengidentifikasi tanda-tanda kecemasan dan depresi
4. Faktor apa yang berpengaruh terhadap keberhasilan perawatan pasien dengan gangguan sistem endokrin selain kepatuhan terhadap pengobatan?
  - a. Dukungan sosial dan edukasi pasien
  - b. Jumlah obat yang dikonsumsi
  - c. Tingkat keparahan penyakit
  - d. Jenis diet yang diikuti

5. Bagaimana teknologi kesehatan digital dapat meningkatkan perawatan pasien dengan gangguan sistem endokrin?
1. Dengan mengurangi biaya pengobatan
  2. Dengan menyediakan obat-obatan gratis
  3. Dengan menggantikan peran tenaga medis
  4. Dengan memungkinkan pemantauan kondisi secara real-time

### KUNCI JAWABAN

1. B      2. C      3. D      4. A      5. D

## TENTANG PENULIS



**Sulidah, S.Kep., Ns., M.Kep.**, lahir di Magelang pada tanggal 6 Februari 1969; saat ini bertugas sebagai dosen di Program Studi Pendidikan Profesi Ners Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Borneo Tarakan. Pendidikan keperawatan terakhir ditempuh di Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Padjadjaran Bandung dengan konsentrasi Keperawatan Komunitas, lulus tahun 2013. Memiliki pengalaman klinik keperawatan di sejumlah ruang perawatan di rumah sakit dan puskesmas sebelum menjadi tenaga pendidik keperawatan hingga saat ini.

Sebagai dosen, penulis juga mempunyai pengalaman panjang dalam bidang penelitian dan pengabdian kepada masyarakat dengan menghasilkan publikasi pada jurnal nasional dan internasional. Penulis juga aktif dalam organisasi profesi dan organisasi sosial; antara lain sebagai Wakil Ketua Bidang Hukum dan Pemberdayaan Politik DPW PPNI Provinsi Kalimantan Utara tahun 2017 - 2022; Wakil Ketua DPD PPNI Kota Tarakan tahun 2017 - 2022; Ketua PPTI Cabang Tarakan periode 2020 - 2025; dan Ketua Ikatan Perawat Kesehatan Komunitas Indonesia (IPKKI) Provinsi Kalimantan Utara periode 2021 - 2026.

# BAB 12

## PERSIAPAN, PELAKSANAAN DAN PASCA PEMERIKSAAN DIAGNOSTIK DAN LABORATORIUM PADA MASALAH GANGGUAN SISTEM IMUNOLOGI

**Didik Agus Santoso**

### **CAPAIAN PEMBELAJARAN**

Kemampuan akhir mahasiswa yang diharapkan setelah mengikuti kegiatan belajar materi ini adalah:

1. Mampu menjelaskan tentang persiapan pemeriksaan laboratorium pada masalah gangguan sistem imunologi.
2. Mampu menjelaskan tentang pelaksanaan pemeriksaan laboratorium pada masalah gangguan sistem imunologi.
3. Mampu menjelaskan tentang pasca pemeriksaan laboratorium pada masalah gangguan sistem imunologi.

Perkembangan laboratorium imunologi dalam sejarahnya merupakan laboratorium yang pertama-tama menunjang klinik dalam menegakkan diagnosis penyakit infeksi. Pengertian awal imunitas adalah perlindungan terhadap infeksi. Sel dan molekul yang bertanggungjawab atas imunitas disebut sistem imun dan respons komponennya secara bersama dan terkoordinasi disebut respons imun (Kresno SB, 2010).

Imunologi adalah ilmu yang mempelajari respons imun dalam arti luas dan mempelajari peristiwa seluler dan molekuler yang terjadi setelah tubuh terpapar mikroba atau makromolekul asing. Perkembangan yang pesat dalam imunologi bagi klinik secara luas menerapkan pengertian tentang patofisiologi dan pathogenesis penyakit dan pemeriksaan laboratorium imunologi untuk menunjang diagnosis dan sebagai pedoman penatalaksanaan penderita.

Pemeriksaan laboratorium imunologi untuk menunjang diagnosis tersebut dibagi dalam dua golongan, yaitu:

1. Pemeriksaan untuk menetapkan kompetensi imunologik atau menilai fungsi imunologik, baik pada orang normal maupun pada penderita penyakit imunologik.
2. Pemeriksaan yang dipakai untuk menunjang diagnosis penyakit-penyakit tanpa latar belakang kelainan reaksi imunologik.

Untuk menilai fungsi imunologik, berbagai pemeriksaan baik *in vivo* maupun *in vitro* telah dikembangkan dan diterapkan. Untuk dapat memilih jenis pemeriksaan *in vitro* yang perlu dilakukan dan memilih metoda yang tepat serta menafsirkan hasilnya, diperlukan suatu pengetahuan tentang persiapan, pelaksanaan dan pasca pemeriksaan laboratorium pada masalah gangguan sistem imunologi.

#### **A. Sistem Imun**

Sistem imun bertanggungjawab menjaga tubuh dari mikro-organisme penyebab penyakit. Sistem ini merupakan bagian sistem pertahanan pejamu (*hospes*) yang kompleks. Pertahanan *hospes* bisa bersifat alami sejak lahir atau didapat. Pertahanan yang alami meliputi sawar fisik serta kimia, kompleks komplemen, dan sel-sel seperti fagosit yang diprogram untuk memusnahkan sel asing (bakteri), serta limfosit pembunuh alami/*natural killer* (Kowalak JP, Welsh W, et al, 2011).

Respon imun terutama melibatkan interaksi antigen (protein asing), limfosit B, limfosit T, makrofag, sitokin, komplemen, dan leukosit polimorfonuklear. Sebagian sel imuno aktif beredar dalam darah secara terus-menerus, Sebagian lain tetap berada didalam jaringan dan organ-organ sistem imun, seperti: timus, limfonodus, sumsum tulang, lien(limfa), dan tonsil. Dalam timus, Limfosit T yang terlibat dalam yang diperantarai sel menjadi membedakan substansi self (*hospes*) dari nonself (antigen asing). Sebaliknya, limfosit B yang terlibat

dalam imunitas humoral akan mencapai maturitas di dalam sumsum tulang.

Mekanisme penting dalam imunitas humoral adalah produksi imunoglobulin oleh sel B dan pengaktifan rangkaian komplemen yang terjadi berikutnya. Limfonodus, limfa, hati dan jaringan limfoid intestinal membantu menghilangkan dan menghancurkan antigen yang beredar didalam darah dan cairan limfe (Kowalak JP, Welsh W, et al, 2011).

Antigen merupakan substansi yang dapat menimbulkan respon imun. Limfosit T dan B memiliki reseptor spesifik yang bereaksi terhadap bentuk molekul antigen tertentu, yang dinamakan epitope. Dalam sel B, reseptor ini berupa imunoglobulin yang juga disebut antibodi.

Sistem pertahanan hospes dan respon imun merupakan proses yang sangat kompleks dan dapat mengalami malfungsi pada setiap titik disepanjang rangkaian kejadian. Malfungsi ini dapat meliputi eksagerasi (fungsi yang berlebihan), maldireksi (fungsi yang salah arah), atau tidak adanya aktifitas atau tertekannya aktifitas yang menimbulkan gangguan imun (Kowalak JP, Welsh W, et al, 2011).

## **B. Persiapan Pemeriksaan Laboratorium Pada Masalah Gangguan Sistem Immunologi**

Pemeriksaan imunologi merupakan pemeriksaan laboratorium klinik yang terdiri beberapa macam pemeriksaan seperti antigen, antibodi, dan lain-lain. Hal yang patut mendapat perhatian dalam tahap persiapan pemeriksaan, antara lain: persiapan penderita, cara pengambilan spesimen, penampungan bahan serta penyimpanan dan pengiriman bila spesimen tersebut dirujuk. Kesalahan yang terjadi pada tahap tersebut dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan yang dikeluarkan oleh laboratorium (Wirawan R, 2002).

### **Persiapan Penderita**

Sebelum darah penderita diambil, penderita harus dipersiapkan dan menyediakan peralatan yang diperlukan untuk pengambilan darah. Faktor yang mempengaruhi variasi

hasil pemeriksaan laboratorium adalah: makan, merokok, *exercise*, kehamilan, penggunaan obat, donor darah dan variasi diurnal.

### **Pengambilan Spesimen**

Sebelum pengambilan spesimen, perlu dipersiapkan jarum dan spuit, bendungan, kapas dengan desinfektan, pemanpung serta plester untuk menutup luka. Selain itu perlu dipersiapkan formular permintaan laboratorium yang telah diisi lengkap dengan: nama lengkap, nomor rekam medis, tanggal lahir, ruang perawatan, tanggal dan jam pengambilan, nama dokter yang meminta pemeriksaan, dan jenis tes yang diperlukan. Pada pengambilan darah harus diperhatikan posisi penderita, bendungan, letak vena, penggunaan desinfektan, ukuran jarum dan spuit, penampung dan labeling (Wirawan R, 2002).

Darah diambil dari vena cubiti yang terletak dipermukaan biasanya pada fosa cubiti. Pungsi pada pembuluh darah vena yang tidak jelas letaknya dapat mengakibatkan hematoma.

Pada pengambilan specimen digunakan kapas dengan desinfektan alkohol 70% atau isopropil alkohol 70% atau chlorhexidine 0,5% dalam etanol 95%. Pungsi vena dilakukan bila desinfektan telah kering. Tindakan antiseptik harus dilakukan secara sirkuler mulai dari tempat punksi kearah perifer. Pengambilan darah dapat dilakukan dengan jarum dan spuit atau menggunakan tabung vakum.

Spuit dan jarum yang dipakai harus disposibel, ukuran jarum yang digunakan 19-23 G tergantung volume spuit yang dipakai. Makin besar volume spuit, makin kecil nomor jarum yang dipakai. Makin banyak volume darah yang diambil, makin besar volume spuit yang digunakan. Pengambilan darah vena biasanya diambil pada fosa cubiti, vena radialis, atau dorsum manus. Selain itu darah yang diambil dapat ditampung didalam penampung khusus yaitu tabung vakum.

### **Penampungan Spesimen**

Penampungan yang dipakai untuk pemeriksaan imunologi umumnya tabung yang tidak memakai anti koagulan yaitu tabung plain bertutup merah. Beberapa tabung ada tersedia berisi *clot activator* untuk mempercepat terbentuknya serum.

Ada juga tabung yang berisi *gel separator* yang berfungsi memisahkan serum yang terbentuk dari sel eritrositnya, sehingga setelah dilakukan sentrifugasi, akan terjadi serum kuning yang lebih jernih. Disamping itu ada beberapa pemeriksaan imunologi yang membutuhkan specimen wholeblood yang ditampung pada tabung EDTA.

### **Penyimpanan Spesimen**

Spesimen pemeriksaan imunologi disimpan dalam bentuk serum yang dapat disimpan didalam kulkas dengan suhu 2-3 °C dengan stabilitas specimen antara 2-3 hari. Jika disimpan pada freezer suhu beku stabilitas dapat sampai 1 bulan, dan jika pada -20°C stabilitas spesimen 6 bulan.

### **Pengiriman Spesimen**

Pengiriman spesimen pemeriksaan imunologi dapat dilakukan dengan menjaga kestabilan specimen dengan prinsip rantai dingin menggunakan coolbox dengan icepack didalamnya, dilakukan pengepakan serta mempertimbangkan jarak dan waktu pengiriman.

## **C. Pelaksanaan Pemeriksaan Laboratorium Pada Masalah Gangguan Sistem Imunologi**

Imunoasai adalah uji yang menggunakan kompleks antibodi dan antigen sebagai cara untuk memperoleh hasil yang dapat diukur. Kompleks antibodi dan antigen juga disebut kompleks imun. Istilah imuno mengacu pada sebuah respon imun yang menyebabkan tubuh menghasilkan antibodi dan asai mengacu pada sebuah tes atau uji atau pemeriksaan. Jadi imunoasai merupakan tes yang menggunakan reaksi antigen dan antibodi yang akan membentuk kompleks imun.

Suatu asai yang berkaitan dengan antibodi pada awalnya dilakukan dengan antisera dari individu imun sehingga sering disebut pemeriksaan serologis, dan penggunaan antibodi sering disebut serologi. Jumlah antibodi ditentukan oleh pemeriksaan pengikatan antigen dengan melakukan titrasi antiserum dengan pengenceran serial, dan titik dimana ikatan turun menjadi maksimum 50% biasanya disebut sebagai titer suatu anti serum.

Imunoasai berbeda dari uji laboratorium yang lain seperti uji kalorimetrik, karena imunoasai menggunakan kompleks antibodi-antigen untuk menghasilkan signal yang terukur, sedangkan Sebagian besar pemeriksaan rutin kimia klinik menggunakan reaksi kimia antara reagen dan sampel pasien untuk memperoleh hasil pemeriksaan.

Terdapat beberapa teknik yang menggunakan prinsip reaksi antigen dan antibodi, antara lain: metode presipitasi dan aglutinasi yang tidak menggunakan label dan imunoasai berlabel yang bisa dilakukan secara manual ataupun dengan alat otomatis, sampai metode imunokromatografi yang digunakan dalam banyak pemeriksaan *rapid test*.

Komponen penting dalam imunoasai yaitu antibodi, yang memberikan spesifisitas yang sangat baik dan label yang bisa dideteksi dengan baik. Molekul antibodi sangat spesifik terhadap antigen terkait, sehingga mampu mendeteksi satu molekul dari antigen protein diantara lebih dari  $10^8$  molekul yang mirip. Keistimewaan antibody sebagai probe molekuler telah memacu dikembangkannya banyak teknik yang sangat sensitif dan spesifik, sehingga imunoasai memungkinkan laboratorium klinik untuk mendeteksi dan menghitung sejumlah analit yang berkaitan dengan kepentingan klinik, diberbagai cairan tubuh.

Dalam imunoasai berlabel, antibodi atau antigen diberi label agar mempunyai signal yang bisa diukur yang berkaitan dengan konsentrasi analit. Pada awalnya label yang digunakan adalah radioisotop, namun karena berbagai alasan keamanan dan kenyamanan, maka diganti dengan molekul lain yang bisa

dideteksi dengan baik seperti: enzim, fluorofor, dan *chemiluminescent*.

### ***Enzyme linked immunosorbent Assay (ELISA)***

Prinsip teknik ELISA yaitu indikator (label) yang digunakan adalah enzim. Kelebihan ELISA antara lain: cukup sensitif, reagen mempunyai *half life* yang lebih panjang, dapat menggunakan spektrofotometer biasa dan mudah dilakukan otomatisasi, dan yang paling penting adalah tidak mengandung bahaya radioaktif (Kresno SB, 2010).

Pada teknik ELISA dikenal metode kompetitif dan non kompetitif. Apabila Ab digunakan untuk melapisi partikel maka metode ini sering disebut *capture*, karena antigen dalam specimen seolah-olah ditangkap oleh matrik yang dilapisi Ab. Fase solid atau partikel yang dapat digunakan bermacam-macam, diantaranya plastik, nitroselulosa, agarose, gelas, poliacrilamid dan dekstran.

Pada teknik ELISA harus ada antibodi atau antigen yang dikonjugasikan dengan enzim dan substrat yang sesuai, tergantung pada apa yang ingin diuji. Enzim yang paling sering digunakan adalah: fosfatase alkali (AP) dan horseradish peroxidase (HRP). Substrat yang sering dipakai adalah: o-phenylenediamin (OPD) dan tetramethylbenzidine (TMB). Substrat para-nitro phenylphosphatase (pNPP) dapat dipilih apabila enzim yang digunakan adalah fosfatase alkali.

Hidrolisis substrat oleh enzim biasanya berlangsung dalam waktu tertentu dan reaksi dihentikan dengan membubuhkan asam atau basa kuat. Intensitas warna diukur dengan ELISA reader dan merupakan ukuran untuk kadar antigen yang ada dalam spesimen.

### ***Chemiluminescence immunoassay***

*Chemiluminescence immunoassay* (CLIA) didasarkan atas hasil reaksi berenergi tinggi yang memproduksi molekul yang berfluoresensi. Metode ini banyak digunakan untuk mengukur berbagai jenis protein berkadar rendah, termasuk diantaranya berbagai jenis hormon.

#### **D. Pasca Pemeriksaan Laboratorium Pada Masalah Gangguan Sistem Imunologi**

Hal yang dilakukan pasca pemeriksaan laboratorium imunologi meliputi: Verifikasi hasil, Validasi hasil, Penulisan hasil pemeriksaan dan Pencatatan.

##### **Verifikasi Hasil**

Verifikasi adalah upaya pencegahan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan laboratorium mulai dari tahap persiapan sampai pasca pemeriksaan dengan melakukan pengecekan setiap Tindakan/proses pemeriksaan.

##### **Validasi Hasil**

Validasi hasil pemeriksaan meliputi: Pemantapan Mutu Internal (PMI), kesesuaian hasil terhadap parameter lain, dan kesesuaian hasil terhadap keadaan klinis pasien.

##### **Penulisan hasil pemeriksaan**

Hal yang perlu diperhatikan dalam penulisan hasil pemeriksaan yaitu: hasil pemeriksaan harus divalidasi oleh penanggungjawab laboratorium atau petugas laboratorium yang diberi wewenang. Penulisan angka dan satuan yang digunakan, perlu disesuaikan dengan decimal angka dan satuan yang digunakan terhadap nilai rujukan. Setiap hasil laboratorium harus mencantumkan nilai rujukan dan keterangan yang penting serta hal-hal lain yang dianggap perlu.

##### **Pencatatan**

Pencatatan dan pelaporan kegiatan pemeriksaan laboratorium diperlukan dalam perencanaan, pemantauan dan evaluasi serta pengambilan keputusan untuk peningkatan pelayanan laboratorium.

## RANGKUMAN

Pemeriksaan imunologi merupakan pemeriksaan laboratorium klinik yang terdiri beberapa macam pemeriksaan seperti: antigen dan antibodi. Hal yang patut mendapat perhatian dalam tahap persiapan pemeriksaan, antara lain: persiapan penderita, cara pengambilan spesimen, penampungan bahan serta penyimpanan dan pengiriman bila spesimen tersebut dirujuk.

Imunoasai adalah uji yang menggunakan kompleks antibodi dan antigen sebagai cara untuk memperoleh hasil yang dapat diukur. Kompleks antibodi dan antigen juga disebut kompleks imun. Terdapat beberapa teknik yang menggunakan prinsip reaksi antigen dan antibody, antara lain: metode presipitasi dan aglutinasi yang tidak menggunakan label dan imuno asai berlabel yang bisa dilakukan secara manual ataupun dengan alat otomatis, sampai metode imunokromatografi yang digunakan dalam banyak pemeriksaan rapid test.

Hal yang dilakukan pasca pemeriksaan laboratorium imunologi meliputi: verifikasi hasil, validasi hasil, penulisan hasil pemeriksaan dan pencatatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Handoyo I, 2004. Imunoasai Terapan Pada Beberapa Penyakit Infeksi. Airlangga University Press, Surabaya.
- Intansari US, Sukorini U. et al, 2010. Pemantapan Mutu Internal Bidang Immunologi. Bagian Patologi Klinik FKUGM, Yogyakarta.
- Kowalak JP, Welsh W, et al, 2011. Patofisiologi: Sistem Imun. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Kresno SB, 2010. Immunologi: Diagnosis dan Prosedur Laboratorium. Badan Penerbit FKUI, Jakarta.
- Parmely MJ, Surjawidjaya JE, 2013. Immunologi Klinik. Karisma Publishing Group, Tangerang.
- Wirawan R, 2002. Pemantapan Kualitas Uji Hematologik. Balai Penerbit FKUI, Jakarta.

## LATIHAN SOAL

1. Pemeriksaan laboratorium imunologi untuk menunjang diagnosis tersebut dibagi dalam:
  - a. Pemeriksaan untuk menetapkan kompetensi imunologik pada orang normal
  - b. untuk menilai fungsi imunologik pada penderita penyakit imunologik
  - c. untuk menunjang diagnosis penyakit-penyakit tanpa latar belakang kelainan reaksi imunologik
  - d. A dan B benar
  - e. Semua benar
2. Pemeriksaan imunologi merupakan pemeriksaan laboratorium klinik yang terdiri:
  - a. Antigen
  - b. Antibodi
  - c. Bukan antigen
  - d. Bukan antibodi
  - e. A dan B benar
3. Hal yang patut mendapat perhatian dalam tahap persiapan pemeriksaan, antara lain:
  - a. persiapan penderita
  - b. cara pengambilan spesimen
  - c. penampungan bahan serta penyimpanan
  - d. A, B dan C benar
  - e. A, B dan C salah
4. Teknik yang menggunakan prinsip reaksi antigen dan antibodi adalah:
  - a. metode presipitasi yang tidak menggunakan label
  - b. metode aglutinasi yang tidak menggunakan label
  - c. metode presipitasi yang menggunakan label
  - d. metode aglutinasi yang menggunakan label
  - e. Semua benar

5. Hal yang dilakukan pasca pemeriksaan laboratorium imunologi adalah:
- verifikasi hasil, validasi hasil, penulisan hasil pemeriksaan dan pencatatan
  - validasi hasil, penulisan hasil pemeriksaan dan pencatatan
  - verifikasi hasil, validasi hasil saja
  - verifikasi hasil, validasi hasil dan pencatatan
  - penulisan hasil pemeriksaan dan pencatatan

### KUNCI JAWABAN

1. E    2. E    3. D    4. E    5. A

## TENTANG PENULIS



**Dr. Didik Agus Santoso, dr., MM., Sp.PK.**, lahir di Kediri pada tanggal 28 Juli 1974. Beliau merupakan seorang laki-laki yang beragama Islam. Alamat tempat tinggalnya berada di Jl. Jeruk-wonogiri no.9, RT02/RW04, Desa Jeruk, Kec. Bandar, Kab. Pacitan, Jawa Timur. Dr. Didik Agus Santoso memiliki kompetensi sebagai Dokter Spesialis Patologi Klinik, dan telah lulus pada tanggal 14 Februari 2014 dari Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya. Saat ini, beliau bekerja di RSUD dr. Darsono, Pacitan, sebagai seorang PNS dengan pangkat/golongan Pembina/IVa dan menjabat sebagai Kepala Instalasi Laboratorium Klinik. Dr. Didik Agus Santoso dapat dihubungi melalui nomor telepon/HP 081335397999 atau melalui email [da.santoso@yahoo.com](mailto:da.santoso@yahoo.com).

Pendidikan formal yang telah beliau tempuh meliputi SDN Pelem 2, Pare, Kediri (lulus tahun 1986), SMPN Bendo, Pare, Kediri (lulus tahun 1989), SMAN 1 Pare, Kediri (lulus tahun 1992), Dokter Umum dari Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah, Surabaya (2004), Magister Manajemen dari Fakultas Ekonomi dan Bisnis UNTAG Surabaya (2012), dan Dokter Spesialis Patologi Klinik dari Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya (2014). Selain itu, beliau juga meraih gelar Doktor Ilmu Ekonomi dari Fakultas Ekonomi dan Bisnis UNTAG Surabaya pada tahun 2018.

Dalam pengalaman kerjanya, Dr. Didik Agus Santoso telah memiliki berbagai pengalaman, antara lain sebagai Dokter PTT di IGD RSUD Pacitan (2005-2006), Dokter-Kepala Puskesmas Jeruk, Dinkes Pacitan (2006-2010), Dokter-Kepala Puskesmas Bandar, Dinkes Pacitan (2008-2010), Dokter PPDS Patologi Klinik FK-UNAIR (2010-2014), Dokter Spesialis Patologi Klinik dan Kepala Instalasi Laboratorium Klinik RSUD dr. Darsono Pacitan (2014-sekarang), Dokter Spesialis Patologi Klinik Instalasi Laboratorium RSUD dr. Hardjono Ponorogo (2015-2018), Dosen pengajar di Stikes Buana Husada Ponorogo (2015-sekarang), Dokter Penanggungjawab Laboratorium PRODIA Pacitan (2014-sekarang),

Dokter Penanggungjawab dan Kepala Instalasi Laboratorium RS Yasyfin GONTOR Ponorogo (2023-sekarang), serta Surveior Akreditasi Laboratorium Kesehatan Puskesmas dan Klinik LPA Prima Husada (LAPRIDA) (2023-sekarang).

# BAB 13

## PERSIAPAN, PELAKSANAAN DAN PASKA PEMERIKSAAN DIAGNOSTIK DAN LABORATORIUM PADA MASALAH GANGGUAN SISTEM PENCERNAAN

Gabriel Wanda Sinawang

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Mahasiswa mampu memahami persiapan pemeriksaan diagnostik dan laboratorium pada masalah gangguan sistem pencernaan
2. Mahasiswa mampu memahami pelaksanaan pemeriksaan diagnostik dan laboratorium pada masalah gangguan sistem pencernaan
3. Mahasiswa mampu memahami perawatan paska pemeriksaan diagnostik dan laboratorium pada masalah gangguan sistem pencernaan

#### A. Pemeriksaan Diagnostik Pada Apendisitis

Apendik adalah pelengkap kecil seperti jari yang melekat pada sekum tepat di bawah katup ileocecal. Apendisitis adalah peradangan pada apendiks. Proses pengosongan usus buntu ke dalam usus besar tidak efisien dan lumennya kecil, maka usus buntu rentan tersumbat dan rentan terhadap infeksi (radang usus buntu)(Suddarth's, 2010).

Pemeriksaan pada penderita Apendisitis meliputi: pemeriksaan laboratorium, ultrasonografi abdomen, MRI (*Magnetic Resonance Imaging*), CT Scan (National Digestive Diseases Information Clearinghouse, 2010).

1. Pemeriksaan laboratorium: pemeriksaan darah lengkap untuk melihat ada tidaknya tanda-tanda infeksi seperti peningkatan Leukosit, untuk melihat kemungkinan

dehidrasi dan ketidakseimbangan cairan serta elektrolit (natrium, kalium, magnesium dan klorida).

2. Pemeriksaan laboratorium urinalisis dilakukan dengan cara mengumpulkan spesimen urin pasien. Pemeriksaan ini untuk membantu menyingkirkan adanya kemungkinan infeksi saluran pencernaan atau batu ginjal.
3. USG Abdomen: Tes pencitraan untuk memastikan diagnosis radang usus buntu atau penyebab lain pada keluhan nyeri perut. Pemeriksaan USG abdomen menggunakan alat transduser yang telah diberikan gel terlebih dahulu pada perut pasien untuk memudahkan transmisi sinyal dalam menunjukkan gambaran organ abdomen. Pemeriksaan USG dapat membantu menunjukkan tanda-tanda peradangan, usus buntu dengan perforasi atau penyebab nyeri abdomen lainnya. Pemeriksaan USG merupakan tes pencitraan pertama untuk mendeteksi adanya apendiks pada bayi, anak-anak, dewasa muda dan wanita hamil
4. Pemeriksaan MRI (*Magnetic Resonance Imaging*), menggunakan gelombang radio magnetik untuk memperoleh gambaran organ dalam dan jaringan lunak tanpa menggunakan sinar X. Hasil pemeriksaan MRI dapat menunjukkan tanda-tanda peradangan, apendik dengan perforasi, penyumbatan di lumen apendiks dan nyeri perut lainnya. Persiapan pemeriksaan posisikan pasien senyaman mungkin dan jelaskan bahwa pasien akan dibaringkan sebelum pemeriksaan, selama pemeriksaan pasien berbaring dan meja pemeriksaan akan mengarahkan pasien masuk ke dalam MRI yang berbentuk terowongan untuk pengambilan gambar.
5. CT Scan: CT scan menggunakan kombinasi sinar X dan teknologi komputer untuk membantu menampilkan gambar secara 3 dimensi. Persiapan pasien dengan kontras, pasien diberikan minuman untuk membantu menampilkan media kontras. Pada saat pemeriksaan pasien dibaringkan dan akan diarahkan masuk ke dalam alat pemeriksaan yang berbentuk

terowongan. Hasil CT scan dapat membantu melihat adanya tanda-tanda peradangan, seperti apendik yang membesar atau abses yang berisi nanah, perforasi, penyumbatan dalam lumen apendiks. Pada wanita usia subur harus diidentifikasi apakah sedang hamil atau tidak, karena radiasi dalam CT scan berbahaya bagi perkembangan janin (National Digestive Diseases Information Clearinghouse, 2010)

## **B. Pemeriksaan Diagnostik Pada Kanker kolorektal**

Kanker kolorektal didominasi (95%) adenokarsinoma (Suddarth's, 2010). Pemeriksaan untuk mendiagnosa kanker kolorektal meliputi: Endoskopi, Radiologi, pemeriksaan laboratorium, pemeriksaan histopatologi.

1. Endoskopi: pemeriksaan ini dilakukan untuk memeriksa usus besar dengan cara memasukkan selang kecil dengan Cahaya dan kamera melalui anus menuju usus besar. Pemeriksaan ini berfungsi untuk memeriksa bagian abnormal pada lapisan usus. Pemeriksaan dengan endoskopi dapat membantu dokter untuk melakukan biopsi dengan mengangkat jaringan abnormal untuk diperiksa ke laboratorium (Society for Medical Oncology, 2016). Endoskopi merupakan prosedur diagnostic utama dan dapat dilakukan dengan sigmoidoskopi atau dengan kolonoskopi total (Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tatalaksana Kanker Kolorektal, 2018)
2. Pemeriksaan CT kolonografi dengan cara CT scan perut yang menghasilkan gambar 3 dimensi dari dinding usus besar. Pemeriksaan ini membantu menentukan lokasi tumor sebelum dilakukan operasi. Pemeriksaan barium enema kontras ganda: prosedur pemeriksaan ini dengan cara memasukkan barium sulfat dan udara untuk dimasukkan ke dalam kolon melalui anus sehingga akan nampak pada sinar X. Prosedur pemeriksaan ini membantu menggambarkan dinding bagian dalam kolon dan rektum (Society for Medical Oncology, 2016). Pada pasien yang akan dilakukan

pemeriksaan menggunakan bubuk barium, maka pasien akan dipuasakan 4-6 jam sebelumnya

3. Pemeriksaan laboratorium: pemeriksaan penanda tumor CEA (antigen karsinoembrionik). Sel kanker kolorektal dapat memproduksi factor CEA dan dapat diukur melalui tes darah, tidak semua kanker kolorektal menghasilkan CEA yang tinggi. Pemeriksaan CEA dapat membantu prognosis dan tindak lanjut pengobatan.
4. Pemeriksaan histopatologi: pemeriksaan ini dengan cara bagian hasil biopsi diperiksa dengan mikroskop untuk menemukan informasi histopatologi meliputi diagnosis kanker kolorektal dan menunjukkan spesifikasi dari tumor. (Society for Medical Oncology, 2016).

### **C. Pemeriksaan Diagnostik Pada hepatitis**

Hepatitis adalah istilah klinik patologis non spesifik yang mencakup semua kelainan dengan ditandai adanya cedera hepatoseluler disertai bukti histopatologis adanya respon inflamasi. Hepatitis diklasifikasikan menjadi hepatitis akut yaitu cedera hati yang sembuh sendiri dalam waktu kurang dari 6 bulan dan hepatitis kronis dimana respon inflamasi menetap setelah enam bulan (Inadomi et al., 2020).

#### **1. Hepatitis A**

Virus hepatitis A (HAV) adalah virus RNA yang termasuk dalam keluarga enterovirus. Pemeriksaan laboratorium dengan sampel darah serta tinja digunakan untuk mendeteksi IgG (Thomson & Shaffer, 2012). Berdasarkan hasil pemeriksaan IgM-anti VHA serum penderita reaktif (PERMENKES RI 2015, 2015).

#### **2. Hepatitis B**

Virus hepatitis B (HBV) merupakan penyebab penting hepatitis akut dan kronis (Inadomi et al., 2020). Pemeriksaan laboratorium antigen anti hepatitis B meliputi HBsAg (infeksi HBV mungkin akut atau kronis), HBsAb, HBcAb-IgM, HBeAg, HBeAb, HBV-DNA (Thomson & Shaffer, 2012).

Pemeriksaan penunjang untuk menentukan derajat kerusakan hati melalui pemeriksaan biokimia (SGOT/SGPT, GGT, alkali fosfatase, bilirubin, albumin, globulin serum, pemeriksaan darah lengkap, dan PT/APTT), pencitraan, maupun dengan biopsi (MENKES RI, 2019).

### **3. Hepatitis C**

Virus Hepatitis C (HCV) adalah virus RNA dalam keluarga Flaviviridae (Inadomi et al., 2020). Pemeriksaan laboratorium penanda serologi Hepatitis C meliputi anti HCV, HCV RNA (PERMENKES RI 2015, 2015)

### **4. Hepatitis D**

Virus hepatitis D (HDV) disebut agen delta, adalah virus RNA cacat yang memerlukan kehadiran HBV untuk direplikasi. Pasien dengan infeksi HBV akut atau kronis rentan terhadap HDV (Inadomi et al., 2020). Pemeriksaan serologi terhadap antigen delta (anti HDV) sebagai penanda infeksi hepatitis D (Thomson & Shaffer, 2012).

### **5. Hepatitis E**

Virus hepatitis E (HEV) merupakan virus RNA yang secara epidemiologi dan klinis mirip dengan HAV (Inadomi et al., 2020). Pemeriksaan HEV melalui laboratorium uji serologi HEV (Thomson & Shaffer, 2012).

## **D. Pemeriksaan Diagnostik sirosis hepatis**

Sirosis adalah penyakit kronis yang ditandai dengan penggantian jaringan hati normal dengan fibrosis difus yang mengganggu struktur fungsi hati. Pemeriksaan penunjang laboratorium meliputi tes fungsi hati (serum alkali fosfatase, aspartat aminotransferase/AST, serum transamin oksaloasetat transaminase/SGOT, alanine aminotransferase/ALT, serum glutamic pyruvic transaminase/SGPT, GGT, serum cholinesterase, dan bilirubin) prothrombin. Biopsi, pemindaian USG dan CT scan (Suddarth's, 2010).

### **E. Pemeriksaan Diagnostik Pada Cholelythiasis**

Kolelitiasis, batu empedu terbentuk di empedu (Suddarth's, 2010) . pemeriksaan untuk mendeteksi batu empedu dengan rontgen abdomen, ultrasonografi, pemeriksaan MRCP(Thomson & Shaffer, 2012). Pemeriksaan penunjang meliputi kolesistogram, kolangiogram, laparoscopi, pemeriksaan laboratorium meliputi serum alkali fosfatase, gamma glutamil (GGT), gamma-glutamyl transpeptidase (GGT), LDH dan kadar kolesterol (Suddarth's, 2010)

### **F. Pemeriksaan Diagnostik Pada Gastritis**

Gastritis didefinisikan sebagai peradangan pada mukosa lambung. Gastritis adalah peradangan pada mukosa lambung. Pemeriksaan untuk menentukan diagnosis gastritis meliputi endoskopi, biopsi dan tes serologi untuk melihat antibodi H. Pylori (Suddarth's, 2010).

### **G. Prosedur pemeriksaan**

1. Pemeriksaan CT Scan: pemeriksaan CT scan abdomen dengan dan tanpa kontras. Pemeriksaan tanpa kontras, pasien diberikan informasi tentang pemeriksaan yang akan dilakukan, pasien dipuasakan selama 8 jam sebelum pemeriksaan (RSUD Badung Mangusada, 2016). Pada pemeriksaan dengan kontras, memberikan minuman kontras dengan ketentuan botol pertama 2 jam sebelum pemeriksaan, dilanjutkan botol kontras ke dua pada satu jam sebelum pemeriksaan. Pada pasien dengan diabetes mellitus pemberian kontras secara intravena (Denver Health, 2015).
2. Pemeriksaan MRI Abdomen: pasien dipuasakan 4 jam sebelum pemeriksaan, jika memungkinkan (Denver Health, 2015).
3. Pemeriksaan ultrasonografi: pada pemeriksaan abdomen atas pasien dipersiapkan dengan pemberian informasi pemeriksaan yang akan dilakukan, pasien dipuasakan 6-8 jam sebelum pemeriksaan. Pada pemeriksaan abdomen bawah pasien diberikan informasi tentang pemeriksaan yang

akan dilakukan, pasien tidak perlu puasa, pasien dianjurkan minum banyak dan tahan kencing, apabila pasien memakai kateter maka harus diklem 30 menit sebelum pemeriksaan (RSUD Badung Mangusada, 2016).

## RANGKUMAN

Pemeriksaan penunjang untuk membantu penentuan diagnosa medis. Pemeriksaan pada sistem pencernaan meliputi pemeriksaan laboratorium dan radiologi meliputi pemeriksaan ultrasonografi, CT scan, MRI. Perawat berperan dalam kelancaran pemeriksaan penunjang medis dengan mempersiapkan sebelum pelaksanaan prosedur dan mengobservasi pasien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Denver Health. (2015). *Patient Preparation Instructions for Imaging Examinations*.
- Inadomi, J. M., Bhattacharya, R., & Hwang, J. H. (2020). Yamada's Textbook of Gastroenterology. In *Yamada's Textbook of Gastroenterology*. Wiley.  
<https://doi.org/10.1002/9781119600206.fmatter1>
- MENKES RI. (2019). *PERMENKES RI 2019*.
- National Digestive Diseases Information Clearinghouse. (2010). *Appendicitis*.
- Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Kanker Kolorektal, Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2018).
- PERMENKES RI 2015, Pub. L. No. 53, Menteri Kesehatan Republik Indonesia 1 (2015).
- RSUD Badung Mangusada. (2016). *Persiapan Pemeriksaan Radiologi*.
- Society for Medical Oncology, E. (2016). *ID | Kanker Kolorektal: Panduan untuk Pasien* (A. Harryanto & A. Wisaksono, Eds.). ISMO. [www.esmo.org](http://www.esmo.org).
- Suddarth's, B. &. (2010). *HANDBOOK FOR Medical-Surgical Nursing*.
- Thomson, A. B. R., & Shaffer, E. A. (2012). *First Principles of Gastroenterology and Hepatology*.

## LATIHAN SOAL

1. Apakah jenis pemeriksaan diagnostik laboratorium yang digunakan sebagai penanda bahwa seseorang menderita kanker kolorektal?
  - a. CEA
  - b. HBsAg
  - c. HBeAb
  - d. HBV-DNA
  - e. SGOT/SGPT
2. Apakah jenis pemeriksaan laboratorium yang digunakan sebagai penanda apakah virus hepatitis akut atau kronis?
  - a. HBsAb
  - b. HBcAb-IgM
  - c. HBeAg
  - d. HBeAb
  - e. HBV-DNA
3. Apakah persiapan yang harus dilakukan pada pasien yang akan melakukan pemeriksaan ultrasonografi abdomen?
  - a. Pasien tidak perlu puasa
  - b. Pasien puasa 12 jam
  - c. Pasien puasa 10 jam
  - d. Pasien puasa 9 jam
  - e. Pasien puasa 8 jam
4. Apakah jenis pemeriksaan penunjang dengan prosedur pemeriksaan yang dilakukan dengan cara memeriksa usus besar menggunakan selang kecil melalui anus menuju usus besar?
  - a. Pemeriksaan CT kolonografi
  - b. Pemeriksaan MRI Abdomen
  - c. Pemeriksaan ultrasonografi
  - d. Pemeriksaan histopatologi
  - e. Pemeriksaan endoskopi

5. Apakah hasil pemeriksaan laboratorium yang dapat ditemukan pada pasien dengan apendisitis?
- a. Peningkatan hemoglobin
  - b. Peningkatan leukosit
  - c. Peningkatan natrium
  - d. Penurunan leukosit
  - e. Peningkatan HBsAg

### KUNCI JAWABAN

1. A    2. A    3. E    4. E    5. B

## TENTANG PENULIS



**Gabriel Wanda Sinawang**, lahir di Malang, 13 Maret 1992. Menempuh pendidikan sarjana pada Program Studi Ilmu Keperawatan, melanjutkan program Profesi Ners di STIKES Katolik St. Vincentius a Paulo Surabaya lulus tahun 2016. Menyelesaikan pendidikan pascasarjana di Universitas Airlangga tahun 2021. Penulis bekerja sebagai anggota staf pengajar di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Katolik St. Vincentius a Paulo sejak tahun 2016. Penulis memiliki pengalaman mengajar pada mata kuliah Komunikasi Keperawatan, Proses Keperawatan dan Berpikir Kritis, Dokumentasi Keperawatan, Keperawatan Medikal Bedah.

# BAB 14

## PERSIAPAN, PELAKSANAAN DAN PASKA PEMERIKSAAN DIAGNOSTIK DAN LABORATORIUM PADA MASALAH GANGGUAN SISTEM PERKEMIHAN

Taufik Septiawan

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Memahami Jenis Pemeriksaan Laboratorium Pada Masalah Gangguan Sistem Perkemihan
2. Memahami Jenis Pemeriksaan Radiologi & Pencitraan Pada Masalah Gangguan Sistem Perkemihan
3. Memahami Jenis Pemeriksaan Lainnya Pada Masalah Gangguan Sistem Perkemihan
4. Memahami Persiapan Pelaksanaan dan Paska Pemeriksaan pada beberapa pemeriksaan Diagnostik dan Laboratorium pada Masalah Gangguan Sistem Perkemihan

Menurut (Muttaqin & Sari, 2011 ) Secara umum peran perawat pada pasien yang akan dilakukan pemeriksaan diagnostik dan laboratorium pada masalah gangguan sistem perkemihan adalah sebagai berikut :

1. Berperan dalam memenuhi Informasi umum tentang prosedur diagnostik yang akan dilakukan
2. Memberikan informasi waktu atau jadwal yang tepat kapan prosedur diagnostik akan dilaksanakan
3. Memberikan informasi tentang aktivitas yang diperlukan pasien, memberikan instruksi tentang perawatan pasca prosedur, pembatasan diet dan aktivitas
4. Memberikan informasi tentang nutrien khusus yang diberikan setelah diagnosis

5. Memberikan dukungan psikologis untuk menurunkan tingkat kecemasan
6. Mengajarkan teknik distraksi dan relaksasi untuk menurunkan ketidaknyamanan
7. Mendorong anggota keluarga atau orang terdekat, untuk memberikan dukungan emosi pada pasien selama tes diagnostik

## **A. Pemeriksaan Laboratorium Pada Kasus Sistem Pekemihan**

### **1. Pengumpulan Sampel Urine**

Hasil Pemeriksaan Urine tidak hanya dapat memberikan informasi tentang ginjal dan saluran kemih, tetapi juga mengenai faal berbagai organ tubuh seperti hati, saluran empedu, pankreas dan sebagainya. Untuk mendapatkan hasil pemeriksaan yang akurat maka dibutuhkan sampel atau spesimen yang memenuhi syarat. Teknik pengumpulan hingga pemilihan sampel harus dilakukan dengan prosedur yang benar.

Pada pasien dengan Batu Saluran Kemih (BSK) Pemeriksaan urine rutin digunakan untuk melihat eritrosuria, leukosuria, bakteriuria, nitrit, pH urine, dan atau kultur urine. Hanya pasien dengan risiko tinggi terjadinya kekambuhan, maka perlu dilakukan analisis spesifik lebih lanjut. Analisis komposisi batu sebaiknya dilakukan apabila didapatkan sampel batu pada pasien BSK (Noegroho & Daryanto, 2018)

Dalam pengumpulan sampel urine, peran perawat adalah memperhatikan beberapa prosedur agar pelaksanaan dapat optimal sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Prosedur sampel urine, meliputi jenis sampel urine, wadah penampung, prosedur pengumpulan dan sampel kultur urine

#### **a. Sampel urine**

Beberapa jenis sampe urine adalah sebagai berikut :

##### **1) Urine Sewaktu/urine acak (random)**

Urine sewaktu adalah urine yang dikeluarkan setiap saat dan tidak ditentukan secara khusus. Sampel urine

yang didapatkan mungkin encer, isotonik, atau hipertonik dan bisa jadi mengandung sel darah putih, bakteri dan epitel skuamosa sebagai kontaminan. Jenis sampel ini cukup baik untuk pemeriksaan rutin tanpa persyaratan khusus

## 2) Urine Pagi

Pengumpulan Sampel pada pagi hari setelah bangun tidur, dilakukan sebelum makan atau menelan cairan apapun. Urine satu malam mencerminkan periode tanpa asupan cairan yang lama sehingga unsur-unsur yang terbentuk mengalami pemekatan. Urine pagi baik untuk pemeriksaan sedimen dan pemeriksaan rutin, serta tes kehamilan berdasarkan adanya *human chorionic gonadotropin* (hCG) dalam urine

## 3) Urine tampung 24 Jam

Urine tampung 24 jam adalah urine yang dikeluarkan selama 24 jam terus menerus dan dikumpulkan dalam satu wadah. Urine jenis ini biasanya digunakan untuk analisis kuantitatif suatu zat dalam urine seperti ureum, kreatinin, natrium dan sebagainya. Urine dikumpulkan dalam suatu botol besar bervolume 1.5 liter dan biasanya dibubuhi pengawet, misalnya *toluene*

### b. Wadah Penampung

Wadah untuk menampung spesimen urine sebaiknya terbuat dari bahan plastik, tidak mudah pecah, bermulut lebar, dapat menampung 10-15 ml urine, dan dapat di tutup dengan rapat. Wadah harus dalam kondisi bersih, kering dan tidak mengandung bahan yang dapat mengubah komposisi zat-zat yang terdapat dalam urine

### c. Prosedur Pengumpulan

Pengambilan spesimen urine dilakukan oleh pasien sendiri (Kecuali pada kondisi pasien tidak dapat menampung urine secara mandiri seperti pada pasien anak). Pengambilan spesimen urine yang ideal adalah

urine pancaran tengah (*Midstream*) dimana aliran pertama urine dibuang dan aliran urine selanjutnya ditampung dalam wadah yang telah disediakan. Pengumpulan urine selesai sebelum aliran urine habis. Aliran pertama urine berfungsi untuk menyiram sel-sel dan mikroba dari luar uretra agar tidak mencemari spesimen urine. Sebelum dan sesudah pengumpulan urine pasien harus mencuci tangan dengan sabun hingga bersih dan mengeringkannya dengan handuk, tisu atau kain bersih. Wanita yang sedang haid harus memasukan tampon yang bersih sebelum menampung spesimen. Pasien yang tidak bisa berkemih sendiri perlu dibantu orang lain (keluarga atau perawat). Pada kondisi tertentu urine kateter juga dapat digunakan. Dalam keadaan khusus, misalnya pasien dalam keadaan koma atau pasien gelisah, diperlukan kateterisasi kandung kemih melalui uretra. Prosedur ini menyebabkan 1-2% resiko infeksi dan menimbulkan trauma uretra dan andung kemih. Untuk menampung urine dari kateter, lakukan desinfeksi pada bagian selang kateter dengan menggunakan alkohol 70%. Aspirasi urine dengan menggunakan spuit sebanyak 10-12 ml. Masukkan urine ke dalam wadah dan tutup rapat. Segera kirim sampel urine ke laboratorium.

Untuk mendapatkan informasi mengenai kadar analit dalam urine biasanya diperlukan sampel urine 24 jam. Cara pengumpulan urine 24 jam adalah sebagai berikut :

- 1) Pada hari pengumpulan, pasien harus membuang urine pagi pertama. Catat tanggal dan waktunya. Semua urine yang dikeluarkan pada periode selanjutnya ditampung
- 2) Jika pasien ingin buang air besar, kandung kemih harus dikosongkan terlebih dahulu untuk menghindari kehilangan urine dan kontaminasi feces pada sampe urine wanita

- 3) Keesokan paginya tepat 24 jam setelah waktu yang tercatat pada wadah, pengumpulan urine dihentikan
- 4) Spesimen urine sebainya didinginkan selama periode pengumpulan

d. Sampel Kultur Urine

Spesimen urine apabila ditampung secara benar mempunyai nilai diagnostik yang besar, tetapi bila tercemar oleh kuman yang berasal dari uretra atau peritoneum dapat menyebabkan kesalahan dalam melakukan analisis. Sampel urine acak cukup baik untuk biakan kuman. Namun bila spesimen urine acak tidak menunjukkan pertumbuhan, urine pekat atau urine pagi dapat digunakan. Sampel urine yang dikumpulkan adalah urine *midstream clean cath*. Urine *clean cath* adalah spesimen urine midstream yang dikumpulkan setelah membersihkan daerah genital dengan air bersih atau steril. Jangan gunakan deterjen atau desinfektan. Tampung urine bagian tengah ke dalam wadah steril. Kumpulkan urine menurut volume direkomendasikan, yaitu 20 ml untuk orang dewasa dan 5-10 ml untuk anak-anak. Pada keadaan yang mengharuskan kateter tetap dibiarkan dalam saluran kemih dengan sistem drainase tertutup, urine untuk biakan dapat diperoleh dengan cara melepaskan hubungan antara kateter dengan tabung drainase atau mengambil sampel dari kantung drainase (Muttaqin & Sari, 2011)

e. Analisis Urine

Tujuan dari pemeriksaan analisis urine yaitu untuk melakukan tes untuk menunjukkan hasil metabolisme normal di dalam urine, untuk melakukan tes yang menunjukkan zat-zat abnormal atau patologi di dalam urine dan untuk mendemonstrasikan perilaku bufer urine.

Urinalisis dapat memberikan informasi klinik yang penting. Pengkajian urine bisa secara makroskopis dengan menilai warna dan bau urine. Perubahan warna mempunyai indikasi yang bermacam-macam. Urine mempunyai pH yang bersifat asam, yaitu rata-rata 5,5-6,5. Jika didapatkan pH yang relatif basa kemungkinan terdapat infeksi oleh bakteri pemecah urea, sedangkan jika pH terlalu asam kemungkinan terdapat asidosis pada tubulus ginjal atau ada batu asam urat.

Tabel 14. 1 Penyebab Perubahan Warna Urine

Warna	Penyakit yang Mendasari
Tidak Berwarna	Overhidrasi, Konsumsi bir secara berlebihan
Kuning-Orange	Urine Pekat (Dehidrasi), bilirubin, obat tetrasiklin, sulfasalazin
Coklat	Bilirubin, obat nitrofusin, fenotiazin
Merah Muda	Konsumsi Fenindion, Fenoltalein (Laksastif)
Merah	Hematuria, hemoglobinurea, obat piridium, rifampisin
Hijau	Biru mitelin
Hitam	Hemoglobinuria berat, obat metildopa

(Sumber : Muttaqin & Sari, 2011)

Pada analisis mikroskopik urine, ditemukannya sel-sel darah merah secara signifikan (lebih dari 2 per lapang pandang) menunjukkan adanya cedera pada sistem saluran kemih dan didaptkannya leukosituri ( $>5$ /lpb) menunjukkan adanya proses inflamasi pada saluran kemih

## 2. Darah Rutin

Pemeriksaan darah rutin meliputi hemoglobin, leukosit, dan laju endap darah untuk menilai respon sistemik terhadap adanya gangguan pada sistem perkemihan. Penurunan kadar Hb terutama pada pasien gagal ginjal kronis dimana terjadi penurunan produksi sel darah merah akibat disfungsi eritropoetin. Peningkatan leukosit dan LED menandakan aktifnya proses inflamasi untuk melawan

kuman yang menginvasi saluran kemih (Muttaqin & Sari, 2011).

### 3. Fungsi Ginjal

Beberapa uji faal ginjal yang sering diperiksa adalah pemeriksaan kadar kreatinin, kadar ureum atau *Blood Urea Nitrogen* (BUN), dan klirens kreatinin. Pemeriksaan BUN, Ureum, atau kreatinin di dalam serum merupakan uji faal ginjal yang paling sering dipakai di klinik. Hasil uji ini baru menunjukkan kelainan pada saat ginjal sudah kehilangan 2/3 dari fungsinya (Muttaqin & Sari, 2011).

Pada Pasien Gagal Ginjal Penurunan GFR dapat di deteksi dengan mendapatkan urine 24 jam untuk pemeriksaan klirens kreatinin. Akibat dari penurunan GFR, maka klirens kreatinin akan menurun, kreatinin akan meningkat dan nitrogean urea darah (BUN) juga akan meningkat (Bararah & Jauhar, 2013).

Ureum adalah produk akhir katabolisme protein dan asam amino yang diproduksi oleh hati dan didistribusikan melalui cairan intraseluler dan ekstraseluler ke dalam darah untuk kemudian difiltrasi oleh glomerulus. Pemeriksaan ureum sangat membantu menegakkan diagnosis gagal ginjal akut. Klirens ureum merupakan indikator yang kurang baik karena sebagian besar dipengaruhi diet. Urea pernah digunakan untuk pengukuran laju filtrasi glomerulus, namun sekarang tidak digunakan lagi karena kadar urea selama 24 jam dalam darah tidak tetap, dipengaruhi oleh ekskresi ginjal, makanan dan pembentukannya di hati dan nilai klirens urea lebih rendah dari nilai laju filtrasi glomerulus (Rahmawati, 2018).

Peningkatan ureum dalam darah disebut azotemia. Kondisi gagal ginjal yang ditandai dengan kadar ureum plasma sangat tinggi dikenal dengan istilah uremia. Keadaan ini dapat berbahaya dan memerlukan hemodialisis atau tranplantasi ginjal. Peningkatan ureum dikelompokkan dalam tiga kelompok, yaitu pra-renal, renal, dan pasca renal (Verdiansah et al., 2016).

Kenaikan nilai BUN atau ureum tidak spesifik, tidak hanya disebabkan oleh kelainan fungsi ginjal, tetapi juga dapat disebabkan karena dehidrasi, asupan protein yang tinggi, dan proses katabolisme yang meningkat seperti pada infeksi atau demam, sedangkan kadar kreatinin relatif tidak banyak dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut.

Klirens kreatinin menunjukkan kemampuan filtrasi ginjal. Dalam menilai faal ginjal pemeriksaan ini lebih peka daripada pemeriksaan kreatinin atau BUN. Kadar klirens normal pada orang dewasa adalah 80-120 ml/menit.

Penyakit ginjal kronis didefinisikan sebagai adanya kelainan pada struktur ginjal atau fungsi bertahan selama lebih dari 3 bulan. Ini mencakup 1 atau lebih hal berikut: (1) Laju filtrasi glomerulus kurang dari 60 mL/menit/1,73 m<sup>2</sup>; (2) albuminuria (yaitu, albumin urin 30 mg per 24 jam atau rasio albumin-kreatinin urin 30 mg/g); (3) kelainan pada sedimen urin, histologi, atau pencitraan yang menunjukkan kerusakan ginjal; (4) gangguan tubulus ginjal; atau (5) sejarah dari transplantasi ginjal. Jika durasi penyakit ginjal tidak jelas, ulangi penilaian harus dilakukan untuk membedakan PGK dari cedera ginjal akut (perubahan fungsi ginjal yang terjadi dalam 2-7 hari) dan penyakit ginjal akut (kerusakan atau penurunan ginjal). Setelah diagnosis PGK dibuat, langkah selanjutnya adalah menentukan stadium, yaitu: berdasarkan Laju filtrasi glomerulus (LFG), albuminuria, dan penyebab PGK. Derajat Penyakit ginjal kronis berdasarkan LFG diklasifikasikan sebagai: G1 (LFG 90 mL/menit/1,73 m<sup>2</sup>), G2 (LFG 60-89 mL/menit/1,73 m<sup>2</sup>), G3a (45-59 mL/menit/1,73 m<sup>2</sup>), G3b (30-44 mL/menit/1,73 m<sup>2</sup>), G4 (15-29 mL/mnt/1,73 m<sup>2</sup>), dan G5 (<15 mL/menit/1,73 m<sup>2</sup>). Laboratorium klinis sekarang secara rutin melaporkan perkiraan LFG berdasarkan penanda filtrasi. Penanda filtrasi yang paling umum digunakan adalah kreatinin, 113 produk sampingan dalton dari metabolisme keratin. Dalam situasi yang membutuhkan akurasi dan presisi tambahan, cystatin C dapat digunakan dengan kreatinin di persamaan

kreatininsistatin C. Albuminuria idealnya harus diukur dengan ACR (Albumin to Creatinine Ratio) urin. Stadium albuminuria diklasifikasikan sebagai A1 (ACR urin <30 mg/g), A2 (30-300 mg/g), dan A3 (>300 mg/g). Pedoman merekomendasikan penggunaan ACR urin untuk stadium PGK daripada rasio protein-kreatinin urin karena tes untuk yang pertama lebih cenderung distandarisasi dan memiliki presisi yang lebih baik nilai albuminuria yang lebih rendah (Gliselda, 2021).

#### **4. Elektrolit**

Kadar natrium sering diperiksa pada pasien yang akan menjalani reseksi prostat transuretra (TURP). Selama TURP banyak cairan yang masuk ke sirkulasi sistemik sehingga terjadi relatif hiponatremia. Oleh karena itu sebelum dilakukan TURP perlu diperiksa kadar natrium sebagai bahan acuan selama operasi diduga terdapat hiponatremia. Pemeriksaan elektrolit lain berguna untuk mengetahui faktor predisposisi pembentukan batu saluran kemih, antara lain kalsium, fosfat dan magnesium (Muttaqin & Sari, 2011).

#### **5. Fungsi Hati dan Pembekuan Darah**

Pemeriksaan faal hati meliputi SGOT/SGPT yang ditujukan untuk melihat dampak gangguan sistem perkemihan pada fungsi hati, untuk menilai pengaruh obat-obatan dan pemeriksaan rutin pada setiap pembedahan pada pasien usia diatas 40 tahun. Pemeriksaan faal hemostasis berupa BT, CT, PTT dan aPTT sangat penting untuk mempersiapkan pasien dalam menjelang operasi besar yang diperkirakan berisiko perdarahan (Muttaqin & Sari, 2011).

#### **6. Analisis Batu**

Batu yang telah dikeluarkan dari saluran kemih dilakukan analisis. Kegunaan analisis batu adalah untuk mengetahui jenis batu sehingga dapat mencegah terjadinya kekambuhan di kemudian hari. Pencegahan tersebut dapat berupa pengaturan diet atau pemberian obat-obatan. hal yang paling penting adalah analisis inti batu, bukan melakukan

analisis seluruh batu. Hal ini karena terjadinya gangguan metabolisme yang menyebabkan timbulnya batu dimulai dari pembentukan inti batu (Muttaqin & Sari, 2011).

## **B. Pemeriksaan Radiologis & Pencitraan untuk Kasus Sistem Perkemihan**

Sejumlah tindakan radiologi dapat dipakai untuk mengevaluasi saluran kemih. Foto polos abdomen merupakan pemeriksaan yang dilakukan pertama kali. Pielogram intravena merupakan pemeriksaan radiologik ginjal yang paling penting dan paling sering dilakukan, serta biasanya dilakukan pertama kali. Pemeriksaan lainnya antara lain ultrasonografi, pencitraan radionuklid (isotopik), CT scan, MRI, Sistouretrografi berkemih, dan angiografi ginjal (Muttaqin & Sari, 2011).

### **1. Foto Polos Abdomen**

Cara pembacaan foto yang sistematis harus memperhatikan 4 S yaitu *Side* (sisi), *Skeleton* (Tulang), *Soft Tissue* (jaringan Lunak) dan *Stone* (batu):

#### **a. Side (sisi)**

Periksa apakah penempatan sisi kiri dan kanan sudah benar. Sisi kiri ditandai dengan adanya bayangan gas pada lambung, sedangkan sisi kanan oleh bayangan hepar.

#### **b. Skeleton (tulang)**

Perhatikan tulang-tulang vertebra, sakrum, kosta, serta sendi sakroiliaka. Adakah kelainan bentuk (kifosis, skoliosis, fraktur) atau perubahan densitas tulang (hiperden atau hipodens) akibat dari suatu proses metastasis.

#### **c. Soft tissues (jaringan lunak)**

Perhatikan adanya pembesaran hepar, ginjal, kandung kemih akibat retensi urine atau tumor kandung kemih, serta perhatikan bayangan garis psoas.

d. Stone (batu)

Perhatikan adanya bayangan opak dalam sistem perkemihan yaitu mulai dari ginjal, ureter, hingga kandung kemih. Bedakan dengan kalsifikasi pembuluh darah atau flebolit dan feses yang mengeras atau fekolit.

## 2. Pielogram Intravena

Prosedur yang lazim pada Pielogram Intravena (PIV) adalah sebuah foto polos abdomen yang kemudian dilanjutkan dengan penyuntikan medium kontras intravena. Medium kontras bersirkulasi melalui aliran darah dan jantung menuju ginjal di mana medium diekskresi.

Sesudah disuntikan maka setiap menit selama lima menit pertama dilakukan pengambilan foto untuk memperoleh gambaran korteks ginjal. Pada glomerulonefritis akan terlihat korteks menipis, sedangkan pada pielonefritis dan iskemia korteks tampak seakan-akan termakan oleh ngengat. Dengan meneliti hasil foto pada menit ke 15 dapat memperlihatkan kaliks, pelvis, dan ureter. Struktur-struktur ini akan mengalami distorsi bentuk apabila terdapat kista, lesi dan obstruksi. Foto terakhir diambil pada menit ke 45 yang memperlihatkan kandung kemih.

Penderita azotemia (BUN 70 mg/100 ml) biasanya tidak dilakukan pemeriksaan PIV karena menunjukkan GFR yang sangat rendah. Dengan demikian zat warna tidak dapat diekskresikan dan pielogram sulit di lihat.

Pielograf intravena dilakukan setelah *x-ray* KUB dengan menyuntikkan medium kontras secara intravena; pemeriksaan *x-ray* dilakukan berurutan untuk evaluasi ekskresi kontras. Gambaran anatomi ginjal pada IVP lebih jelas jika dibandingkan dengan *x-ray* KUB, dan dapat memperlihatkan adanya batu penyebab obstruksi. IVP juga dapat menilai struktur dan fungsi saluran kemih, termasuk lokasi, derajat, dan penyebab obstruksi. Pada kasus kecurigaan batu radiolusen, akan tampak gambaran *fling defect*, tetapi batu tersebut juga dapat 'tertutup' oleh materi kontras. Dahulu IVP merupakan pencitraan pilihan untuk

evaluasi batu saluran kemih, tetapi saat ini berangsur digantikan oleh *CT scan*. Beberapa kekurangan IVP yaitu kontraindikasi penggunaan media kontras pada pasien gangguan ginjal dan reaksi alergi terhadap media kontras. Obstruksi saluran kemih juga akan menyebabkan penundaan signifikan ekskresi media kontras, sehingga akan menambah lamanya pemeriksaan (Veranita, 2023)

PIV standar memiliki banyak kegunaan. PIV dapat memastikan keberadaan dan posisi ginjal, serta menilai ukuran dan bentuk ginjal. Efek berbagai penyakit terhadap kemampuan ginjal untuk memekatkan dan mengekskresi zat warna juga dapat dinilai. Ginjal yang kecil atau atrofi mungkin disebabkan karena iskemia ginjal unilateral atau pielonefritis kronik unilatera. Ginjal kecil bilateral sering ditemukan pada nefrosklerosis kronik, pielonefritis dan glomerulonefritis. Distorsi pelvis ginjal disertai clubbing kaliks dimana merupakan temuan yang umum pada pielonefritis kronik.

PIV juga berguna untuk menilai adanya pelebaran dari ureter pada kondisi pasien mengalami hidronefrosis dan ureterocele, atau adanya massa atau keganasan pada ginjal.

Peran perawat pada pemeriksaan PIV meliputi peran dalam mempersiapkan pasien agar hasil yang diharapkan dapat optimal dan memberikan penjelasan prosedur pemeriksaan.

Tabel 14. 2 Implikasi keperawatan pasien yang dilakukan PIV

Deskripsi	Implikasi Keperawatan
Pielogram intravena	Pemberian zat kontras memiliki efek atau reaksi anafilaktik sehingga perawat perlu menyediakan ruangan untuk pemeriksaan PIV dan memiliki obat-obat gawat darurat seperti epinefrin, kortikosteroid dan perlengkapan oksigen

Deskripsi	Implikasi Keperawatan
<p>Persiapan</p>	<p>Sebelum dilakukan pemeriksaan PIV, perawat mempersiapkan pasien agar hasil pemeriksaan dapat diperoleh secara optimal. Persiapan yang perlu dilakukan sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengkajian adanya riwayat alergi media kontras</li> <li>2. Pemberian obat laksantia malam hari sebelum pemeriksaan untuk mengeluarkan feses dari kolon</li> <li>3. Pembatasan cairan 8-10 jam sebelum pemeriksaan. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan urine yang pekat pada saat pemeriksaan dan menghindari pengenceran media kontras akibat urine encer. Pada pasien dengan Gagal ginjal akut, orang tua, diabetes mellitus yang tidak terkontrol, dan kondisi lain yang tidak mampu menoleransi dehidrasi sehingga pemberian cairan dapat diberikan dalam jumlah yang masih bisa ditoleransi sesuai dengan instruksi dokter</li> <li>4. Pemenuhan informasi tentang teknik dan prosedur yang akan dilakukan pada saat pemeriksaan dengan tujuan pasien lebih kooperatif pada saat pemeriksaan PIV</li> </ol>
<p>Pelaksanaan</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifikasi tes diagnostik spesifik yang akan dilakukan</li> <li>2. Berikan penjelasan aktivitas pelaksanaan prosedur</li> <li>3. Lakukan proses persetujuan tindakan</li> <li>4. Monitor prosedur keselamatan dalam transportasi pasien ke bagian radiologi</li> <li>5. Lakukan prosedur administratif pendaftaran di bagian radiologi</li> </ol>

Deskripsi	Implikasi Keperawatan
	6. Transportasi pasien ke dalam kamar periksa

### 3. Sistografi

Sistografi adalah pencitraan kandung kemih dengan memakai kontras. Foto ini dapat dikerjakan dengan beberapa cara, antara lain melalui foto PIV, memasukan kontras melalui kateter uretra langsung ke kandung kemih dan memasukan kontras melalui kateter sistostomi atau melalui pungsi suprapubik. Dari sistogram dapat dikenali adanya tumor atau bekuan darah di dalam kandung kemih yang ditunjukkan oleh adanya filling deffect, adanya robekan kandung kemih yang terlihat sebagai ekstrasvasi kontras keluar dari buli-buli, adanya divertikel kandung kemih, kandung kemih neurogenik, dan kelainan pada kandung kemih (Muttaqin & Sari, 2011)

### 4. Sistouretrografi

Sistouretrografi menghasilkan visualisasi uretra dan kandung kemih yang bisa dilakukan dengan penyuntikan retrograd media kontras ke dalam uretra dan kandung kemih dengan pemeriksaan sinar X. Gambaran yang mungkin terjadi pada uretrogram adalah jika terdapat striktur uretra akan tampak adanya penyempitan atau hambatan kontras pada uretra, trauma uretra akan tampak sebagai ekstrasvasi kontras ke luar dinding uretra, tumor uretra atau batu non opak pada uretra tampak sebagai filling defect pada uretra (Muttaqin & Sari, 2011).

### 5. Sitoskopi

Prosedur Pemeriksaan ini merupakan inspeksi langsung uretra dan kandung kemih dengan menggunakan alat sistoskop (merupakan suatu alat yang mempunyai lensa optik pada ujungnya sehingga dapat dengan leluasa melihat langsung).

Sistoskop tersebut dapat dimanipulasi untuk memungkinkan visualisasi uretra dan kandung kemih secara lengkap selain visualisasi orifisium uretra dan uretra pars prostatika. Kateter uretra yang halus dapat dimasukkan melalui sitoskop sehingga ureter dan pelvis ginjal dapat dikaji. Sistoskop juga memungkinkan ahli urologi untuk mendapatkan spesimen urine dari setiap ginjal guna mengevaluasi fungsi ginjal tersebut. Alat forceps dapat dimasukkan melalui sistoskop untuk keperluan biopsi pada kandung kemih (Muttaqin & Sari, 2011).

#### 6. *Computerized Tomography Scan (CT Scan)*

*Computerized Tomography Scan (CT Scan)* merupakan pemeriksaan dengan menampilkan serial potongan anatomi tubuh dengan ketebalan sekitar 10 mm sehingga patologinya dapat diidentifikasi. Satu penggunaan yang bermanfaat dari CT Scan ginjal ini adalah kemampuannya untuk mendeteksi adanya batu pada ginjal, massa retroperitoneal (seperti penyebaran tumor ginjal) yang memungkinkan akan sulit dideteksi dengan angiografi (Muttaqin & Sari, 2011).

Pemeriksaan **CT scan** tanpa kontras merupakan pemeriksaan pencitraan lini pertama pasien nyeri pinggang pada unit gawat darurat. Sensitivitas **CT scan** 95%-100% dan spesifisitas 96%- 98% untuk diagnosis batu, sehingga **CT scan** menjadi baku emas pencitraan untuk batu saluran kemih. Pada pemeriksaan **CT scan**, batu saluran kemih diidentifikasi sebagai fokus dengan atenuasi tinggi (sekitar 200-1200 HU). Pemeriksaan **CT scan** juga dapat digunakan untuk menentukan dan merencanakan tindakan. Pemeriksaan **CT scan** tidak hanya dapat mengidentifikasi ukuran dan lokasi batu, tetapi juga dapat mengetahui komposisi dan densitas batu berdasarkan **Hounsfield unit**; densitas batu dapat menjadi prediktor kesuksesan SWL (**shockwave lithotripsy**). Selain itu, jarak kulit ke batu (**skin to stone distance**) dapat diukur, karena makin jauh jarak kulit ke batu, maka makin rendah efikasi SWL. Pemeriksaan CT memiliki beberapa keuntungan dibandingkan pencitraan lain, yaitu cepat, tidak

memerlukan injeksi media kontras, sangat sensitif untuk deteksi batu dengan berbagai ukuran, dan juga dapat mendeteksi kelainan di dalam ataupun di luar saluran kemih yang tidak terduga seperti appendisitis, divertikulitis, pankreatitis, dan lesi ginekologi dengan gejala nyeri perut tidak spesifik yang dapat menyerupai kolik ureter (Veranita, 2023).

Gambaran radiologi pada penderita nefrolitiasis/ ureterolitiasis menunjukkan foto ginjal, ureter, kandung kemih : 70% batu akan terlihat dan 30% tidak terlihat, IVP Penting sekali untuk menilai batu dan CT merupakan pemeriksaan yang sensitif dan spesifik (Soetikno, 2011).

#### **7. *Magnetic Resonance Imaging (MRI)***

*Magnetic Resonance Imaging (MRI)* adalah suatu teknik pengambilan gambar yang non-invasif, tetapi dapat memberikan informasi yang sepadan dengan CT-Scan ginjal, dengan keuntungan bahwa metode ini tidak memerlukan suatu paparan terhadap radiasi ion atau tidak memerlukan pemberian kontras. Dasar kerja MRI adalah atom tertentu, misalnya ion Hidrogen yang terdapat dalam molekul dan jaringan tubuh, bertindak sebagai magnet kecil. Jika penderita ditempatkan dalam suatu medan magnet yang kuat, maka ada beberapa inti atom yang saling tarik dengan arah yang sama dengan arah medan magnet tersebut.

Pemeriksaan MRI ini dilakukan untuk mendeteksi berbagai gangguan sistem perkemihan. Misalnya untuk mendeteksi tingkat kerusakan ginjal pada trauma penetrasi atau adanya tumor ginjal (Muttaqin & Sari, 2011).

#### **8. *Ultrasonografi Ginjal***

Prinsip pemeriksaan ultrasonografi adalah menangkap gelombang bunyi ultra yang dipantulkan oleh organ-organ (jaringan) yang berbeda kepadatannya. Pemeriksaan ini tidak invasif dan tidak menimbulkan efek radiasi.

USG dapat membedakan antara massa padat (hiperekoik) dengan massa kistus (hipoekik), sedangkan batu nin-opak yang tidak dapat dideteksi dengan foto rontgen akan terdeteksi oleh USG sebagai *echoic shadow*. Ultrasonografi banyak dipakai untuk mencari kelainan-kelainan pada ginjal seperti pengecilan ginjal (atrofi ginjal), buli-buli, prostat, testis, dan pemeriksaan pada kasus keganasan (Muttaqin & Sari, 2011)

Pemeriksaan **ultrasound** merupakan salah satu pemeriksaan untuk evaluasi kolik renal. Kelebihan **ultrasound** yaitu alat pemeriksaan **portable**, lebih banyak tersedia dan tidak ada paparan radiasi. Hal ini berguna untuk pasien usia muda atau anak-anak dan wanita hamil atau pasien dengan riwayat batu saluran kemih berulang. Batu saluran kemih akan tampak sebagai **focus echogenic** yang menghasilkan bayangan **acoustic shadowing** di dalam saluran kemih. Batu yang pre-dominan terdiri dari kalsium oksalat, kalsium fosfat, **struvite**, atau asam urat merupakan bahan padat yang akan merefleksikan gelombang suara dan tampak **echogenic**. Batu berukuran kecil atau batu yang terdiri dari indinavir sulfat mungkin tidak akan menimbulkan bayangan **acoustic shadowing**. Untuk konfirmasi visualisasi batu, dapat digunakan pemeriksaan Doppler untuk melihat artefak **twinkle** pada daerah **shadowing** yang diharapkan pada pencitraan **gray-scale**. Pemeriksaan **ultrasound** (USG) dapat mendeteksi batu di ginjal, di **pieloureter**, dan **vesicoureter junction**. Umumnya, batu di daerah ureter sulit tervisualisasi karena tertutup udara usus di atasnya dan karena letak ureter yang relatif dalam di rongga pelvis. Pada kasus batu ureter, saluran kemih atas biasanya akan mengalami pelebaran. Pemeriksaan USG memiliki sensitivitas 19%-93% dan spesifisitas 84%-100% dalam mendeteksi batu saluran kemih.<sup>6,10</sup> Beberapa keterbatasan *ultrasound* dalam diagnosis batu saluran kemih adalah kurangnya akurasi untuk

diagnosis ukuran batu dan pada orang dengan IMT tinggi. (Veranita, 2023).

Indikasi dilakukannya pemeriksaan ultrasonografi ginjal menurut (Kementerian Kesehatan, 2023) adalah :

- a. Penurunan eGFR di bawah 60 ml/menit/1,73m<sup>2</sup>, atau didapatkan kelainan fungsional berupa proteinuria/albuminuria persisten, dengan atau tanpa kelainan struktural ginjal selama kurun waktu 3 bulan.
- b. Penurunan fungsi ginjal yang berjalan progresif/cepat.
- c. Gejala obstruksi saluran kemih.
- d. Kecurigaan stenosis arteri renalis (USG Doppler).
- e. Memiliki riwayat keluarga dengan penyakit ginjal polikistik.

## **9. Angiografi ginjal**

Angiografi ginjal melibatkan injeksi medium kontras kedalam kateter di arteri atau vena femoralis, visualisasi percabangan arteri, kapiler, dan drainase vena dalam ginjal (Robinson, 2014).

## **10. Nefrotomografi**

Setelah injeksi intravena medium kontras, nefrotomografi digunakan untuk memvisualisasikan parenkim ginjal, kaliks dan lapisan pelvis (Robinson, 2014).

## **11. Urografi Eksretori**

Pada Urografi ekskretori, sinar-X dan medium kontras digunakan untuk memvisualisasikan parenkim ginjal, pelvis renalis, ureter dan kandung kemih (Robinson, 2014).

## **12. Pemeriksaan Video-Urodinamik**

Pemeriksaan video-urodinamik merupakan kombinasi fluoroskopi dan sistometri kompleks. Pemeriksaan ini digunakan untuk mendokumentasikan disfungsi berkemih (Robinson, 2014).

## **C. Pemeriksaan Lain**

### **Biopsi Ginjal**

Biopsi ginjal diperlukan untuk menentukan apakah terdapat sel-sel kanker pada jaringan ginjal. Pemeriksaan ini hanya dilakukan bila ada kecurigaan kanker ginjal pada pemeriksaan diagnostik lain seperti hasil CT Scan. Ada dua jenis biopsi ginjal, yaitu biopsi jarum, dimana jarum biopsi khusus dimasukan kedalam ginjal biasanya menggunakan ultrasound atau fluoroskopi untuk memandu masuknya jarum kedalam ginjal dan biopsi dengan pembedahan (Muttaqin & Sari, 2011).

Pada biopsi ginjal, spesimen diambil untuk menegakan diagnosis histologik dan menentukan terapi serta prognosi. Untuk mempersiapkan pasien menjalani biopsi ginjal perkutaneus, baringkan pasien tengkurap. Untuk menstabilkan ginjal, letakan kantung pasing dibawah perut. Setelah pemberian anestesia lokal, dokter akan menginstruksikan pasien untuk menahan napas dan tidak bergerak. Selanjutnya dokter akan memasukan jarum dengan obturator di antara iga terakhir dan krista iliaka. Setelah meminta pasien untuk bernapas dalam, dokter akan melepas obturator dan memasukan pemotong yang digunakan untuk mengambil sampel darah dan jaringan. Pemeriksaan ini biasanya dilakukan dibagian radiologi sehingga prosedur radiologi khusus dapat digunakan untuk membantu memandu jarum (Robinson, 2014).

## RANGKUMAN

Pemeriksaan diagnostik dilakukan untuk melengkapi pengkajian sistem perkemihan. Pemeriksaan Diagnostik sistem perkemihan terdiri atas pemeriksaan laboratorium, radiografik, endourologi, dan USG dan lain sebagainya. Peran perawat adalah memberikan dukungan dan penyuluhan kesehatan pada pasien yang akan menjalani evaluasi diagnostik baik pada pasien yang dirawat inap ataupun rawat jalan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bararah, T. & Jauhar, M. (2013). Asuhan Keperawatan Panduan Lengkap Menjadi Perawat Profesional Jilid 2. Prestasi Pustakaraya. Jakarta
- Gliselda, V. K. (2021). Diagnosis dan Manajemen Penyakit Ginjal Kronis (PGK). *Jurnal Medika Hutama*, 2(04 Juli), 1135–1141.
- Kementerian Kesehatan. (2023). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/1634/2023 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Ginjal Kronik. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia*, 11, 1–189.
- Muttaqin, A & Sari, K (2011) Asuhan Keperawatan Gangguan Sistem Perkemihan. Salemba Medika. Jakarta
- Noegroho, B. S., & Daryanto. (2018). Panduan Penatalaksanaan Klinis Batu Saluran Kemih. In *Ikatan Ahli Urologi ndonesia (IAUI)*.
- Pendidikan, P., Spesialis, D., Klinik, P., Sakit, R., & Sadikin, H. (2016). *Pemeriksaan Fungsi Ginjal*. 43(2), 148–154.
- Rahmawati, F. (2018). Aspek Laboratorium Gagal Ginjal Kronik. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 6(1), 14. <https://doi.org/10.30742/jikw.v6i1.323>
- Robinson, J.M. (2014) Buku Ajar Visual Nursing Medikal Bedah Sebagai Panduan Diagnosis Penyakit serta Asuhan Keperawatan. Bina Rupa Aksara Publiser. Tangerang Selatan
- Soetikno, R. D. (2011) Radiologi Emergensi. Refika Aditama. Bandung
- Veranita. (2023). Modalitas Pemeriksaan Radiologi untuk Diagnosis Batu Saluran Kemih. *Cermin Dunia Kedokteran*, 50(1), 53–56. <https://doi.org/10.55175/cdk.v50i1.341>

## LATIHAN SOAL

1. Berikut ini termasuk dalam Pemeriksaan darah rutin pada kasus sistem perkemihan kecuali pemeriksaan :
  - a. Hemoglobin,
  - b. leukosit
  - c. laju endap darah
  - d. Ultrasonografi
  
2. Berikut ini adalah beberapa uji faal atau fungsi ginjal yang sering diperiksa, Kecuali :
  - a. Kadar kreatinin,
  - b. Kadar ureum atau *Blood Urea Nitrogen* (BUN)
  - c. Klirens kreatinin
  - d. Pielogram Intravena
  
3. Pemberian zat kontras memiliki efek atau reaksi anafilaktik sehingga perawat perlu menyediakan ruangan untuk pemeriksaan PIV dan memiliki obat-obatan gawat darurat, berikut adalah obat emergensi yang perlu disiapkan meliputi
  - a. Epinefrin, kortikosteroid dan perlengkapan oksigen
  - b. Glibenklamid dan Oksigen
  - c. Amlodipin dan Kortikosteroid
  - d. Spironolakton dan Digoksin
  
4. Indikasi dilakukannya pemeriksaan ultrasonografi ginjal menurut (Kementerian Kesehatan, 2023) sebagai berikut, kecuali:
  - a. Penurunan eGFR di bawah 60 ml/menit/1,73m<sup>2</sup>, atau didapatkan kelainan fungsional berupa proteinuria/albuminuria persisten, dengan atau tanpa kelainan struktural ginjal selama kurun waktu 3 bulan.
  - b. Peningkatan Tekanan darah  $\geq$  140/80 mmHg disertai nyeri kepala
  - c. Penurunan fungsi ginjal yang berjalan progresif dan terdapat Gejala obstruksi saluran kemih.
  - d. Kecurigaan stenosis arteri renalis (USG Doppler) dan Memiliki riwayat keluarga dengan penyakit ginjal polikistik.

5. Tujuan dari pemeriksaan analisis urine yaitu, Kecuali :
- Untuk menunjukkan hasil metabolisme normal di dalam urine
  - Untuk melakukan tes yang menunjukkan zat-zat abnormal atau patologi di dalam urine
  - Untuk memeriksa kadar normal SGPT dan SGOT
  - Untuk mendemonstrasikan perilaku bufer urine

### KUNCI JAWABAN

1. D    2. D    3. A    4. B    5. C

## TENTANG PENULIS



**Ns. Taufik Septiawan, M.Kep.**, lahir di Samarinda 11 September 1988, alamat domisili Samarinda Provinsi Kalimantan Timur, alamat email ts553@umkt.ac.id. Pada Tahun 2006-2009 Menempuh Pendidikan di AKPER PEMPROV KALTIM, menyelesaikan Pendidikan Sarjana Keperawatan pada tahun 2011 di STIKES Muhammadiyah Samarinda, dan menempuh Pendidikan Profesi Ners pada Tahun 2013-2014 di UNIMUS serta menempuh pendidikan S2 Keperawatan di UMY pada Tahun 2016-2018. Pada Tahun 2018 menjadi salah satu Dosen tetap di Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Penulis Aktif pada kegiatan publikasi hasil penelitian maupun pengabdian masyarakat serta telah mendapatkan beberapa sertifikat HAKI dan juga telah memiliki sertifikat patent sederhana, Penulis juga pernah menjadi Narasumber pada beberapa kegiatan seminar yang diadakan di Kota Samarinda, penulis juga pernah menjadi pembicara pada kegiatan seminar nasional yang diadakan secara daring.

# BAB 15

## PERSIAPAN, PELAKSANAAN, DAN PASKA PEMERIKSAAN DIAGNOSTIK DAN LABORATORIUM PADA MASALAH GANGGUAN SISTEM REPRODUKSI PRIA

Pipit Feriani

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Mengkaji riwayat kesehatan pasien secara menyeluruh.
2. Memberikan informed consent yang jelas.
3. Memberikan instruksi terkait persiapan seperti puasa, aktivitas fisik, dan kebersihan diri.
4. Memahami, mendiagnosis, dan menatalaksana gangguan sistem reproduksi pria dengan tepat, serta memberikan asuhan keperawatan yang berkualitas.

### A. Pendahuluan

Masalah gangguan sistem reproduksi pria merupakan isu kesehatan yang signifikan dan kompleks, yang dapat mempengaruhi kualitas hidup, kesehatan seksual, dan kesuburan seorang pria. Pentingnya pemahaman yang mendalam mengenai berbagai aspek yang terlibat dalam persiapan, pelaksanaan, dan paska pemeriksaan diagnostik dan laboratorium pada gangguan sistem reproduksi pria sangat ditekankan (Skakkebaek et al., 2016). Bab ini bertujuan untuk memberikan panduan komprehensif bagi mahasiswa keperawatan dalam menjalani proses tersebut. Gangguan sistem reproduksi pria dapat meliputi berbagai kondisi seperti disfungsi ereksi, infertilitas, varikokel, hidrokkel, dan kanker testis (Agustinus et al., 2018). Identifikasi yang tepat dan manajemen yang efektif terhadap kondisi-kondisi ini memerlukan serangkaian pemeriksaan diagnostik dan

laboratorium yang cermat. Pemeriksaan ini melibatkan pengukuran hormon, analisis semen, pencitraan, dan berbagai tes lain yang bertujuan untuk menilai fungsi reproduksi dan mengidentifikasi penyebab gangguan (Leslie et al., 2024).

Peran perawat dalam proses ini sangat penting, mulai dari persiapan pasien, pendampingan selama prosedur, hingga asuhan keperawatan pascapemeriksaan. Pemahaman yang komprehensif tentang setiap tahapan akan membantu perawat memberikan asuhan yang optimal dan meningkatkan keamanan serta kenyamanan pasien. Persiapan yang tepat sebelum pemeriksaan adalah langkah krusial yang mencakup edukasi pasien, pengumpulan riwayat kesehatan yang menyeluruh, dan pemberian instruksi spesifik terkait prosedur yang akan dilakukan. Selama pelaksanaan pemeriksaan, perhatian terhadap prosedur yang benar dan penanganan sampel yang tepat sangat diperlukan untuk memastikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan. Setelah pemeriksaan, tindak lanjut yang efektif termasuk interpretasi hasil, konsultasi dengan pasien, dan perencanaan perawatan lanjutan sangat penting untuk memastikan kesuksesan dalam penanganan masalah reproduksi yang dihadapi (Gleason et al., 2021). Melalui bab ini, diharapkan mahasiswa keperawatan dapat memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai proses pemeriksaan diagnostik dan laboratorium pada masalah gangguan sistem reproduksi pria, serta mampu menerapkan pengetahuan tersebut dalam praktik klinis untuk memberikan perawatan yang optimal bagi pasien.

## **B. Gangguan Sistem Reproduksi Pria**

Gangguan sistem reproduksi pria mencakup berbagai kondisi yang dapat mempengaruhi fungsi seksual, kesuburan, dan kesehatan reproduksi secara keseluruhan. Beberapa gangguan yang sering terjadi meliputi disfungsi ereksi, infertilitas, kelainan anatomis, infeksi, serta masalah hormonal dan genetik. Berikut ini adalah penjelasan lebih rinci mengenai gangguan tersebut (Agustinus et al., 2018):

## 1. Disfungsi Ereksi (Impotensi)

Disfungsi ereksi adalah ketidakmampuan untuk mencapai atau mempertahankan ereksi yang cukup untuk melakukan hubungan seksual. Kondisi ini bisa disebabkan oleh faktor fisik, psikologis, atau kombinasi keduanya.

- a. Faktor Fisik: Penyakit kardiovaskular, diabetes, hipertensi, obesitas, dan gangguan hormonal seperti rendahnya kadar testosteron.
- b. Faktor Psikologis: Stres, kecemasan, depresi, dan masalah hubungan interpersonal.

## 2. Infertilitas Pria

Infertilitas pada pria adalah ketidakmampuan untuk menghasilkan keturunan setelah satu tahun melakukan hubungan seksual tanpa kontrasepsi. Faktor-faktor penyebabnya meliputi:

- a. Produksi Sperma yang Abnormal: Oligospermia (jumlah sperma rendah), azoospermia (tidak ada sperma), dan teratospermia (abnormalitas morfologi sperma).
- b. Gangguan Pengangkutan Sperma: Obstruksi pada saluran reproduksi seperti epididimis atau vas deferens.
- c. Faktor Lingkungan: Paparan bahan kimia, radiasi, dan suhu tinggi.
- d. Kondisi Medis: Varikokel (pelebaran pembuluh darah vena di skrotum), infeksi, dan masalah hormonal.

## 3. Varikokel

Varikokel adalah pembesaran pembuluh darah vena di dalam skrotum yang dapat mempengaruhi produksi dan kualitas sperma. Ini merupakan salah satu penyebab umum infertilitas pria. Gejala mungkin termasuk rasa nyeri atau ketidaknyamanan pada skrotum, yang seringkali memburuk setelah aktivitas fisik atau di akhir hari.

## 4. Hidrokel

Hidrokel adalah akumulasi cairan di sekitar testis yang menyebabkan pembengkakan skrotum. Meskipun seringkali tidak menimbulkan rasa sakit, hidrokel dapat menyebabkan

ketidaknyamanan dan memerlukan intervensi jika ukurannya menjadi besar atau menyebabkan komplikasi.

#### **5. Kriptorkismus**

Kriptorkismus adalah kondisi di mana satu atau kedua testis tidak turun ke dalam skrotum saat lahir. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko infertilitas dan kanker testis di kemudian hari. Penanganan biasanya melibatkan pembedahan untuk memindahkan testis ke dalam skrotum (orkidopeksi).

#### **6. Kanker Testis**

Kanker testis adalah jenis kanker yang terjadi pada testis dan paling sering menyerang pria muda. Gejalanya meliputi adanya benjolan atau pembengkakan pada testis, nyeri, dan ketidaknyamanan. Diagnosis biasanya dilakukan melalui pemeriksaan fisik, ultrasonografi, dan tes darah untuk penanda tumor seperti AFP, hCG, dan LDH.

#### **7. Prostatitis**

Prostatitis adalah peradangan pada kelenjar prostat yang bisa disebabkan oleh infeksi bakteri atau kondisi non-bakteri. Gejalanya termasuk nyeri panggul, disuria, dan masalah buang air kecil. Pemeriksaan meliputi analisis urin, kultur urin, dan pemeriksaan fisik termasuk pemeriksaan rektal.

#### **8. Hiperplasia Prostat Jinak (BPH)**

BPH adalah pembesaran kelenjar prostat yang umum terjadi pada pria lanjut usia. Kondisi ini dapat menyebabkan gejala saluran kemih bagian bawah seperti kesulitan buang air kecil, sering buang air kecil, dan aliran urin yang lemah. Diagnosis biasanya melibatkan pemeriksaan fisik, tes darah untuk PSA, dan ultrasonografi.

#### **9. Gangguan Hormonal**

Gangguan hormonal seperti hipogonadisme (rendahnya kadar testosteron) dapat mempengaruhi fungsi seksual dan reproduksi. Gejalanya meliputi penurunan

libido, disfungsi ereksi, penurunan massa otot, dan infertilitas.

## **10. Infeksi**

Infeksi menular seksual (IMS) seperti klamidia dan gonore dapat mempengaruhi sistem reproduksi pria, menyebabkan nyeri, keluarnya cairan tidak normal dari penis, dan infertilitas jika tidak diobati. Prostatitis (infeksi atau peradangan pada prostat) juga dapat menyebabkan gejala seperti nyeri panggul, disfungsi ereksi, dan kesulitan buang air kecil.

## **11. Kelainan Genetik**

Kelainan genetik seperti sindrom Klinefelter (XXY) atau mikrodelesi kromosom Y dapat menyebabkan infertilitas dan masalah perkembangan seksual. Kondisi ini biasanya didiagnosis melalui analisis genetik.

Gangguan sistem reproduksi pria dapat memiliki dampak signifikan pada kualitas hidup dan kesehatan reproduksi. Diagnosis yang tepat dan pengobatan yang efektif memerlukan pemahaman yang mendalam tentang berbagai kondisi yang mungkin terjadi, serta pendekatan yang komprehensif dalam evaluasi dan manajemen pasien. Edukasi, pencegahan, dan intervensi medis yang tepat sangat penting untuk mengatasi gangguan ini dan meningkatkan kesejahteraan pria secara keseluruhan (Meccariello, 2022).

## **C. Persiapan Pemeriksaan Diagnostik dan Laboratorium**

### **1. Pengkajian**

Langkah pertama dalam persiapan pemeriksaan adalah melakukan pengkajian riwayat kesehatan pasien secara menyeluruh. Perawat harus mengumpulkan informasi terkait keluhan utama, gejala yang dialami, riwayat penyakit, pengobatan, dan faktor risiko yang relevan dengan gangguan sistem reproduksi pria (Feng et al., 2024).

Beberapa hal penting yang perlu dikaji antara lain:

- a. Riwayat seksual dan fertilitas
  - 1) Frekuensi hubungan seksual
  - 2) Masalah dalam ereksi atau ejakulasi
  - 3) Riwayat kehamilan pasangan
  - 4) Penggunaan kontrasepsi atau cara pencegahan kehamilan
- b. Gejala seperti nyeri, perubahan ukuran testis, atau gangguan ereksi
  - 1) Lokasi, durasi, dan intensitas nyeri
  - 2) Perubahan ukuran, konsistensi, atau penampilan testis
  - 3) Kesulitan dalam mempertahankan atau mencapai ereksi
- c. Riwayat trauma atau cedera pada area genital
  - 1) Cedera akibat kecelakaan, olahraga, atau aktivitas lainnya
  - 2) Prosedur bedah atau operasi pada area genital
- d. Riwayat penyakit kronis seperti diabetes, hipertensi, atau penyakit kardiovaskular
  - 1) Durasi penyakit dan pengobatan yang dijalani
  - 2) Komplikasi atau manifestasi klinis yang dialami
- e. Penggunaan obat-obatan atau terapi hormonal
  - 1) Obat-obatan yang dikonsumsi, dosis, dan durasi
  - 2) Terapi hormonal seperti testosteron atau antiandrogen
- f. Gaya hidup seperti merokok, konsumsi alkohol, atau paparan lingkungan berisiko
  - 1) Kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol
  - 2) Paparan terhadap zat kimia, radiasi, atau lingkungan kerja berisiko

## **2. *Informed Consent***

Sebelum melakukan pemeriksaan, perawat harus memastikan bahwa pasien atau wali telah memberikan persetujuan tertulis (*informed consent*) setelah mendapatkan penjelasan yang memadai tentang prosedur yang akan dilakukan, risiko, dan manfaatnya. Penjelasan harus

disampaikan dengan bahasa yang mudah dipahami oleh pasien (Srinivasulu et al., 2022).

Perawat harus menjelaskan secara rinci tentang:

- a. Tujuan dan manfaat pemeriksaan
- b. Prosedur yang akan dilakukan
- c. Risiko dan kemungkinan efek samping
- d. Alternatif pemeriksaan lain yang tersedia
- e. Konsekuensi jika tidak dilakukan pemeriksaan
- f. Hak pasien untuk menolak atau menarik persetujuan

Setelah penjelasan, pasien atau wali harus diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan dan mendiskusikan kekhawatiran yang dirasakan. Jika pasien memahami sepenuhnya dan menyetujui, barulah *informed consent* dapat ditandatangani.

### 3. Persiapan Pasien

Tergantung jenis pemeriksaan yang akan dilakukan, perawat harus mempersiapkan pasien dengan baik. Beberapa hal yang perlu diperhatikan (Carter et al., 2011; Lippi et al., 2020; Parwati et al., 2022):

#### a. Puasa

Beberapa pemeriksaan seperti analisis darah atau urin memerlukan kondisi puasa selama 8-12 jam sebelumnya. Perawat harus memberikan instruksi yang jelas tentang waktu mulai puasa dan jenis makanan atau minuman yang diperbolehkan selama puasa.

#### b. Aktivitas fisik

Pasien mungkin diminta untuk menghindari aktivitas berat sebelum pemeriksaan tertentu. Misalnya, sebelum pemeriksaan USG skrotum atau biopsi testis, pasien harus menghindari aktivitas yang melibatkan gerakan berlebihan pada area genital.

#### c. Kebersihan diri

Pasien mungkin diminta untuk membersihkan area genital sebelum pemeriksaan invasif seperti sistoskopi atau biopsi prostat. Perawat harus memberikan instruksi

yang jelas tentang cara membersihkan diri yang benar dan waktu yang tepat untuk melakukannya.

d. Persiapan psikologis

Perawat harus membantu mengurangi kecemasan pasien dengan memberikan penjelasan yang jelas dan dukungan emosional. Jelaskan secara rinci tentang prosedur yang akan dilakukan, apa yang akan dirasakan pasien, dan bagaimana cara mengatasinya.

e. Persiapan khusus lainnya

Tergantung jenis pemeriksaan, mungkin ada persiapan khusus yang diperlukan. Misalnya, sebelum pemeriksaan cairan semen, pasien mungkin diminta untuk tidak melakukan hubungan seksual atau masturbasi selama beberapa hari sebelumnya.

## **D. Pelaksanaan Pemeriksaan Diagnostik dan Laboratorium**

### **1. Pemeriksaan Diagnostik**

Beberapa pemeriksaan diagnostik yang umum dilakukan pada gangguan sistem reproduksi pria antara lain:

a. Pemeriksaan Radiologi

1) Ultrasonografi (USG) skrotum

USG skrotum adalah pemeriksaan non-invasif yang menggunakan gelombang suara frekuensi tinggi untuk memvisualisasikan struktur-struktur dalam skrotum, seperti testis, epididimis, dan struktur lainnya. Prosedur ini dilakukan dengan menggunakan transduser yang diletakkan pada area skrotum setelah diolesi dengan gel khusus (Kühn et al., 2016).

Peran perawat dalam pemeriksaan USG skrotum antara lain:

- a) Memposisikan pasien dengan benar (biasanya dalam posisi terlentang)
- b) Memastikan area genital pasien dalam keadaan bersih dan kering
- c) Menjaga privasi dan kenyamanan pasien selama prosedur

- d) Mendampingi dan memberi dukungan emosional kepada pasien
  - e) Memantau kondisi pasien selama pemeriksaan
- 2) *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) pelvis

MRI pelvis adalah teknik pencitraan yang menggunakan gelombang radio dan medan magnet kuat untuk menghasilkan gambaran detail struktur organ reproduksi pria seperti prostat, vesika seminalis, dan kelenjar bulbouretralis. Prosedur ini dilakukan dengan memposisikan pasien di dalam tabung MRI (Prita et al., 2023).

Peran perawat dalam pemeriksaan MRI pelvis meliputi:

- a) Memastikan pasien memahami prosedur dan memberikan *informed consent*
- b) Menginstruksikan pasien untuk melepaskan benda-benda logam sebelum masuk ke ruang MRI
- c) Membantu memposisikan pasien dengan benar di atas meja pemeriksaan
- d) Memantau kondisi pasien selama prosedur melalui interkom
- e) Memberi dukungan dan kenyamanan bagi pasien yang mengalami klaustrofobia atau cemas

b. Pemeriksaan Endoskopi

1) Sistoskopi

Sistoskopi adalah prosedur invasif untuk memeriksa uretra dan kandung kemih dengan menggunakan endoskop fleksibel. Prosedur ini dilakukan di bawah anestesi lokal atau umum (Türk & Arslan, 2024).

Peran perawat dalam sistoskopi meliputi:

- a) Mempersiapkan pasien dengan memberikan obat peregang uretra dan antibiotik profilaksis
- b) Membantu dokter dalam prosedur sistoskopi dengan menjaga sterilitas alat

- c) Memantau tanda-tanda vital pasien selama prosedur
  - d) Memberikan asuhan keperawatan pascaprocedure seperti penanganan nyeri dan kebersihan diri
- 2) Biopsi jaringan

Biopsi jaringan merupakan pengambilan sampel jaringan dari testis, prostat, atau organ lain untuk diperiksa secara histopatologi. Prosedur ini dapat dilakukan dengan jarum (biopsi jarum) atau pembedahan terbuka (Zayani, 2021).

Peran perawat dalam biopsi jaringan antara lain:

- a) Memberikan penjelasan mengenai prosedur dan risiko yang terlibat
- b) Memastikan persiapan pasien seperti puasa dan kebersihan diri
- c) Membantu dalam persiapan dan penanganan alat-alat steril
- d) Memantau kondisi pasien selama dan setelah prosedur
- e) Memberikan asuhan keperawatan pascabiopsi seperti penanganan nyeri dan perawatan luka

## **2. Pemeriksaan Laboratorium**

Pemeriksaan laboratorium sangat penting untuk mengevaluasi fungsi reproduksi pria dan mendeteksi kelainan atau penyakit terkait (Sikka & Hellstrom, 2016). Beberapa pemeriksaan yang umum dilakukan meliputi:

### **a. Analisis Darah**

#### **1) Hormon testosteron**

Pemeriksaan kadar hormon testosteron dalam darah dilakukan untuk menilai fungsi testis dalam memproduksi hormon ini. Rendahnya kadar testosteron dapat mengindikasikan hipogonadisme atau gangguan lain dalam biosintesis testosteron.

2) Hormon Luteinizing (LH) dan Follicle Stimulating Hormone (FSH)

Pemeriksaan kadar LH dan FSH dilakukan untuk mengevaluasi fungsi kelenjar hipofisis dalam mengatur proses spermatogenesis. Peningkatan kadar LH dan FSH dapat mengindikasikan gangguan pada level testis atau hipotalamus-hipofisis.

3) Profil lipid, gula darah, dan fungsi hati

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mendeteksi adanya penyakit metabolik seperti dislipidemia, diabetes, atau gangguan fungsi hati yang dapat memengaruhi sistem reproduksi pria secara tidak langsung.

Peran perawat dalam pengambilan sampel darah antara lain:

- a) Mempersiapkan alat-alat flebotomi seperti jarum suntik, tourniquet, dan tabung vakum
- b) Menjelaskan prosedur pengambilan darah kepada pasien
- c) Melakukan teknik flebotomi dengan benar untuk mendapatkan sampel darah yang adekuat
- d) Memastikan penanganan dan penyimpanan sampel darah yang tepat sebelum dikirim ke laboratorium

b. Analisis Urin

1) Kultur urin

Kultur urin dilakukan untuk mendeteksi adanya infeksi saluran kemih yang dapat menyebabkan infertilitas atau gangguan lainnya pada sistem reproduksi pria. Prosedur ini melibatkan pengambilan sampel urin secara aseptik untuk kemudian dikultur di laboratorium.

Peran perawat dalam pengambilan sampel urin meliputi:

- a) Memberikan instruksi yang jelas kepada pasien tentang cara pengambilan sampel urin yang benar

- b) Memastikan pasien memahami pentingnya kebersihan dan mencegah kontaminasi sampel
- c) Menyediakan wadah steril untuk mengumpulkan sampel urin
- d) Memastikan penanganan dan penyimpanan sampel urin yang tepat sebelum dikirim ke laboratorium

2) Tes sperma

Tes sperma dilakukan untuk mengevaluasi kualitas dan kuantitas sperma dalam urin setelah ejakulasi. Prosedur ini dilakukan dengan mengumpulkan sampel urin setelah aktivitas seksual atau masturbasi.

Tugas perawat dalam tes sperma antara lain:

- a) Memberikan instruksi yang jelas tentang cara pengambilan sampel urin pascaejakulasi
- b) Menyediakan wadah steril untuk mengumpulkan sampel
- c) Memastikan penanganan dan penyimpanan sampel yang benar sebelum dikirim ke laboratorium
- d) Memberikan edukasi tentang pentingnya melakukan tes ini dalam evaluasi infertilitas pria

c. Analisis Cairan Tubuh Lain

1) Analisis cairan semen

Analisis cairan semen dilakukan untuk menilai kualitas sperma, seperti jumlah, motilitas, dan morfologi. Prosedur ini melibatkan pengumpulan sampel semen melalui masturbasi ke dalam wadah steril.

Peran perawat dalam analisis cairan semen meliputi:

- a) Memberikan instruksi yang jelas tentang cara pengumpulan sampel semen yang benar
- b) Menyediakan ruangan yang nyaman dan privat untuk pengumpulan sampel

- c) Memastikan penanganan dan penyimpanan sampel semen yang tepat sebelum dikirim ke laboratorium
- d) Memberikan dukungan dan edukasi kepada pasien jika diperlukan

Selama proses pengambilan sampel, baik darah, urin, maupun cairan tubuh lain, perawat harus memastikan kenyamanan dan privasi pasien, serta menangani sampel dengan hati-hati untuk memastikan hasil yang akurat.

## **E. Paska Pemeriksaan**

### **1. Observasi dan Monitoring**

Setelah pemeriksaan, perawat harus memantau kondisi pasien dengan seksama. Hal-hal yang perlu diobservasi antara lain:

#### **a. Tanda-tanda vital**

Tekanan darah, nadi, respirasi, dan suhu tubuh. Perubahan tanda-tanda vital dapat mengindikasikan adanya komplikasi seperti syok, perdarahan, atau infeksi.

#### **b. Kondisi umum pasien**

Tingkat kesadaran, warna kulit, dan adanya keluhan seperti nyeri atau perdarahan. Perawat harus waspada terhadap tanda-tanda syok, anemia, atau efek samping dari prosedur yang dilakukan.

#### **c. Kemungkinan efek samping atau komplikasi**

Tergantung jenis pemeriksaan yang dilakukan, beberapa efek samping atau komplikasi yang mungkin terjadi antara lain (Zayani, 2021):

##### **1) Perdarahan**

Terutama setelah prosedur invasif seperti biopsi. Perawat harus memantau adanya perdarahan berlebihan dari area bekas insisi.

2) Infeksi

Risiko infeksi meningkat setelah prosedur invasif. Perawat harus waspada terhadap tanda-tanda infeksi seperti demam, kemerahan, bengkak, atau nyeri yang meningkat.

3) Reaksi alergi

Terutama pada pasien dengan riwayat alergi terhadap bahan kontras, obat-obatan, atau bahan lain yang digunakan selama prosedur.

4) Komplikasi spesifik

Tergantung prosedur yang dilakukan, misalnya risiko perforasi atau pendarahan usus setelah sistoskopi, atau hematoma skrotum setelah biopsi testis.

Perawat harus melakukan dokumentasi yang akurat dan lengkap tentang kondisi pasien, prosedur yang dilakukan, dan observasi yang dilakukan.

## **2. Pemberian Asuhan Keperawatan**

Setelah pemeriksaan, perawat harus memberikan asuhan keperawatan yang tepat, meliputi:

a. Perawatan Luka

Jika dilakukan prosedur invasif seperti biopsi, perawat harus melakukan perawatan luka sesuai dengan standar praktik keperawatan untuk mencegah infeksi dan mempercepat penyembuhan. Hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:

- 1) Menjaga kebersihan dan sterilitas luka
- 2) Memantau tanda-tanda infeksi
- 3) Mengganti balutan luka sesuai kebutuhan
- 4) Memberikan antibiotik atau obat lain sesuai instruksi dokter

b. Manajemen Nyeri

Beberapa prosedur dapat menyebabkan rasa tidak nyaman atau nyeri pada pasien. Perawat harus mengevaluasi tingkat nyeri dan memberikan terapi

analgesik sesuai dengan prinsip pelaksanaan nyeri yang aman dan tepat.

c. Pembatasan Aktivitas

Pada beberapa kasus, pasien mungkin perlu dibatasi aktivitasnya sementara waktu untuk mencegah komplikasi atau membantu proses penyembuhan. Misalnya, pasien yang menjalani biopsi testis mungkin diminta untuk menghindari aktivitas berat selama beberapa hari.

d. Pemberian Cairan dan Nutrisi

Tergantung kondisi pasien dan jenis pemeriksaan yang dilakukan, perawat perlu memastikan asupan cairan dan nutrisi yang adekuat untuk membantu proses penyembuhan. Misalnya, pada pasien yang menjalani prosedur invasif, diperlukan asupan cairan yang cukup untuk mencegah dehidrasi.

e. Dukungan Psikologis dan Edukasi

Perawat harus memberikan dukungan psikologis dan edukasi kepada pasien dan keluarga mengenai kondisi, prosedur yang telah dilakukan, serta rencana perawatan selanjutnya. Edukasi yang baik dapat membantu mengurangi kecemasan dan meningkatkan kepatuhan pasien dalam menjalani pengobatan.

### 3. Tindak Lanjut

Setelah pemeriksaan, perawat harus berkoordinasi dengan tim kesehatan lain untuk menindaklanjuti hasil pemeriksaan dan merencanakan tatalaksana selanjutnya.

a. Diskusi Hasil Pemeriksaan

Perawat harus mendiskusikan hasil pemeriksaan dengan dokter dan anggota tim kesehatan lain yang terlibat untuk menentukan diagnosis dan rencana pengobatan yang tepat bagi pasien.

b. Perencanaan Tatalaksana dan Terapi Lanjutan

Berdasarkan hasil pemeriksaan, tim kesehatan akan merencanakan tatalaksana dan terapi lanjutan yang sesuai dengan kondisi pasien. Misalnya, pemberian terapi hormonal, tindakan operatif, atau pengobatan untuk penyakit tertentu yang ditemukan.

c. Penjadwalan Kunjungan Tindak Lanjut

Dalam banyak kasus, pasien akan memerlukan kunjungan tindak lanjut untuk memantau perkembangan kondisinya, mengevaluasi efektivitas pengobatan, atau melakukan pemeriksaan lanjutan jika diperlukan. Perawat harus membantu menjadwalkan kunjungan tindak lanjut sesuai kebutuhan pasien.

Pemahaman yang baik tentang persiapan, pelaksanaan, dan paska pemeriksaan diagnostik dan laboratorium pada gangguan sistem reproduksi pria sangat penting bagi perawat untuk memberikan asuhan keperawatan yang berkualitas dan menyeluruh kepada pasien. Dengan pengetahuan dan keterampilan yang memadai, perawat dapat membantu memastikan keamanan dan kenyamanan pasien selama proses pemeriksaan, serta memberikan dukungan dan edukasi yang diperlukan setelah pemeriksaan selesai dilakukan.

## RANGKUMAN

Gangguan sistem reproduksi pria merupakan isu kesehatan yang kompleks dan dapat mempengaruhi kualitas hidup serta kesejahteraan pria secara keseluruhan. Untuk mendiagnosis dan menatalaksana kondisi ini dengan tepat, diperlukan serangkaian pemeriksaan diagnostik dan laboratorium yang cermat. Peran perawat dalam setiap tahapan proses ini sangat penting, mulai dari persiapan pasien, pendampingan selama prosedur, hingga asuhan keperawatan pascapemeriksaan.

Persiapan yang tepat sebelum pemeriksaan, meliputi pengkajian riwayat kesehatan yang menyeluruh, pemberian *informed consent*, serta instruksi spesifik terkait puasa, aktivitas fisik, kebersihan diri, dan persiapan lainnya, sangat penting untuk memastikan keamanan dan kenyamanan pasien. Selama pelaksanaan pemeriksaan diagnostik seperti USG skrotum, MRI pelvis, sistoskopi, dan biopsi jaringan, serta pemeriksaan laboratorium seperti analisis darah, urin, dan cairan tubuh lain, perawat harus memastikan prosedur yang benar dan penanganan sampel yang tepat untuk mendapatkan hasil yang akurat.

Setelah pemeriksaan, perawat berperan dalam observasi dan monitoring kondisi pasien, pemberian asuhan keperawatan seperti perawatan luka, manajemen nyeri, pembatasan aktivitas, serta dukungan psikologis dan edukasi. Tindak lanjut yang efektif, meliputi diskusi hasil pemeriksaan, perencanaan tatalaksana dan terapi lanjutan, serta penjadwalan kunjungan tindak lanjut, juga sangat penting untuk memastikan kesuksesan dalam penanganan masalah reproduksi yang dihadapi pasien.

Dengan pemahaman yang komprehensif dan keterampilan yang memadai, perawat dapat memberikan asuhan keperawatan yang berkualitas dan menyeluruh kepada pasien dengan gangguan sistem reproduksi pria. Hal ini akan membantu meningkatkan keamanan, kenyamanan, dan kesejahteraan pasien selama proses pemeriksaan dan penatalaksanaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustinus, A., Itishom, R., & Pramesti, M. D. (2018). *Biologi Reproduksi Pria*. Airlangga University Press. [https://repository.unair.ac.id/95965/3/Biologi Reproduksi Pria.pdf](https://repository.unair.ac.id/95965/3/Biologi_Reproduksi_Pria.pdf)
- Carter, J. Y., Lema, O. E., Wangai, M. W., Munafu, C. G., Rees, P. H., & Nyamongo, J. A. (2011). Laboratory testing improves diagnosis and treatment outcomes in primary health care facilities. *African Journal of Laboratory Medicine*, 1(1). <https://doi.org/10.4102/ajlm.v1i1.8>
- Feng, C.-C., Bertiz, R., & Agostini, M. (2024). *Health Assessment Guide for Nurses*. Montgomery College. <https://pressbooks.montgomerycollege.edu/healthassessment/chapter/focused-assessment-reproductive-assessment/>
- Gleason, K., Harkless, G., Stanley, J., Olson, A. P. J., & Graber, M. L. (2021). The critical need for nursing education to address the diagnostic process. *Nursing Outlook*, 69(3), 362–369. <https://doi.org/10.1016/j.outlook.2020.12.005>
- Kühn, A. L., Scortegagna, E., Nowitzki, K. M., & Kim, Y. H. (2016). Ultrasonography of the scrotum in adults. In *Ultrasonography* (Vol. 35, Issue 3). <https://doi.org/10.14366/usg.15075>
- Leslie, S. W., Soon-Sutton, T. L., & Khan, M. A. (2024). *Male Infertility*. StatPearls Publishing LLC. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562258/>
- Lippi, G., Von Meyer, A., Cadamuro, J., & Simundic, A. M. (2020). PREDICT: A checklist for preventing preanalytical diagnostic errors in clinical trials. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 58(4). <https://doi.org/10.1515/cclm-2019-1089>
- Meccariello, R. (2022). The Kisspeptin System in Male Reproduction. *Endocrines*, 3(2). <https://doi.org/10.3390/endocrines3020015>

- Parwati, P. A., Prabangkara, N. M. I., & Mulyantari, N. K. (2022). Gambaran hasil pH dan keton pada urine puasa. *Bali Medika Jurnal*, 9(2), 195–200. <https://doi.org/10.36376/bmj.v9i2.311>
- Prita, P., Prasetya, I. M. L., & Restiana, R. (2023). Prosedur Pemeriksaan Magnetic Resonance Imaging (MRI) Perlvís Menggunakan Kontras pada Kasus Fistula. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 10(10). <https://doi.org/10.33024/jikk.v10i10.11798>
- Sikka, S., & Hellstrom, W. (2016). Current updates on laboratory techniques for the diagnosis of male reproductive failure. *Asian Journal of Andrology*, 18(3), 392. <https://doi.org/10.4103/1008-682X.179161>
- Skakkebaek, N. E., Rajpert-De Meyts, E., Buck Louis, G. M., Toppari, J., Andersson, A.-M., Eisenberg, M. L., Jensen, T. K., Jørgensen, N., Swan, S. H., Sapra, K. J., Ziebe, S., Priskorn, L., & Juul, A. (2016). Male Reproductive Disorders and Fertility Trends: Influences of Environment and Genetic Susceptibility. *Physiological Reviews*, 96(1), 55–97. <https://doi.org/10.1152/physrev.00017.2015>
- Srinivasulu, K., Ramyasri, S., Pranavi, T., Devi, R. V. K., & Ashraf, F. (2022). Cross Sectional Study on Knowledge and Awareness on Informed Consent Among Nurses in Tertiary Care Hospital Hyderabad. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 16(4). <https://doi.org/10.37506/ijfmt.v16i4.18661>
- Türk, H., & Arslan, E. (2024). The Effect of Penile Block Application on Pain Control in Cystoscopy. *Life and Medical Sciences*. <https://doi.org/10.54584/lms.2024.45>
- Zayani, N. (2021). Literatur Review: Impact Of Coronavirus Disease (Covid-19) Infection On Reproductive Health In Men And Women. *Jurnal Sosial Sains*, 2(1).

## LATIHAN SOAL

1. Apa yang dimaksud dengan disfungsi ereksi?
  - a. Ketidakmampuan untuk menghasilkan keturunan setelah satu tahun melakukan hubungan seksual tanpa kontrasepsi.
  - b. Ketidakmampuan untuk mencapai atau mempertahankan ereksi yang cukup untuk melakukan hubungan seksual.
  - c. Pembesaran pembuluh darah vena di dalam skrotum.
  - d. Akumulasi cairan di sekitar testis.
2. Faktor fisik yang dapat menyebabkan disfungsi ereksi termasuk:
  - a. Stres dan kecemasan
  - b. Hubungan interpersonal yang buruk
  - c. Penyakit kardiovaskular dan diabetes
  - d. Depresi
3. Apa yang dimaksud dengan varikokel?
  - a. Pembesaran pembuluh darah vena di dalam skrotum yang dapat mempengaruhi produksi dan kualitas sperma.
  - b. Akumulasi cairan di sekitar testis yang menyebabkan pembengkakan skrotum.
  - c. Kondisi di mana satu atau kedua testis tidak turun ke dalam skrotum saat lahir.
  - d. Jenis kanker yang terjadi pada testis.
4. Kriptorkismus adalah kondisi di mana:
  - a. Terdapat akumulasi cairan di sekitar testis.
  - b. Testis tidak turun ke dalam skrotum saat lahir.
  - c. Terdapat pembesaran pembuluh darah vena di skrotum.
  - d. Terjadi kanker pada testis.
5. Kanker testis paling sering menyerang pria:
  - a. Lansia
  - b. Anak-anak
  - c. Pria muda
  - d. Pria dengan diabetes

## KUNCI JAWABAN

1. B    2. C    3. A    4. B    5. C

## TENTANG PENULIS



**Ns. Pipit Feriani, S.Kep., MARS** lahir di Tuban pada 16 Februari 1982. Beliau menyelesaikan pendidikan S1 Keperawatan dan program profesi Ners di Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga, Surabaya, pada tahun 2006. Kemudian, beliau melanjutkan studi S2 di bidang Manajemen Administrasi Rumah Sakit di Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, dari tahun 2013 hingga 2015. Saat ini, pada tahun 2024, beliau sedang menempuh pendidikan S3 di Program Studi Doktorat Keperawatan Universitas Airlangga dan berada di semester 4.

Ns. Pipit Feriani memulai karirnya pada tahun 2007 sebagai staf pengajar di Akademi Keperawatan Muhammadiyah Samarinda, yang kemudian berkembang menjadi Program Studi S1 Keperawatan di Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. Hingga saat ini, beliau masih berperan sebagai dosen tetap yayasan di institusi tersebut.

Selain sebagai staf pengajar, Ns. Pipit Feriani juga mengajar beberapa mata kuliah di pendidikan S1 dan D3 Keperawatan, antara lain Keperawatan Maternitas, Sistem Reproduksi Keperawatan, Keperawatan Paliatif, dan Sistem Informasi Keperawatan. Keahlian dan dedikasinya dalam bidang keperawatan telah memberikan kontribusi signifikan terhadap pendidikan dan pengembangan profesi keperawatan di Indonesia.

# BAB 16

## PEMERIKSAAN DIAGNOSTIK DAN LABORATORIUM PADA MASALAH/GANGGUAN SISTEM REPRODUKSI PRIA

Muhammad Deri Ramadhan

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Mahasiswa dapat mengidentifikasi jenis pemeriksaan diagnostik dan laboratorium pada masalah/gangguan sistem reproduksi pria akibat Benign Prostat Hiperplasia (BPH).
2. Mahasiswa dapat mengidentifikasi jenis pemeriksaan diagnostik dan laboratorium pada masalah/gangguan sistem reproduksi pria akibat Ca. Prostat

Sistem reproduksi pada pria dapat terjadi masalah akibat kondisi patologis seperti Benign Prostat Hiperplasia (BPH) dan Ca. Prostat. Bab ini akan membahas tentang pemeriksaan diagnostik dan laboratorium pada gangguan tersebut.

#### A. Pemeriksaan Diagnostik dan Laboratorium pada kasus BPH

Benign Prostat Hiperplasia (BPH) adalah suatu kelainan yang ditandai dengan hiperplasia elemen seluler prostat, yang menyebabkan pembesaran prostat. Salah satu parameter yang mempengaruhi aliran keluar urine adalah tonjolan prostat intravesika atau *intravesical prostatic protrusion* (IPP). Ini merupakan fenomena di mana pembesaran prostat menonjol ke dalam kandung kemih sepanjang bidang yang resistensinya paling kecil. Kondisi ini dapat menimbulkan berbagai efek klinis, termasuk gejala seperti rasa tidak tuntas dan aliran urine yang lemah dan terganggu (Al Rashed et al., 2024).

Penyakit ini terjadi di kalangan pria, dengan insiden yang meningkat secara progresif seiring bertambahnya usia, sehingga berpotensi menyebabkan hambatan aliran urine yang progresif (Al Rashed et al., 2024; Deters LA, 2023).

Ada beberapa cara untuk mendiagnosis BPH: (Bellesa M, 2024)

### 1. *Digital rectal examination (DRE)*

DRE atau colok dubur sering kali menunjukkan kelenjar prostat yang besar, kenyal, dan tidak nyeri tekan. Pemeriksaan ini dapat mengidentifikasi adanya pembesaran prostat, konsistensi prostat, dan adanya nodulus yang merupakan salah satu tanda dari keganasan prostat. Mengidentifikasi volume prostat dengan DRE cenderung lebih kecil daripada ukuran yang sebenarnya. Pada pemeriksaan colok dubur juga perlu menilai tonus sfingter ani dan refleks bulbokavernosus yang dapat menunjukkan adanya kelainan pada lengkung refleks di daerah sakral. Kelebihan pemeriksaan DRE ini adalah dapat menilai konsistensi prostat, dan adanya nodulus yang merupakan salah satu tanda dari keganasan prostat.

Persiapan DRE meliputi: (a) minta klien mengganti pakaian khusus; (b) atur posisi paling nyaman untuk pemeriksaan, misalnya berbaring menyamping, jongkok pada meja khusus, atau membungkuk pada bagian depan depan meja; (c) anjurkan klien untuk rileks agar prosesnya lebih mudah.

Prosedur DRE diantaranya: (a) masukkan jari dengan menggunakan sarung tangan; (b) periksa adanya kelainan, misal adanya tonjolan pada bagian belakang dinding rectum yang mengindikasikan terjadinya pembesaran prostat. Benjolan ini juga dapat ditemukan pada kasus tumor prostat, namun terdapat permukaan yang lebih halus saat disentuh. Selama proses ini, beberapa klien mungkin merasa ketidaknyamanan seperti nyeri atau desakan ingin buang air kecil. Hal ini terjadi karena tangan petugas yang masuk memberikan tekanan kuat pada prostat.

Paska DRE, tidak ada perlakuan khusus, tes ini aman dan mudah karena tidak menggunakan peralatan khusus selain sarung tangan dan pelumas. Rasa tidak nyaman pada dubur dapat membaik dengan sendirinya dalam beberapa jam atau hari saja.

## 2. Urinealisis

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui keadaan hematuria dan ISK dianjurkan. Warna: Kuning, coklat tua, merah tua atau terang (berdarah); tampilannya mungkin berawan. pH 7 atau lebih besar (menunjukkan adanya infeksi); bakteri, sel darah putih, sel darah merah mungkin ada secara mikroskopis.

Persiapan sebelum tes urinee, yaitu (a) tidak ada persiapan khusus sebelum pengambilan sampel urine untuk urinealisis. Minta klien memberitahu petugas terkait obat atau suplemen yang sedang dikonsumsi; (b) Klien tidak perlu berpuasa sebelum pemeriksaan kecuali jika urinealisis dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan lain yang memerlukan puasa (Firdaus S et al., 2018; IAUI, 2020).

Pengambilan sampel non-invasif. Teknik ini merupakan pengeluaran urine spontan (*spontaneous voiding*) yang dapat dilakukan sebelum klien terpasang kateter, teknik ini memiliki keterbatasan, yaitu adanya kemungkinan kontaminasi bakteri dari alat kelamin pria. Pada kondisi BPH, mungkin akan sedikit mengalami kesulitan karena kondisi patologis, adanya obstruksi akibat penekanan saluran kemih sehingga pemeriksaan ini menggunakan sedikit jumlah residu urine (Ahmad S, 2018; IAUI, 2020).

Pengambilan sampel invasive. Terdapat 2 teknik pengambilan urine invasive, yaitu kateter uretra atau aspirasi suprapubik. Pada teknik kateter, urine diambil bukan yang terdapat pada kantung urine (*urinee bag*) namun petugas kesehatan melakukan aspirasi menggunakan spuit 5 atau 10 cc pada selang kateter. Pengambilan sampel dari kantung urine sebaiknya dihindari karena berisiko terkontaminasi. Pengambilan sampel urine menggunakan kateter dapat

berpotensi mengakibatkan infeksi iatrogenik sehingga sebelum sampel dikirimkan, perlu diperhatikan dengan memberi catatan kecil bahwa sampel diambil dari kateter (Ahmad S, 2018; IAU, 2020).

Pengambilan urine menggunakan teknik aspirasi suprapubic memungkinkan terjadinya kontaminasi darah sehingga terdapat risiko terjadinya hasil positif palsu pada indikator protein, *white blood cell*, dan eritrosit. Identifikasi vesika urinary dapat dilakukan sebelum prosedur, dengan cara pemeriksaan fisik atau ultrasonografi jika diperlukan (Ahmad S, 2018; IAU, 2020).

### 3. *Prostate specific antigen levels (PSA)*.

Tingkat PSA diperoleh jika pasien memiliki harapan hidup minimal 10 tahun dan diketahui kemungkinan tentang adanya kanker prostat akan mengubah penatalaksanaan. Glikoprotein yang terkandung dalam sitoplasma sel epitel prostat, terdeteksi dalam darah pria dewasa. Kadarnya sangat meningkat pada kanker prostat namun dapat juga meningkat pada BPH. Catatan: Penelitian menunjukkan peningkatan kadar PSA dengan persentase PSA bebas yang rendah lebih mungkin dikaitkan dengan kanker prostat dibandingkan dengan kondisi prostat jinak (IAU, 2020).

Serum PSA digunakan untuk memprediksi perjalanan penyakit dari BPH; dalam hal ini jika kadar PSA tinggi berarti: (IAU, 2020)

- a. Pertumbuhan volume prostat lebih cepat
- b. keluhan akibat BPH/ laju pancaran urine buruk,
- c. lebih mudah terjadi retensi urinee akut

Semakin tinggi kadar PSA, maka semakin cepat laju pertumbuhan prostat. Laju pertumbuhan volume prostat rata-rata setiap tahun pada kadar PSA 0,2-1,3 ng/dl adalah 0,7 mL/tahun sedangkan pada kadar PSA 1,4-3,2 ng/dl adalah 2,1 mL/tahun, dan kadar PSA 3,3-9,9 ng/dl adalah 3,3 mL/tahun. Serum PSA dapat meningkat saat kondisi retensi urinee akut dan kadarnya perlahan-lahan menurun terutama setelah 3 x 24 jam dilakukan kateterisasi (IAU, 2020).

Persiapan sebelum pemeriksaan klien tidak perlu berpuasa. Klien disarankan untuk konsultasi medis terlebih dahulu sebelum pemeriksaan PSA total karena mungkin ada beberapa kondisi atau penggunaan obat tertentu dapat membuat bias hasil laboratorium.

Prosedur pemeriksaan PSA umumnya menggunakan sampel serum darah sebanyak 0,25 - 0,5 ml. Sampel ini diambil dari pembuluh darah vena dan darah yang diambil dimasukkan ke dalam tabung khusus. Petugas akan memakai sarung tangan khusus dan APD (Alat Pelindung Diri) saat pengambilan darah dilakukan.

Sebelum darah diambil, petugas memasang torniquet dan melakukan desinfeksi pada area penusukan jarum dengan swab atau kasa antiseptik. Lokasi yang diambil biasanya vena brakhialis. Setelah selesai darah diambil, torniquet dilepas, menekan dan membersihkan area penusukan. Prosedur ini berlangsung selama beberapa menit saja, sampel yang diperoleh akan diperiksa menggunakan alat khusus, dan hasilnya dapat diketahui *same day* (hari yang sama).

Setelah pemeriksaan selesai, hasil keluar pasien diarahkan untuk tetap mempertahankan gaya dan pola hidup sehat jika hasil yang diperoleh normal namun jika tinggi, klien berisiko tinggi sedang mengalami pembesaran prostat atau kanker prostat. Petugas kesehatan akan menyarankan klien melakukan serangkaian pemeriksaan lainnya yang diawali melalui wawancara medis mendalam, pemeriksaan fisik hingga pemeriksaan laboratorium ataupun radiologi lebih lanjut untuk menegakkan diagnosis yang mungkin berkaitan dengan nilai PSA yang tinggi.

#### **4. Kultur urine**

Serangkaian pemeriksaan ini biasanya terintegrasi bersama dengan pemeriksaan urinealisis. Pada umumnya, tidak ada persiapan khusus, klien dianjurkan untuk tes pada pagi hari sebab urinee pertama yang keluar pada hari itu merupakan yang terbaik untuk mengidentifikasi tingkat

bakterinya lebih tinggi. Dapat ditemukan *Staphylococcus aureus*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, atau *Escherichia coli*.

#### 5. Sitologi urine

Untuk menyingkirkan kanker kandung kemih, pemeriksaan ini juga dilakukan secara bersama dengan rangkaian pemeriksaan urine lainnya. Tes ini lebih spesifik dibandingkan urinealisis karena urine yang diambil akan diamati selnya di bawah mikroskop. Pengamatan ini meliputi jenis sel apa saja yang dikeluarkan tubuh melalui urine.

#### 6. BUN/Cr

Pemeriksaan ureum darah tidak memerlukan persiapan khusus namun sebaiknya petugas menggali informasi terkait seluruh obat, vitamin atau suplemen yang dikonsumsi oleh klien. Dikarenakan beberapa obat dapat mempengaruhi kadar ureum dalam darah, membuat hasil pemeriksaan bisa menjadi kurang maksimal dan tidak merepresentasikan hasil sebenarnya. Obat-obatan yang dapat meningkatkan kadar ureum dalam darah seperti:

- a. Antikonvulsan
- b. Antihipertensi
- c. Antibiotik seperti tetrasiklin
- d. Obat furosemid untuk mengobati penumpukan cairan di tubuh

Pada kondisi BPH, tidak meningkat kecuali jika fungsi ginjal terganggu. Pemeriksaan ureum bersamaan dengan pemeriksaan lainnya melalui sampel darah yang diambil. Sebelum pemeriksaan klien tidak perlu menjalani puasa atau tidak makan dan minum beberapa jam sebelum tes.

#### 7. WBC

Mungkin hasil pemeriksaan lebih dari  $11.000/\text{mm}^3$ , menunjukkan infeksi jika pasien tidak mengalami immunosupresi. Pemeriksaan ini juga menggunakan sampel darah yang diambil melalui pembuluh darah vena.

## 8. Urouroflowmetri

Pemeriksaan ini untuk menilai derajat obstruksi kandung kemih. Persiapan sebelum prosedur ini dilakukan sebagai berikut:

- a. Pastikan kondisi kandung kemih dalam keadaan penuh
- b. Gali informasi tentang obat-obatan, vitamin, herbal, dan suplemen apapun yang sedang dikonsumsi.
- c. Anjurkan klien untuk tidak perlu berpuasa atau sedasi (anestesi) sebelum menjalani prosedur.

Pemeriksaan urouroflowmetri tidak seperti tes urine pada umumnya, klien akan diminta buang air kecil ke dalam wadah khusus sehingga pemeriksaan ini mungkin dilakukan berbeda waktu dengan pemeriksaan urine lainnya. Pemeriksaan ini dilakukan dalam alat berbentuk corong atau toilet khusus yang terhubung dengan alat ukur.

Saat pemeriksaan, petugas meyakinkan klien untuk tidak merasa tidak nyaman selama pemeriksaan, saat klien merasa siap, minta klien untuk menekan tombol mulai pada alat tes dan hitung selama lima detik sebelum mulai buang air kecil. Buang air kecil ke dalam corong atau toilet khusus. Alat ukur ini akan merekam informasi seperti jumlah urine, laju aliran urine (ml per detik), dan lama durasi mengosongkan kandung kemih.

Klien juga diminta untuk menghindari mendorong atau mengejan yang dapat memengaruhi kecepatan dan aliran urine saat buang air kecil, lakukan dengan rileks. Setelah selesai berkemih, minta klien untuk menghitung selama lima detik dan tekan kembali tombol pada alat tes.

Setelah serangkaian prosedur selesai, alat ukur uroflowmetri akan memberikan informasi hasil ke petugas dalam bentuk grafik. Tes urouroflowmetri normal akan menunjukkan rata-rata laju aliran urine 10 - 21 mililiter (ml) per detik untuk pria. Penurunan laju aliran urine mungkin tanda terjadinya pembesaran kelenjar prostat, kandung kemih yang lemah, atau penyumbatan saluran kemih.

## 9. *Intravenous pyelogram (IVP)*

Pemeriksaan ini menunjukkan pengosongan kandung kemih yang tertunda, berbagai tingkat obstruksi saluran kemih, dan adanya pembesaran prostat, divertikula kandung kemih, dan penebalan otot kandung kemih yang tidak normal.

Persiapan yang dilakukan perlunya identifikasi riwayat alergi, riwayat penggunaan obat. Pastikan kadar kreatinin serum berada dalam batas nilai rujukan. Nilai kreatinin serum  $> 2$  mg/dL merupakan kontraindikasi pemeriksaan IVP. Klien diminta berpuasa makanan minimal lima jam menjelang pemeriksaan dan mengosongkan kandung kemih sebelum prosedur. Klien juga diminta untuk melepaskan perhiasan dan barang-barang yang terbuat dari logam, selanjutnya jelaskan tahapan prosedur yang dijalani, kemudiann minta pasien menandatangani *informed consent* (Mehta SR & Annamaraju P, 2023).

Saat pelaksanaan, atur posisi klien supinasi di atas meja pemeriksaan. Prosedur ini diawali dengan pengambilan foto *X-ray* pilot untuk menilai kondisi saluran kemih sebelum prosedur. Setelah itu, bahan kontras akan dimasukkan secara intravena dan serangkaian foto serial akan diambil (Mehta SR & Annamaraju, 2023).

Pada kondisi BPH, foto setelah berkemih dilakukan dengan posisi AP. Foto ini paling bermanfaat untuk mengevaluasi volume residual dan menilai pengosongan vesika urinearia. Setelah prosedur selesai, evaluasi kedua ureter dan vesika urinearia, penyempitan lumen ureter dapat terjadi akibat pembesaran kelenjar prostat, ureter dianggap mengalami dilatasi bila ukuran  $> 8$  mm. Obstruksi ureter akut umumnya hanya menimbulkan dilatasi minimal. Dilatasi yang lebih besar akibat kondisi kronik (Mehta SR & Annamaraju, 2023).

## 10. Sistometrogram

Pemeriksaan ini untuk mengukur tekanan dan volume di kandung kemih untuk mengidentifikasi disfungsi kandung kemih yang tidak berhubungan dengan BPH. Prosedur ini biasanya berlangsung selama 30 – 45 menit dan melibatkan penyisipan dua kateter ke dalam tubuh. Kateter rektal kecil digunakan untuk mengukur tekanan di rongga perut. Kateter kecil lainnya dimasukkan ke uretra ke dalam kandung kemih untuk menilai tekanan di kandung kemih. Anestesi lokal dengan topical biasanya diberikan pada area penyisipan kateter.

Klien tidak perlu berpuasa, sebagian besar klien mengalami sedikit ketidaknyamanan saat buang air kecil hingga 48 jam setelah tes dan akan membaik kembali setelahnya. Pada kondisi BPH, akan ditemukan hasil yang abnormal di mana pembedahan disarankan untuk mengatasi masalah atau gangguan tersebut.

## 11. Sistourethroskopi

Untuk melihat derajat pembesaran prostat dan perubahan dinding kandung kemih (divertikulum kandung kemih). Sebelum tindakan, periksa sampel urine klien untuk menilai apakah klien mengalami infeksi saluran kemih. Pemeriksaan ini akan dilakukan 5-7 hari sebelum prosedur sistokospi dilakukan.

Jika positif ISK, prosedur ditunda, kolaborasi antibiotik untuk mengatasi ISK tersebut. Pasien sebelum tindakan:

- a. Anjurkan berpuasa selama beberapa jam
- b. Gali informasi tentang konsumsi obat-obatan tertentu, seperti suplemen, vitamin, atau produk herbal
- c. Kaji apakah ada alergi termasuk obat bius.
- d. Hentikan konsumsi obat pengencer darah, seperti aspirin, warfarin atau clopidogrel.
- e. Anjurkan buang air kecil terlebih dahulu untuk mengosongkan kandung kemih.
- f. Saat tindakan:

- g. Atur posisi pasien berbaring di meja operasi dengan posisi dorsal recumbent (posisi kaki ditekuk dan dibuka lebar).
- h. Petugas memberikan bius lokal atau total
- i. Bersihkan area kelamin pria menggunakan antiseptic dan oleskan gel khusus ke lubang kencing untuk mengurangi nyeri saat alat sitoskop dimasukkan.
- j. Masukkan alat secara perlahan

Setelah pemeriksaan hasil dapat disampaikan oleh dokter namun jika klien melakukan tes endoskopi lainnya hasil baru selesai sampai 2-3 minggu.

## 12. Sistometri

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengevaluasi fungsi dan tonus otot detrusor. Sebelum pemeriksaan klien tidak perlu berpuasa, karena biasanya sehari sebelum prosedur atau saat hari H dilakukannya prosedur tersebut, dokter akan memberikan antibiotik. Prosedur ini memerlukan waktu sekitar 20-30 menit. Persiapan sebelum prosedur, minta klien buang air kecil terlebih dahulu. Hal ini bertujuan untuk mengetahui waktu yang diperlukan untuk mulai berkemih, ukuran dan kekuatan aliran kencing, jumlah urinee, waktu yang dibutuhkan untuk mengosongkan kandung kemih.

Prosedur pemeriksaan dimulai dari klien berbaring di meja pemeriksaan, kemudian selang tipis atau kateter dimasukkan oleh dokter ke dalam saluran kencing sampai kandung kemih. Kateter berfungsi menilai berapa jumlah urine yang masih ada tersisa di kandung kemih. Selanjutnya, klien akan dimasukkan kateter kedua ke dalam rektum untuk dinilai tekanan perut dengan elektroda yang ditempelkan. Hal ini bertujuan untuk menilai fungsi otot.

Selanjutnya, kandung kemih diisi dengan cairan hangat, klien akan ditanya apa yang dirasakan ketika dialiri cairan tersebut seperti merasa hangat, ingin berkemih atau sakit. Setelahnya, cairan akan dikeluarkan melalui kateter. Alat sistometer terpasang akan mengukur tekanan di kandung kemih, dokter akan memasukkan cairan atau gas ke dalam kandung kemih, klien juga akan diberitahu kapan

ingin berkemih serta kapan pasien merasa penuh, setelah itu pasien diminta untuk berkemih ke toilet *portable* yang telah tersedia. Petugas akan menilai tekanan aliran kencing dan membuang seluruh cairan yang tersisa serta melepas kateter. Hasil abnormal ditemukan indikasi kelainan pada kandung kemih yang mungkin disebabkan oleh pembesaran prostat.

### 13. *Transrectal Ultrasonography (TRUS)*

Prosedur ini untuk mengukur ukuran prostat dan jumlah sisa urine, menemukan lesi yang tidak berhubungan dengan BPH.

Meskipun pengobatan pilihan pertama untuk BPH adalah pengobatan farmakologis, 30% pasien masih memerlukan pengobatan bedah (Hou et al., 2024). Saat ini, teknik endoskopi merupakan pilihan pertama untuk pengobatan bedah BPH. Misalnya, *transurethral holmium laser enucleation of prostate* (HoLEP), sebagai pilihan pertama untuk BPH bervolume besar (> 80 ml), telah banyak digunakan dalam praktik klinis. BPH yang bervolume besar, prostatektomi sederhana terbuka (OP) masih merupakan pengobatan standar (Hou et al., 2024; Gravas S et al., 2023).

Berikut prosedur pembedahan pilihan dengan invasif minimal dan reseksi kelenjar prostat: (Belleza M, 2024)

- a. *Transurethral microwave heat treatment*.. Terapi ini melibatkan penerapan panas pada jaringan prostat.
- b. *Transurethral needle ablation* (TUNA). TUNA menggunakan frekuensi radio tingkat rendah yang dikirimkan melalui jarum tipis yang ditempatkan di kelenjar prostat untuk menghasilkan panas lokal yang menghancurkan jaringan prostat sekaligus menyisakan jaringan lain.
- c. *Transurethral resection of the prostate* (TURP). TURP melibatkan operasi pengangkatan bagian dalam prostat melalui endoskopi yang dimasukkan melalui uretra.

- d. Prostatektomi terbuka. Prostatektomi terbuka melibatkan operasi pengangkatan bagian dalam prostat melalui pendekatan suprapubik, retropubik, atau perineum untuk kelenjar prostat besar.

## **B. Pemeriksaan Diagnostik dan Laboratorium pada kasus Ca. Prostat**

Deteksi kanker prostat pada stadium lanjut dikaitkan dengan morbiditas dan mortalitas yang signifikan serta penurunan kelangsungan hidup, sedangkan deteksi kanker prostat tahap awal dikaitkan dengan tingkat kesembuhan yang lebih tinggi dan peningkatan kelangsungan hidup (~99%, 5 tahun) (Limaye et al., 2023).

Saat ini, evaluasi antigen spesifik prostat (PSA) serum merupakan bagian dari pemeriksaan diagnostik standar pada kasus-kasus yang bergejala. Berikut beberapa pemeriksaan diagnostic dan laboratorium pada kasus Ca. Prostat: (American Cancer Society, 2023)

### **1. DRE**

Kebanyakan kanker prostat terletak di zona perifer prostat dan dapat dideteksi dengan DRE jika ukurannya sudah  $\geq 0.2$  ml. Apabila terdapat kecurigaan dari DRE berupa nodulus keras, asimetrik, dan berbenjol-benjol, maka kecurigaan tersebut dapat menjadi indikasi biopsi prostat. 18% dari seluruh penderita kanker prostat terdeteksi hanya dari DRE saja, dibandingkan dengan kadar PSA. Penderita dengan kecurigaan pada DRE dengan disertai kadar PSA  $> 2$ ng/ml mempunyai nilai prediksi 5-30%.

### **2. PSA**

Antigen spesifik prostat (PSA) adalah protein yang dibuat oleh sel-sel di kelenjar prostat (baik sel normal maupun sel kanker). PSA sebagian besar terdapat dalam air mani, tetapi sejumlah kecil juga terdapat dalam darah.

Nilai baku PSA di Indonesia saat ini yang dipakai sebesar 4 ng/mL atau lebih tinggi ketika memutuskan apakah seorang pria memerlukan tes lebih lanjut:

- a. Kebanyakan pria tanpa kanker prostat memiliki kadar PSA di bawah 4 ng/mL darah. Meski begitu, kadar di bawah 4 bukan jaminan bahwa seorang pria tidak mengidap kanker.
- b. Pria dengan tingkat PSA antara 4 dan 10 (sering disebut “batas kisaran”) memiliki sekitar 1 dari 4 kemungkinan terkena kanker prostat namun setengah dari kanker tersebut merupakan kanker tingkat rendah yang mungkin tidak memerlukan pengobatan.
- c. Jika PSA lebih dari 10, kemungkinan lebih dari 50% terkena kanker prostat.

Tes PSA juga berguna jika sudah terdiagnosis kanker prostat. Pada pria yang baru didiagnosis menderita kanker prostat, tingkat PSA dapat digunakan bersama dengan hasil pemeriksaan fisik dan tingkat tumor (ditentukan melalui biopsi, dijelaskan lebih lanjut) untuk membantu memutuskan apakah tes lain (seperti CT scan atau scan tulang) diperlukan.

Tingkat PSA digunakan untuk membantu menentukan stadium (luasnya) kanker.. Jika kanker belum menyebar, tingkat PSA juga dapat membantu menentukan kelompok risiko mana yang termasuk dalam kanker. Hal ini dapat memengaruhi pilihan pengobatan mana yang terbaik untuk klien.

Tes PSA seringkali menjadi bagian penting untuk menentukan seberapa baik pengobatan bekerja, serta untuk memantau kemungkinan kambuhnya kanker setelah pengobatan.

### **3. *Transrectal Ultrasonography (TRUS) dan Biopsi Prostat***

Pemeriksaan ini menggunakan alat kecil selebar jari dilumasi dan ditempatkan di rektum. Alat mengeluarkan gelombang suara yang masuk ke prostat dan menimbulkan gema. Alat menangkap gema tersebut, dan komputer mengubahnya menjadi gambar hitam-putih dari prostat. Tes ini seringkali memakan waktu kurang dari 10 menit dan biasanya dilakukan di ruang praktik dokter atau klinik rawat

jalan. Klien akan merasakan tekanan saat alat dimasukkan, tetapi biasanya tidak menimbulkan rasa sakit (Benway BM & Andriole GL, 2023).

Tindakan biopsi prostat sebaiknya ditentukan berdasarkan kadar PSA, kecurigaan pada pemeriksaan DRE atau temuan metastasis yang diduga dari kanker prostat. Sangat direkomendasikan bila biopsi prostat dengan *guided TRUS*, bila tidak mempunyai TRUS dapat dilakukan biopsi transrektal menggunakan jarum *trucut* dengan bimbingan jari. Untuk melakukan biopsi, lokasi untuk mengambil sampel harus diarahkan ke lateral. Jumlah Core dianjurkan sebanyak 10-12 (Benway BM & Andriole GL, 2023).

Core tambahan dapat diperoleh dari area yang dicurigai pada DRE atau TRUS. Tingkat komplikasi biopsi prostat rendah. Biopsi transperineal juga dapat dilakukan apabila ada kontraindikasi pada biopsi transrektal. Komplikasi minor termasuk makrohaturia dan hematospermia dapat terjadi. Infeksi yang terjadi setelah prosedur dilaporkan <1 % kasus (Benway BM & Andriole GL, 2023).

Indikasi Biopsi ulang :

- a. PSA yang meningkat dan/atau menetap pada pemeriksaan ulang setelah 6 bulan;
- b. Kecurigaan yang ditemukan dari DRE;
- c. Proliferasi sel asinar kecil yang atipik (ASAP);
- d. *High Grade Prostatic intraepithelial (PIN)* lebih dari satu *Core*;

Penentuan waktu yang optimal untuk biopsi ulang adalah 3-6 bulan. Sebelum tindakan, penggunaan antibiotik oral atau intravena pra-biopsi merupakan keharusan dengan menggunakan golongan Kuinolon atau Sefalosporin.

#### **4. TURP Diagnostik**

Prosedur TURP Diagnostik untuk biopsi tidak direkomendasikan. Tingkat deteksinya hanya 8% dan merupakan prosedur yang tidak adekuat untuk mendeteksi kanker.

## 5. *Multiparametric MRI (mpMRI)*

Pemindaian MRI menghasilkan gambar detail jaringan lunak di tubuh menggunakan gelombang radio dan magnet yang kuat. MRI dapat memberikan dokter gambaran yang sangat jelas tentang prostat dan area sekitarnya. Bahan kontras yang disebut gadolinium mungkin disuntikkan ke pembuluh darah sebelum pemindaian agar melihat detailnya dengan lebih baik (American College of Radiology, 2019).

Untuk meningkatkan keakuratan MRI, mungkin dengan memasang alat, yang disebut kumparan endorektal, yang ditempatkan di dalam rektum untuk pemindaian. Hal ini mungkin terasa tidak nyaman bagi sebagian pria. Jika diperlukan, klien dapat diberikan obat untuk membuat klien mengantuk (sedasi) (American College of Radiology, 2019).

Penggunaan *multiparametric MRI* dalam staging dan karakteristik kanker prostat mulai meningkat dalam beberapa tahun terakhir. Disebut "*multiparametric*", karena imajing MRI harus menunjukkan salah satu *sequence* dari anatomi T2-*weighted*, seperti DWIs atau *Dynamic Contrast-Enhanced* (DCE). Teknik MRI ini dapat digunakan untuk membantu menentukan dengan lebih baik kemungkinan area kanker di prostat, serta untuk mendapatkan gambaran seberapa cepat kanker dapat tumbuh. Pemeriksaan ini juga dapat membantu menunjukkan apakah kanker telah tumbuh di luar prostat atau menyebar ke bagian tubuh lain (American College of Radiology, 2019).

Prosedur mpMRI dilakukan untuk membantu menentukan apakah seorang pria mungkin menderita kanker prostat, hasilnya biasanya dilaporkan menggunakan Sistem Data dan Pelaporan Pencitraan Prostat, atau PI-RADS. Dalam sistem ini, area abnormal pada prostat diberi kategori dengan skala mulai dari PI-RADS 1 (sangat tidak mungkin merupakan kanker yang signifikan secara klinis) hingga PI-RADS 5 (sangat mungkin merupakan kanker yang signifikan secara klinis) (American College of Radiology, 2019).

Berbagai studi menunjukkan peran mpMRI terhadap penanganan kanker prostat. Pertama, mpMRI dapat mendeteksi kanker yang cukup besar dan berdiferensiasi buruk (i.e. Gleason score  $\geq 7$ ). Hasil mpMRI dapat digabungkan dengan protokol MRI-TRUS fusion-targeted biopsy. Kedua, mpMRI dapat mendeteksi ekstensi ekstrakapslat (T staging). Ketiga, mpMRI juga dapat menilai keterlibatan kelenjar getah pelvis. Terakhir mpMRI memiliki sensitifitas dan spesifitas untuk mendeteksi metastasis tulang (American College of Radiology, 2019).

## **6. Scan tulang**

Jika kanker prostat menyebar ke bagian tubuh yang jauh, seringkali kanker tersebut menyebar ke tulang. Pemindaian tulang dapat membantu menunjukkan apakah kanker telah menyebar ke tulang. Untuk tes ini, klien disuntik dengan sejumlah kecil bahan radioaktif tingkat rendah, yang mengendap di area tulang yang rusak di seluruh tubuh. Kamera khusus mendeteksi radioaktivitas dan membuat gambar kerangka klien (National Comprehensive Cancer Network, 2023).

Pemindaian tulang mungkin menunjukkan adanya kanker pada tulang, meskipun kondisi non-kanker lainnya seperti radang sendi terkadang terlihat serupa pada pemindaian. Yang pasti, tes lain, seperti rontgen polos, CT scan atau MRI, atau bahkan biopsi tulang, mungkin diperlukan.

## **7. *Positron emission tomography (PET) scan***

Pemindaian PET mirip dengan pemindaian tulang, yaitu zat yang sedikit radioaktif (dikenal sebagai pelacak) disuntikkan ke dalam darah, yang kemudiann dapat dideteksi dengan kamera khusus. Namun pemindaian PET menggunakan pelacak berbeda yang dikumpulkan terutama pada sel kanker (National Comprehensive Cancer Network, 2023).

Pelacak paling umum untuk pemindaian PET standar adalah FDG, yang merupakan sejenis gula namun PET scan jenis ini tidak terlalu berguna dalam menemukan sel kanker prostat di dalam tubuh, jenis pelacak yang lebih baru seringkali dapat membantu dalam mencari kanker prostat. Pemindaian PET menggunakan pelacak baru: Pelacak baru yang terbukti lebih baik dalam mendeteksi sel kanker prostat meliputi flusiklovin F18, natrium fluorida F18, colin C11 (National Comprehensive Cancer Network, 2023).

Jenis pemindaian PET ini paling sering digunakan jika tidak jelas apakah (atau tepatnya di mana) kanker prostat telah menyebar. Misalnya, salah satu tes ini mungkin dilakukan jika hasil pemindaian tulang tidak jelas, atau jika seorang pria mengalami peningkatan kadar PSA setelah pengobatan namun tidak jelas di mana letak kanker di dalam tubuhnya. Pemindaian PET juga dapat digunakan untuk membantu menentukan apakah kanker dapat diobati dengan radiofarmasi (National Comprehensive Cancer Network, 2023).

Gambar dari pemindaian PET tidak sedetail gambar MRI atau CT scan, namun seringkali dapat menunjukkan area kanker di bagian tubuh mana pun. Beberapa mesin dapat melakukan pemindaian PET dan MRI (PET-MRI) atau CT scan (PET-CT) secara bersamaan, yang dapat memberikan lebih banyak detail tentang area yang muncul pada pemindaian PET (National Comprehensive Cancer Network, 2023).

## RANGKUMAN

Pemeriksaan diagnostik dan laboratorium sangat diperlukan dalam penatalaksanaan kasus BPH dan Ca. Prostat. Pada kasus BPH, tes yang mungkin dilakukan meliputi: DRE, urinealisis, PSA, kultur urine, sitologi urine, BUN/Cr, WBC, uroflowmetri, IVP, sistemetrogram, sistourethroskopi, sistometri, dan TRUS sedangkan pemeriksaan pada kasus Ca. Prostat tes yang mungkin dijalani klien diantaranya DRE, PSA, TRUS, biopsy prostat, mpMRI, scan tulang, PET scan. Setiap pemeriksaan memerlukan berbagai persiapan tergantung jenis pemeriksaan yang akan diberikan kepada klien sehingga perlu diperhatikan hal-hal apa saja yang harus disiapkan sebelum prosedur oleh setiap petugas kesehatan termasuk perawat seperti klien perlu berpuasa atau tidak, agar proses pelaksanaan prosedur berjalan lancar dan hasil pemeriksaan yang diperoleh sesuai standar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad S. (2018). Urinee analysis revisited: a review. *Annals Med Dent Res*. <https://doi.org/10.21276/aimdr.2019.5.1.PT5>
- Al Rashed, A. A., Isa, Q. M., Mahdi, A., Ebrahim, M., Abdulaziz, K., Hasan, O., Malalla, B. D., Ahmadi, A., & Awad, N. (2024). Clinical outcomes of intravesical prostatic protrusion in patients with benign prostatic hyperplasia. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.52541>
- American College of Radiology. (2019). PI-RADS® Prostate imaging - reporting and data system. Accessed at <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/RADS/PI-RADS/PIRADS-V2-1.pdf?la=en> on May 20, 2024
- Benway, B. M., & Andriole, G.L. Prostate biopsy. (2023). Accessed at <https://www.uptodate.com/contents/prostate-biopsy> on May 20, 2024.
- Firdausa, S., Pranawa., & Suryantoro, S. D. (2018). Arti klinis urinealisis pada penyakit ginjal. *J. Kedokt Nanggroe Med*, <https://doi.org/10.35324/jknamed.v1i1.5>
- Hou, C., Luo, Z., Cao, N., Hu, X., Song, L., Fu, Q., Zhang, J., & Huang, J. (2024). Urethral-sparing laparoscopic simple prostatectomy for the treatment of benign prostatic hyperplasia with asymptomatic urethral stricture after urethral stricture surgery. *BMC Urology*, 24(1), 99. <https://doi.org/10.1186/s12894-024-01487-8>
- Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI). (2020). Panduan tatalaksana infeksi saluran kemih dan genitalia pria <https://iaui.or.id/guidelines/ISK%202021.pdf>
- Limaye, S., Chowdhury, S., Rohatgi, N., Ranade, A., Syed, N., Riedemann, J., Patil, D., Akolkar, D., Datta, V., Patel, S., Chougule, R., Shejwalkar, P., Bendale, K., Apurwa, S., Schuster, S., John, J., Srinivasan, A., & Datar, R. (2023). Accurate prostate cancer detection based on enrichment and

characterization of prostate cancer specific circulating tumor cells. *Cancer Medicine*, 12(8), 9116–9127.  
<https://doi.org/10.1002/cam4.5649>

Mehta, S.R., & Annamaraju, P. Intravenous pyelogram. In: *StatPearls Publishing*.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559034/>

National Comprehensive Cancer Network (NCCN). (2023). Practice guidelines in oncology: prostate cancer early detection. Accessed at [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/prostate\\_detection.pdf](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/prostate_detection.pdf) on July 25, 2023.

Queremel, M. A., & Jialal, I. (2023). Urinealysis. In: *StatPearls Publishing*.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557685/>

## LATIHAN SOAL

1. Apa jenis pemeriksaan yang dilakukan dengan memasukkan jari ke rektum?
  - a. DRE
  - b. Urinealisis
  - c. PSA
  - d. Urouroflowmetri
  - e. Sistourethroskopi
  
2. Berapa laju pertumbuhan volume prostat dengan kadar PSA 0,2 – 1,3 mg/dL?
  - a. 0,2 mL/tahun
  - b. 0,5 mL/tahun
  - c. 0,7 mL/tahun
  - d. 2,1 mL/tahun
  - e. 3,3 mL/tahun
  
3. Berikut hal yang perlu diperhatikan sebelum pemeriksaan PSA:
  - (1) Klien tidak perlu berpuasa
  - (2) Klien dianjurkan untuk banyak minum air putih
  - (3) Penggunaan obat-obatan yang sedang dikonsumsi
  - (4) Melepas perhiasan atau logam di tubuh pasienManakah yang perlu diperhatikan sebelum pemeriksaan tersebut?
  - a. 1,2,3,4
  - b. 1,2,3
  - c. 1,3
  - d. 2,4
  - e. 4
  
4. Berikut indikasi Biopsi ulang:
  - (1) PSA yang meningkat
  - (2) Kecurigaan dari pemeriksaan DRE
  - (3) Proliferasi sel asinar (ASAP)
  - (4) PIN hanya satu *core*

Manakah indikasi perlunya dilakukan Biopsi ulang?

- a. 1,2,3,4
  - b. 1,2,3
  - c. 1,3
  - d. 2,4
  - e. 4
5. Berapa standar nilai baku pemeriksaan PSA?
- a. 4 ng/mL
  - b. 3 ng/mL
  - c. 2 ng/mL
  - d. 1 ng/mL
  - e. 0,5 ng/mL

### KUNCI JAWABAN

1. A    2. C    3. C    4. B    5. A

## TENTANG PENULIS



Penulis bernama lengkap **Muhammad Deri Ramadhan, S.Kep., Ns., M.Kep.** Tempat lahir di Kuala Tungkal, 03 Maret 1994. Ia adalah anak kedua dari dua bersaudara. Ia alumnus Universitas Gadjah Mada jurusan Magister Keperawatan, dan saat ini mengabdikan sebagai dosen tetap di Institut Kesehatan Rajawali. Selain mengajar, ia juga sedang melanjutkan studi doctoral di Filipina. Penulis adalah peserta pelatihan Kelas Kedaireka x Aksaramaya Gerakan Literasi Kampus: Penulisan Buku Ajar tahun 2021.

Ini adalah karya pertamanya, semoga bermanfaat!

# BAB 17

## ASUHAN KEPERAWATAN SISTEM ENDOKRIN

Dimas Utomo Hanggoro Putro

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Menguasai tentang pengkajian keperawatan sistem endokrin
2. Menguasai tentang analisa data sistem endokrin
3. Menguasai tentang diagnosis keperawatan sistem endokrin
4. Menguasai tentang intervensi keperawatan sistem endokrin
5. Menguasai tentang implementasi sistem endokrin
6. Menguasai tentang evaluasi keperawatan sistem endokrin

### PENDAHULUAN

Sistem endokrin adalah salah satu sistem pengaturan terpenting dalam tubuh yang terdiri dari kelenjar endokrin yang didistribusikan ke seluruh tubuh (Safrida, 2020). Kelenjar endokrin menjalankan fungsinya dengan mengeluarkan hormon ke dalam darah, dan terdapat banyak interaksi fungsional antara kelenjar endokrin yang berbeda. Kelenjar endokrin yang menghasilkan hormon insulin adalah pankreas. Pankreas merupakan organ yang berperan dalam sistem endokrin dan mengatur metabolisme bahan bakar. Sel endokrin pankreas dikenal sebagai pulau Langerhans, yang berisi sel  $\beta$  yang memproduksi insulin (Sherwood, 2016).

Gangguan pada sistem endokrin terutama akibat dari produksi hormon yang terlalu banyak atau terlalu sedikit (Hurst, 2015). Perubahan pada kadar hormon memengaruhi berbagai fungsi manusia, termasuk aktivitas dan latihan, nutrisi dan metabolisme, eliminasi, persepsi diri dan konsep diri, seksualitas

dan reproduksi, coping terhadap stres, dan hubungan peran (LeMone et al., 2015).

### A. Pengkajian Keperawatan

Pengkajian keperawatan pada sistem endokrin

#### 1. Data demografi

Perawat mengkaji data demografi klien yang meliputi nama, usia, jenis kelamin, alamat, pendidikan, pekerjaan, bahasa yang digunakan sehari-hari, suku, tempat dan tanggal lahir (Aini & Aridiana, 2016).

#### 2. Riwayat kesehatan

Riwayat kesehatan mencakup informasi tentang riwayat kesehatan saat ini, riwayat penyakit terdahulu, riwayat kesehatan keluarga, riwayat kehamilan, dan riwayat psikososial (Hurst, 2015).

#### 3. Pemeriksaan fisik

Pemeriksaan fisik yang dilakukan oleh perawat mencakup pemeriksaan dari rambut hingga ke telapak kaki (LeMone et al., 2015).

### B. Analisa Data dan Diagnosis Keperawatan

Analisa data dan diagnosis keperawatan pada asuhan keperawatan sistem endokrin berdasarkan Standar Dianosis Keperawatan Indonesia (PPNI, 2017).

No	Data	Diagnosis Keperawatan	Etiologi
1.	<b>Data Subjektif</b> <i>Hipoglikemia</i> a) Mengantuk b) Pusing c) Palpitasi d) Mengeluh lapar <i>Hiperglikemia</i> a) Lelah atau lesu b) Mulut kering c) Haus meningkat	Ketidastabilan kadar glukosa darah	▪ Hiperglikemia a) Disfungsi pankreas b) Resistensi insulin c) Gangguan toleransi glukosa darah d) Gangguan glukosa darah puasa

No	Data	Diagnosis Keperawatan	Etiologi
	<p><b>Data Objektif:</b>  <i>Hipoglikemia</i>            a) Gangguan koordinasi            b) Kadar glukosa dalam darah/urin rendah            c) Gemeteran            d) Kesadaran menurun            e) Perilaku aneh            f) Sulit bicara            g) Berkeringat</p> <p><i>Hiperglikemia</i>            a) Kadar glukosa dalam darah/urin rendah            b) Jumlah urin meningkat</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hiperglikemia               <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Penggunaan insulin</li> <li>b) Hiperinsulin</li> <li>c) Endokrinopati</li> <li>d) Disfungsi hati</li> <li>e) Disfungsi ginjal kronis</li> <li>f) Efek agen farmakologis</li> <li>g) Tindakan pembedahan neoplasma</li> <li>h) Gangguan metabolik bawaan</li> </ul> </li> </ul>
2.	<p><b>Data Subjektif</b>            a) Parastesia            b) Nyeri ekstermitas (klaudikasi intermiten)</p> <p><b>Data Objektif:</b>            a) Pengisian kapiler &gt;3 detik            b) Nadi perifer menurun/tidak teraba            c) Akral teraba dingin            d) Warna kulit pucat            e) Turgor kulit menurun            f) Edema            g) Penyembuhan luka lambat</p>	Perfusi perifer tidak efektif	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Hiperglikemia</li> <li>b) Penurunan konsentrasi hemoglobin</li> <li>c) Peningkatan tekanan darah</li> <li>d) Kekurangan volume cairan</li> <li>e) Penurunan aliran arteri dan/atau vena</li> <li>f) Kurang terpapar informasi tentang proses penyakit (mis. Diabetes melitus)</li> <li>g) Kurang aktivitas fisik</li> </ul>

No	Data	Diagnosis Keperawatan	Etiologi
	h) Indeks ankle-brachial <0,90 i) Bruit femoral		
3.	<b>Data Subjektif:</b> a) Lelah b) Dispnea c) Palpitasi <b>Data Objektif:</b> a) Edema b) Distensi vena jugularis c) Tekanan darah meningkat/menurun d) Capillary refill time > 3detik e) Warna kulit sianosis	Penurunan curah jantung (D.0008)	a) Perubahan frekuensi jantung b) Perubahan irama jantung
4.	<b>Data Subjektif:</b> a) Ortopnea b) Dispnea <b>Data Objektif:</b> a) Edema anasarka dan/atau edema perifer b) Berat badan meningkat dalam waktu singkat c) Jugular Venous Pressure dan/atau Central Venous Pressure meningkat d) Distensi vena jugularis e) Kadar Hb/Ht turun	Hipervolemia	a) Gangguan mekanisme regulasi b) Kelebihan asupan cairan c) Kelebihan asupan natrium d) Gangguan aliran balik vena

No	Data	Diagnosis Keperawatan	Etiologi
	f) Intake lebih banyak dari output (balance cairan positif)		
5.	<b>Data Subjektif:</b> 1) Merasa lemas 2) Mengeluh haus <b>Data Objektif:</b> 1) Frekuensi nadi menurun 2) Nadi teraba lemah 3) Tekanan darah menurun 4) Tekanan nadi menyempit 5) Turgor kulit menurun 6) Membran mukosa kering 7) Volume urin menurun 8) Hematokrit meningkat	Hipo-volemia	a) Kehilangan cairan aktif b) Kegagalan mekanisme regulasi c) Peningkatan permeabilitas kapiler d) Kekurangan intake cairan e) Evaporasi
6.	<b>Data Subjektif:</b> a) Mengungkapkan kecacatan/kehilangan bagian tubuh b) Mengungkapkan perasaan negatif tentang perubahan tubuh c) Mengungkapkan kekhawatiran pada penolakan/reaksi orang lain	Gangguan citra diri	a) Perubahan struktur/bentuk tubuh b) Perubahan fungsi tubuh

No	Data	Diagnosis Keperawatan	Etiologi
	d) Mengungkapkan perubahan gaya hidup <b>Data Objektif:</b> a) Kehilangan bagian tubuh b) Fungsi struktur tubuh berubah/hilang c) Menyembunyikan /menunjukkan bagian tubuh secara berlebihan d) Menghindari melihat dan/atau menyentuh bagian tubuh e) Hubungan sosial berubah		

### C. Intervensi Keperawatan

Intervensi keperawatan pada sistem endokrin berdasarkan Standar Luaran Keperawatan Indonesia (PPNI, 2019) dan Standar Intervensi Keperawatan Indonesia (PPNI, 2018).

No	Diagnosis Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Intervensi Keperawatan
1.	Ketidakstabilan kadar glukosa darah	Setelah dilakukan asuhan keperawatan selama ..... x 24 jam diharapkan <b>kestabilan kadar glukosa darah meningkat</b> dengan kriteria hasil: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Koordinasi (5)</li> <li>▪ Kesadaran (5)</li> </ul>	<b>Manajemen Hiperglikemia</b> <i>Observasi</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifikasi kemungkinan penyebab hiperglikemia</li> <li>▪ Identifikasi situasi yang</li> </ul>

No	Diagnosis Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Intervensi Keperawatan
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mengantuk (5)</li> <li>▪ Pusing (5)</li> <li>▪ Lelah/lesu (5)</li> <li>▪ Keluhan lapar (5)</li> <li>▪ Gemetar (5)</li> <li>▪ Berkeringat (5)</li> <li>▪ Mulut kering (5)</li> <li>▪ Rasa haus (5)</li> <li>▪ Perilaku aneh (5)</li> <li>▪ Kesulitan bicara (5)</li> <li>▪ Kadar glukosa dalam darah (5)</li> <li>▪ Kadar glukosa dalam urin (5)</li> <li>▪ Palpitasi (5)</li> <li>▪ Perilaku (5)</li> <li>▪ Jumlah urin (5)</li> </ul>	<p>menyebabkan kebutuhan insulin meningkat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitor kadar glukosa darah jika perlu</li> <li>▪ Monitor tanda dan gejala hiperglikemia</li> <li>▪ Monitor intake dan output cairan</li> <li>▪ Monitor keton urin, kadar AGD, elektrolit, tekanan darah ortostatik, dan nadi</li> </ul> <p><i>Teraupetik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Berikan asupan cairan oral</li> </ul> <p><i>Edukasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anjurkan menghindari olahraga saat kadar glukosa darah &gt;250 mg/dl</li> <li>▪ Anjurkan monitor kadar glukosa darah secara mandiri</li> <li>▪ Anjurkan kepatuhan diet dan olahraga</li> </ul>

No	Diagnosis Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Intervensi Keperawatan
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ajarkan pengelolaan diabetes</li> </ul> <p><i>Kolaborasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pemberian insulin, jika perlu</li> <li>▪ Pemberian cairan IV, jika perlu</li> <li>▪ Pemberian kalium, jika perlu</li> </ul> <p><b>Manajemen Hipoglikemi</b></p> <p><i>Observasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifikasi tanda dan gejala hipoglikemia</li> </ul> <p><i>Teraupetik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Berikan glukagon, jika perlu</li> <li>▪ Berikan karbohidrat sederhana, jika perlu</li> <li>▪ Pertahankan kepatenan jalan napas</li> <li>▪ Hubungi layanan medis darurat, jika perlu</li> </ul> <p><i>Edukasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anjurkan monitor kadar glukosa darah</li> </ul>

No	Diagnosis Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Intervensi Keperawatan
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jelaskan interaksi antara diet, insulin/agen oral, dan olahraga</li> <li>▪ Ajarkan pengelolaan hipoglikemia</li> <li>▪ Ajarkan perawatan mandiri untuk mencegah hipoglikemia</li> </ul> <p><i>Kolaborasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pemberian dekstrose, jika perlu</li> <li>▪ Pemberian glukagon, jika perlu</li> </ul>
2.	Perfusi perifer tidak efektif	<p>Setelah dilakukan asuhan keperawatan selama ..... x 24 jam diharapkan <b>perfusi perifer (L.02011) meningkat</b> dengan kriteria hasil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Denyut nadi perifer (5)</li> <li>▪ Penyembuhan luka (5)</li> <li>▪ Sensasi (5)</li> <li>▪ Warna kulit pucat (5)</li> <li>▪ Parastesia (5)</li> <li>▪ Pengisian kapiler akral (5)</li> </ul>	<p><b>Perawatan Sirkulasi (I.02079)</b></p> <p><i>Observasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Periksa sirkulasi perifer</li> <li>▪ Identifikasi faktor risiko gangguan sirkulasi</li> <li>▪ Monitor panas, kemerahan, nyeri, atau bengkak pada ekstermitas</li> </ul> <p><i>Teraupetik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hindari pemasangan</li> </ul>

No	Diagnosis Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Intervensi Keperawatan
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Akral (5)</li> <li>▪ Turgor kulit (5)</li> <li>▪ Indeks ankle-brachial (5)</li> </ul>	<p>infus atau pengambilan darah di area keterbatasan perfusi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hindari pengukuran tekanan darah pada ekstermitas dengan keterbatasan perfusi</li> <li>▪ Lakukan perawatan kaki dan kuku</li> <li>▪ Lakukan pencegahan infeksi</li> </ul> <p><i>Edukasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anjurkan melakukan perawatan kulit yang tepat</li> <li>▪ Anjurkan program diet untuk memperbaiki sirkulasi</li> </ul>
3.	Penurunan curah jantung	<p>Setelah dilakukan asuhan keperawatan selama ..... x 24 jam diharapkan <b>curah jantung (L.02008) meningkat</b> dengan kriteria hasil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kekuatan nadi perifer (5)</li> <li>▪ Palpitasi (5)</li> </ul>	<p><b>Perawatan Jantung (I.02075)</b></p> <p><i>Observasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitor tekanan darah</li> <li>▪ Monitor intake dan output cairan</li> <li>▪ Monitor saturasi oksigen</li> </ul>

No	Diagnosis Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Intervensi Keperawatan
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bradikardia (5)</li> <li>▪ Gambaran EKG aritmia (5)</li> <li>▪ Lelah (5)</li> <li>▪ Edema (5)</li> <li>▪ Distensi vena jugularis (5)</li> <li>▪ Dispnea (5)</li> <li>▪ Sianosis (5)</li> <li>▪ Tekanan darah (5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitor EKG 12 sadapan</li> <li>▪ Monitor aritmia</li> </ul> <p><i>Teraupetik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Posisikan pasien semifowler atau fowler</li> <li>▪ Berikan dukungan emosional dan spiritual</li> <li>▪ Berikan oksigen untuk mempertahankan saturasi &gt;94%</li> </ul> <p><i>Edukasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anjurkan beraktivitas fisik sesuai toleransi</li> <li>▪ Anjurkan beraktivitas fisik secara bertahap</li> <li>▪ Ajarkan pasien dan keluarga mengukur intake dan output cairan</li> </ul> <p><i>Kolaborasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pemberian aritmia, jika perlu</li> </ul>
4.	Hipervolemia	Setelah dilakukan asuhan keperawatan selama ..... x 24 jam diharapkan <b>keseimbangan cairan (L.05020) meningkat</b> dengan kriteria hasil:	<p><b>Manajemen Hipervolemia (I.03114)</b></p> <p><i>Observasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Periksa tanda dan gejala hipervolemia</li> </ul>

No	Diagnosis Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Intervensi Keperawatan
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asupan cairan (5)</li> <li>▪ Keluaran urin (5)</li> <li>▪ Kelembapan membran mukosa (5)</li> <li>▪ Edema (5)</li> <li>▪ Dehidrasi (5)</li> <li>▪ Asites (5)</li> <li>▪ Asupan makanan (5)</li> <li>▪ Tekanan darah (5)</li> <li>▪ Denyut nadi radial (5)</li> <li>▪ Membran mukosa (5)</li> <li>▪ Turgir kulit (5)</li> <li>▪ Berat badan (5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifikasi penyebab hipervolemia</li> <li>▪ Monitor status hemodinamik</li> <li>▪ Monitor intake dan output cairan</li> </ul> <p><i>Teraupetik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Timbang berat badan setiap hari pada waktu yang sama</li> <li>▪ Batasi asupan cairan dan gram</li> <li>▪ Tinggikan kepala tempat tidur 30-40°</li> </ul> <p><i>Edukasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anjurkan melapor jika haluaran urin &lt;0,5 mL/kg/jam dalam 6 jam</li> <li>▪ Anjurkan melapor jika berat badan bertambah &gt;1 kg dalam sehari</li> <li>▪ Ajarkan cara membatasi cairan</li> </ul> <p><i>Kolaborasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pemberian diuretik</li> <li>▪ Penggantian kehilangan</li> </ul>

No	Diagnosis Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Intervensi Keperawatan
			kalium akibat diuretik
5.	Hipovolemia	<p>Setelah dilakukan asuhan keperawatan selama ..... x 24 jam diharapkan <b>status cairan (L.03028) membaik</b> dengan kriteria hasil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kekuatan nadi (5)</li> <li>▪ Output urine (5)</li> <li>▪ Turgor kulit (5)</li> <li>▪ Keluhan haus (5)</li> <li>▪ Kadar Hb (5)</li> <li>▪ Kadar Ht (5)</li> <li>▪ Intake cairan (5)</li> <li>▪ Dispnea (5)</li> </ul>	<p><b>Manajemen Hipovolemia (I.03116)</b>  <i>Observasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Periksa tanda dan gejala hipovolemia</li> <li>▪ Monitor intake dan output cairan</li> </ul> <p><i>Teraupetik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hitung kebutuhan cairan</li> <li>▪ Berikan posisi Trendelenburg</li> <li>▪ Berikan asupan cairan oral</li> </ul> <p><i>Edukasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anjurkan memperbanyak cairan oral</li> </ul> <p><i>Kolaborasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pemberian cairan IV isotonis</li> <li>▪ Pemberian cairan IV hipotonis</li> <li>▪ Pemberian cairan koloid</li> </ul>
6.	Gangguan citra tubuh	<p>Setelah dilakukan asuhan keperawatan selama ..... x 24 jam diharapkan <b>citra tubuh (L.09067)</b></p>	<p><b>Promosi Citra Tubuh (I.09305)</b>  <i>Observasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifikasi harapan citra</li> </ul>

No	Diagnosis Keperawatan	Tujuan dan Kriteria Hasil	Intervensi Keperawatan
		<p><b>meningkat</b> dengan kriteria hasil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Melihat bagian tubuh (5)</li> <li>▪ Verbalisasi perasaan negatif tentang perubahan tubuh (5)</li> <li>▪ Verbalisasi perubahan gaya hidup (5)</li> <li>▪ Respon nonverbal pada perubahan tubuh (5)</li> <li>▪ Hubungan sosial (5)</li> </ul>	<p>tubuh berdasarkan tahap perkembangan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifikasi frekuensi pernyataan kritik terhadap diri sendiri</li> <li>▪ Monitor apakah pasien bisa melihat bagian tubuh yang berubah</li> </ul> <p><i>Teraupetik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diskusikan perubahan tubuh dan fungsinya</li> <li>▪ Diskusikan perbedaan penampilan fisik terhadap harga diri</li> <li>▪ Diskusikan cara mengembangkan harapan citra tubuh secara realistis</li> </ul> <p><i>Edukasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jelaskan kepada keluarga tentang perawatan perubahan citra tubuh</li> <li>▪ Latih peningkatan penampilan diri</li> </ul>

#### **D. Implementasi Keperawatan**

Implementasi adalah kategori dari perilaku keperawatan dimana tindakan yang diperlukan untuk mencapai tujuan dan hasil yang direncanakan dari asuhan keperawatan dilakukan dan diselesaikan (Aini & Aridiana, 2016). Perawat menggunakan semua kemampuan yang dimiliki dalam melaksanakan implementasi (Nuraini et al., 2023).

#### **E. Evaluasi Keperawatan**

Evaluasi keperawatan merupakan tahap akhir dari proses keperawatan yang merupakan perbandingan sistematis dan terencana (LeMone et al., 2015). Evaluasi dilakukan secara berkesinambungan dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana perawatan dapat dicapai dan memberikan umpan balik terhadap asuhan keperawatan dengan formasi (Nuraini et al., 2023):

- S : data subjek dari ungkapan pasien setelah melakukan tindakan
- O : data objek dari informasi yang diperoleh dari pengkajian
- A : analisa dari perbandingan tujuan dan kriteria hasil terhadap hasil ungkapan subjek dan objek
- P : perencanaan tindakan selanjutnya yang akan dilakukan berdasarkan analisa, baik intervensi ditruskan, dimodifikasi, dibatalkan karena masalah baru, atau selesai karena tujuan dan kriteria hasil tercapai

## RANGKUMAN

Sistem endokrin adalah sistem pengaturan penting dalam tubuh yang terdiri dari kelenjar endokrin yang mengeluarkan hormon ke dalam darah, termasuk kelenjar endokrin pankreas yang menghasilkan insulin. Gangguan pada sistem endokrin dapat terjadi akibat produksi hormon yang berlebihan atau terlalu sedikit, dan dapat memengaruhi berbagai fungsi manusia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., & Aridiana, L. M. (2016). *Asuhan Keperawatan Sistem Endokrin*. Jakarta: Salemba Medika.
- Hurst, M. (2015). *Belajar Mudah Keperawatan Medikal Bedah*. Jakarta: EGC.
- LeMone, P., Burke, K. M., & Bauldoff, G. (2015). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah*. Jakarta: EGC.
- Nuraini, Anida, Azizah, L. N., Sunarmi, Ferawati, Istibsaroh, F., Sesaria, T. G., Oktavianti, ewi S., Muslimin, I. S., Azhar, B., & Amalindah, D. (2023). *Asuhan Keperawatan Pada Pasien Gangguan Sistem Endokrin*. Jakarta: Nuansa Fajar Cemerlang.
- PPNI. (2017). *Standar Diagnosis Keperawatan Indonesia: Definisi dan Indikator Diagnosis* (1st ed.). Jakarta: DPP PPNI.
- PPNI. (2018). *Standar Intervensi Keperawatan Indonesia: Definisi dan Tindakan Keperawatan* (1st ed.). Jakarta: DPP PPNI.
- PPNI. (2019). *Standar Luaran Keperawatan Indonesia: Definisi dan Kriteria Hasil Keperawatan* (1st ed.). Jakarta: DPP PPNI.
- Safrida. (2020). *Anatomi dan Fisiologi Manusia*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Sherwood, L. (2016). *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem* (8th ed.). Jakarta: EGC.

## LATIHAN SOAL

1. Ners F adalah seorang perawat di ruang rawat inap di RS. A. Pasien mengeluh lemas, merasa sering buar air kecil, sering ngemil, dan sering lapar. Hasil pemeriksaan: pasien tampak lemas, tekanan darah: 130/89 mmHg, nadi: 99 x/menit, frekuensi napas: 19 x/menit, GDS 210 mg/dl. Apa diagnosis keperawatan utama dari kasus tersebut ?
  - a. Ketidakstabilan kadar glukosa darah
  - b. Perfusi perifer tidak efektif
  - c. Defisit nutrisi
  - d. Intoleransi aktivitas
  - e. Penurunan curah jantung
  
2. Ners B adalah seorang perawat di ruang rawat inap di RS. H. Pasien mengatakan nyeri pada bagian kaki sebelah kanan akibat adanya luka diabetes, nyeri seperti ditusuk-tusuk, skala nyeri 4, nyeri hilang timbul. Hasil pemeriksaan: terdapat luka di kaki kanan, pasien tampak meringis. Apa diagnosis keperawatan utama dari kasus tersebut ?
  - a. Nyeri kronis
  - b. Nyeri akut
  - c. Perfusi perifer tidak efektif
  - d. Risiko infeksi
  - e. Gangguan integritas kulit
  
3. Ners C adalah seorang perawat di ruang rawat inap di RS. M. Pasien mengatakan lelah dan sesak napas. Hasil pemeriksaan: pasien tampak lemas, tekanan darah: 154/99 mmHg, nadi: 110 x/menit, frekuensi napas: 22 x/menit, CRT >3 detik, terdapat distensi vena jugularis. Apa intervensi keperawatan utama berdasarkan kasus tersebut?
  - a. Manajemen aritmia
  - b. Manajemen cairan
  - c. Pemantauan cairan
  - d. Perawatan jantung
  - e. Terapi intravena

4. Ners V adalah seorang perawat di ruang rawat inap di RS. J. Pasien mengatakan sesak napas dan kedua kakinya bengkak. Hasil pemeriksaan: pasien tampak lemas, tekanan darah: 134/87 mmHg, nadi: 100 x/menit, frekuensi napas: 22 x/menit, kedua kaki tampak bengkak, balance cairan positif, skor pitting edema yaitu +2. Apa intervensi keperawatan utama berdasarkan kasus tersebut?
- Manajemen medikasi
  - Konsultasi
  - Manajemen hipervolemia
  - Terapi intravena
  - Pemberian obat
5. Ners S adalah seorang perawat di ruang rawat inap di RS. U. Pasien mengatakan ada lemas dan merasa haus. Hasil pemeriksaan: pasien tampak lemas, tekanan darah: 110/77 mmHg, nadi: 59 x/menit, frekuensi napas: 18 x/menit, membran mukosa kering, turgor kulit tidak elastis. Apa luaran utama berdasarkan kasus tersebut?
- Status cairan normal
  - Status cairan meningkat
  - Status cairan menurun
  - Status cairan memburuk
  - Status cairan membaik

### KUNCI JAWABAN

1. A    2. B    3. D    4. C    5. E

## TENTANG PENULIS



**Ns. Dimas Utomo Hanggoro Putro, S.Kep., M.N.Sc.** Lahir di Jakarta, 23 April 1996. Penulis merupakan anak pertama dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Sunardi dan Ibu Tati Haryati, adik pertama bernama Ajeng Utami Hanggraini Putri dan adik kedua bernama Berliana Cahyani Tri Utami. Riwayat Pendidikan penulis yaitu SDN Sunter Jaya 07 Pagi (2008), SMPN 228 Jakarta (2011), SMAN 72 Jakarta (2014). Penulis menyelesaikan Sarjana Keperawatan (S1) dan Profesi Ners di Universitas Muhammadiyah Jakarta pada tahun 2019. Penulis melanjutkan pendidikan S2 peminatan keperawatan medikal bedah di Program Studi Magister Keperawatan - Universitas Gadjah Mada dan lulus tahun 2023.

Penulis saat ini merupakan staff pengajar di Akademi Keperawatan Pelni pada departemen keperawatan medikal bedah. Penulis memiliki kompetensi dibidang keperawatan medikal bedah dan keperawatan kompelemnter. Penulis saat ini tergabung dengan Himpunan Perawat Informatika Indonesia (HIPII).

Email penulis: [dimasutomohanggoroputro@gmail.com](mailto:dimasutomohanggoroputro@gmail.com) atau [dimasuhp@akper-pelni.ac.id](mailto:dimasuhp@akper-pelni.ac.id)

# BAB 18

## ASUHAN KEPERAWATAN SISTEM IMUNOLOGI

Ferdinan Sihombing

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Mengetahui riwayat kesehatan dan kondisi fisik pasien yang berhubungan dengan fungsi imun, termasuk status gizi, riwayat infeksi, imunisasi, alergi, dan kondisi penyakit autoimun, kanker, serta penyakit kronis.
2. Memahami perbedaan fungsi sistem kekebalan tubuh antara pria dan wanita serta bagaimana hormon seks memengaruhi pematangan limfosit, aktivasi, dan sintesis antibodi serta sitokin.
3. Mengetahui dampak perubahan terkait usia pada sistem kekebalan tubuh dan risiko infeksi yang meningkat pada wanita pascamenopause serta faktor-faktor sekunder seperti malnutrisi dan sirkulasi yang buruk.
4. Memahami hubungan antara status gizi dan fungsi kekebalan tubuh, termasuk peran penting mikronutrien seperti zinc dan zat besi dalam menjaga homeostasis dan respon imun yang efektif.
5. Mengetahui pentingnya riwayat imunisasi pasien untuk menilai tingkat perlindungan imun terhadap berbagai penyakit, serta dampak infeksi virus seperti herpes simpleks terhadap kesehatan pasien.

### A. Pengkajian Sistem Kekebalan Tubuh

Pengkajian fungsi imun dimulai dari pengambilan riwayat kesehatan dan pemeriksaan fisik (Folds & Schmitz, 2003). Aspek yang dikaji mencakup status gizi, riwayat infeksi dan imunisasi, adanya alergi, serta kondisi dan kelainan

penyakit seperti autoimun, kanker, dan penyakit kronis. Selain itu, juga diperiksa riwayat pembedahan, pengobatan yang sedang atau pernah dijalani, dan riwayat transfusi darah. Pemeriksaan meliputi palpasi kelenjar getah bening dan pemeriksaan kulit, selaput lendir, serta sistem pernapasan, gastrointestinal, muskuloskeletal, genitourinari, kardiovaskular, dan neurosensori.

### **Jenis Kelamin**

Anamnesis harus mencatat usia pasien serta informasi tentang kondisi dan kejadian masa lalu maupun saat ini yang dapat memberikan petunjuk mengenai status sistem kekebalan tubuh pasien (Panayi, 2006). Sistem kekebalan tubuh pria dan wanita memiliki fungsi yang berbeda (Klein & Flanagan, 2016). Sebagai contoh, banyak penyakit autoimun memiliki insiden lebih tinggi pada perempuan dibandingkan laki-laki, sebuah fenomena yang diyakini berkorelasi dengan hormon seks. Hormon seks telah lama dikenal perannya dalam fungsi reproduksi, dan mereka juga memainkan peran penting dalam pematangan limfosit, aktivasi, serta sintesis antibodi dan sitokin. Pada penyakit autoimun, ekspresi hormon seks berubah, dan perubahan ini berkontribusi terhadap disregulasi kekebalan tubuh.

### **Usia**

Perubahan yang berkaitan dengan usia di banyak sistem tubuh berkontribusi terhadap gangguan kekebalan tubuh. Wanita pascamenopause memiliki risiko lebih tinggi terkena infeksi saluran kemih akibat sisa urin, inkontinensia urin, dan defisiensi estrogen. Selain itu, perubahan sekunder seperti malnutrisi, sirkulasi yang buruk, dan kerusakan penghalang mekanis alami seperti kulit, membuat sistem kekebalan tubuh yang menua berada dalam posisi yang kurang menguntungkan dalam melawan infeksi. Dampak dari proses penuaan dan stres psikologis saling berinteraksi, yang berpotensi memengaruhi integritas kekebalan tubuh secara negatif (Segerstrom & Miller, 2004). Oleh karena itu, pengkajian terus-menerus terhadap status fisik dan emosional lansia sangat penting, karena

pengenalan dini dan pengelolaan faktor-faktor yang memengaruhi respons imun dapat mencegah atau mengurangi tingginya morbiditas dan mortalitas akibat penyakit pada populasi orang dewasa yang lebih tua.

### **Nutrisi**

Hubungan antara infeksi dan status gizi merupakan faktor penentu kesehatan. Secara tradisional, hubungan ini berfokus pada pengaruh nutrisi terhadap pertahanan tubuh serta pengaruh infeksi terhadap kebutuhan nutrisi. Namun, cakupannya telah diperluas untuk mencakup peran nutrisi spesifik dalam fungsi kekebalan tubuh, termasuk modulasi proses inflamasi dan virulensi agen infeksi itu sendiri (Wu, Lewis, Pae, & Meydani, 2019).

Zat besi memiliki keterkaitan erat dengan sistem kekebalan tubuh dalam homeostasis dan patologi, menjadikannya penting untuk fungsi maksimal. Peran mikronutrien dan asam lemak dalam respons sel dan jaringan terhadap kerusakan akibat hipoksia dan toksisitas juga telah diketahui, menunjukkan adanya dimensi lain dalam hubungan tersebut. Defisiensi zat gizi mikro dikaitkan dengan gangguan berbagai fungsi tubuh, termasuk imunitas. Defisiensi zinc, khususnya, telah dikaitkan dengan perkembangan sejumlah penyakit, karena zinc berperan penting dalam homeostasis, fungsi imun, apoptosis, dan fungsi lainnya.

Menipisnya cadangan protein dapat menyebabkan atrofi jaringan limfoid, depresi respon antibodi, penurunan jumlah sel T yang bersirkulasi, dan gangguan fungsi fagositik. Akibatnya, kerentanan terhadap infeksi meningkat pesat. Selama periode infeksi atau penyakit serius, kebutuhan nutrisi dapat berubah lebih lanjut, sehingga berpotensi menyebabkan berkurangnya protein, asam lemak, vitamin, dan trace elemen, yang meningkatkan risiko gangguan respon imun dan sepsis.

Asupan nutrisi yang mendukung respon imun yang kompeten sangat penting untuk mengurangi kejadian infeksi. Pasien dengan status gizi yang terganggu sering mengalami pemulihan pasca operasi yang tertunda, infeksi yang lebih

parah, dan penyembuhan luka yang lambat. Oleh karena itu, perawat harus menilai status gizi pasien, asupan kalori, dan kualitas makanan yang dikonsumsi.

Ada bukti bahwa nutrisi berperan dalam perkembangan kanker dan bahwa pola makan serta gaya hidup dapat mengubah risiko perkembangan kanker dan penyakit kronis lainnya. Perawat harus mengambil peran proaktif dalam memastikan asupan nutrisi terbaik bagi semua pasien sebagai langkah penting dalam mencegah penyakit dan hasil yang buruk.

### **Imunisasi**

Pasien ditanya tentang riwayat imunisasi mereka sejak masa kanak-kanak hingga dewasa, termasuk vaksinasi untuk melindungi dari influenza, penyakit pneumokokus (Pneumovax), pertusis, herpes simpleks, dan penyakit umum pada masa kanak-kanak seperti campak dan gondong (Maertzdorf, Rietman, Lambooi, Verschuren, & Picavet, 2023). Infeksi virus herpes simpleks memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan, menyebabkan berbagai penyakit seperti herpes mulut dan genital. Oleh karena itu, edukasi mengenai pentingnya mematuhi jadwal vaksinasi yang direkomendasikan bagi orang dewasa harus dimulai.

### **Infeksi**

Riwayat infeksi masa lalu dan saat ini, termasuk tanggal dan jenis pengobatan, serta riwayat beberapa infeksi persisten, demam yang tidak diketahui penyebabnya, lesi atau luka, jenis drainase apa pun, dan respons terhadap pengobatan harus didapatkan (Deeks et al., 2020). Riwayat paparan tuberkulosis di masa lalu atau saat ini perlu dikaji, dan tanggal serta hasil tes tuberkulin (tes PPD) dan rontgen dada harus didokumentasikan. Paparan infeksi yang baru terjadi dan tanggal paparannya juga harus dicatat. Perawat harus mengkaji apakah pasien pernah terinfeksi penyakit menular seksual (IMS) atau patogen yang ditularkan melalui darah seperti virus hepatitis B, C, dan D serta virus HIV. Riwayat IMS seperti gonore, sifilis, infeksi human

papillomavirus, dan klamidia dapat menjadi indikasi bahwa pasien mungkin terpajan HIV atau hepatitis.

Pasien yang pernah mengalami stroke iskemik atau serangan iskemik transien (TIA) berisiko tinggi terkena infeksi setelah kejadian tersebut. Dalam upaya melawan infeksi, pasien meningkatkan respons imun perifer (PIR) yang melibatkan neutrofilia, limfositopenia, dan peningkatan monosit. Peneliti sedang menyelidiki perjalanan waktu, lintasan, dan signifikansi PIR setelah stroke atau TIA.

### **Alergi**

Pasien ditanya tentang riwayat alergi yang pernah dialami, termasuk jenis alergen seperti serbuk sari, debu, tumbuhan, kosmetik, makanan, obat-obatan, vaksin, dan lateks, serta gejala yang muncul dan variasi musiman dalam kejadian atau tingkat keparahan gejala. Riwayat pengujian dan pengobatan alergi, termasuk obat-obatan yang diresepkan maupun yang dijual bebas yang pernah atau sedang dikonsumsi pasien, serta efektivitas pengobatan tersebut, juga dikumpulkan (Ansotegui et al., 2020).

Semua alergi terhadap obat dan makanan dicatat pada stiker peringatan alergi yang ditempelkan di bagian depan rekam medis pasien untuk mengingatkan tenaga medis lainnya. Pengkajian berkelanjutan terhadap potensi reaksi alergi pada pasien sangat penting untuk memastikan keselamatan dan menghindari reaksi yang merugikan.

### **Pengobatan dan Transfusi Darah**

Riwayat pengobatan pasien, baik yang sedang digunakan maupun yang pernah digunakan, harus diperoleh. Antibiotik, kortikosteroid, agen sitotoksik, salisilat, obat antiinflamasi nonsteroid, dan agen anestesi dalam dosis besar dapat menyebabkan penekanan kekebalan tubuh.

Riwayat transfusi darah juga penting untuk dicatat karena paparan antigen asing melalui transfusi sebelumnya bisa berhubungan dengan fungsi kekebalan tubuh yang tidak normal (Vishwakarma, Chaurasia, Subramanian, Trikha, & Chatterjee, 2017). Meskipun risiko penularan HIV melalui transfusi darah

sangat rendah pada pasien yang menerima transfusi setelah tahun 1985 (ketika tes darah untuk HIV dimulai di Amerika Serikat), risikonya tetap ada, meski kecil.

Pasien juga harus ditanya tentang penggunaan obat herbal dan obat bebas. Banyak dari produk ini belum diuji secara ketat, sehingga dampaknya terhadap kesehatan dan respons imun belum sepenuhnya diketahui. Oleh karena itu, penting untuk menanyakan pasien tentang penggunaan zat-zat tersebut, mendokumentasikan penggunaannya, dan mendidik pasien tentang efek buruk yang dapat memengaruhi respons imun.

### **Faktor Gaya Hidup**

Seperti sistem tubuh lainnya, fungsi sistem kekebalan tubuh saling terkait dengan sistem tubuh lainnya. Status gizi buruk, merokok, konsumsi alkohol berlebihan, penggunaan obat-obatan terlarang, IMS, serta paparan radiasi lingkungan dan polutan di tempat kerja atau di rumah dapat menyebabkan gangguan fungsi kekebalan tubuh. Pengkajian ini dilakukan berdasarkan riwayat pasien yang rinci (Smeltzer, Bare, Hinkle, & Cheever, 2010) .

Meskipun faktor-faktor gaya hidup tidak sehat sebagian besar bertanggung jawab atas tidak efektifnya fungsi kekebalan tubuh, faktor gaya hidup positif juga dapat berdampak negatif dan memerlukan Pengkajian. Misalnya, olahraga berat atau kompetitif – yang biasanya dianggap sebagai faktor gaya hidup positif – dapat memicu stres fisiologis dan berdampak negatif pada respons imun. Dampak ini dapat diperparah jika orang tersebut juga menghadapi kondisi lingkungan yang penuh tekanan selama olahraga.

Mengingat dampak kumulatif dari berbagai pemicu stres lingkungan terhadap sistem kekebalan tubuh, segala upaya harus dilakukan untuk meminimalkan paparan seseorang terhadap pemicu stres selain dari olahraga yang dilakukan.

### **Faktor Psiconeuroimunologis**

Pengkajian pasien juga harus mempertimbangkan faktor psiconeuroimunologis (Bower & Kuhlman, 2023). Psiconeuroimunologi adalah jalur dua arah antara otak dan

sistem kekebalan tubuh. Respons imun diatur dan dimodulasi sebagian oleh pengaruh neuroendokrin. Limfosit dan makrofag memiliki reseptor yang dapat merespons neurotransmiter dan hormon endokrin. Limfosit juga dapat memproduksi dan mensekresi hormon adrenokortikotropik serta senyawa mirip endorfin. Sel-sel di otak, terutama di hipotalamus, dapat mengenali prostaglandin, interferon, interleukin, histamin, dan serotonin, yang semuanya dilepaskan selama proses inflamasi.

Seperti semua sistem biologis lainnya yang berfungsi untuk mempertahankan homeostasis, sistem imun terintegrasi dengan proses psikofisiologis lainnya dan diatur serta dimodulasi oleh otak. Hubungan ini dapat memiliki konsekuensi imunologis, sementara proses imun juga dapat mempengaruhi fungsi saraf dan endokrin, termasuk perilaku.

Ada semakin banyak bukti yang menunjukkan bahwa respons sistem imun dapat dipengaruhi secara positif oleh strategi biobehavioral seperti teknik relaksasi dan pencitraan, biofeedback, humor, hipnosis, dan pengkondisian. Oleh karena itu, Pengkajian harus mempertimbangkan status psikologis umum pasien serta penggunaan dan respons pasien terhadap strategi-strategi ini.

### **Pengkajian Fisik**

Selama pemeriksaan fisik, kulit dan selaput lendir diperiksa untuk mendeteksi adanya lesi, dermatitis, purpura (perdarahan subkutan), urtikaria, peradangan, atau keluarnya cairan. Tanda-tanda infeksi juga dicatat. Suhu tubuh pasien dicatat, dan perhatian khusus diberikan apakah pasien mengalami menggigil atau berkeringat (Smeltzer et al., 2010).

Kelenjar getah bening servikal anterior dan posterior, supraklavikula, aksila, dan inguinal dipalpasi untuk mencari pembesaran; jika kelenjar getah bening yang membesar teraba, lokasi, ukuran, konsistensi, dan laporan nyeri tekan pada palpasi dicatat. Sendi dievaluasi untuk mengetahui adanya nyeri tekan, bengkak, peningkatan suhu lokal, dan keterbatasan pergerakan (Ummah et al., 2024).

Sistem pernapasan, kardiovaskular, genitourinari, gastrointestinal, dan neurosensori pasien dievaluasi untuk mengetahui tanda dan gejala yang mengindikasikan disfungsi imun. Keterbatasan atau kecacatan fungsional yang dimiliki pasien juga dikaji.

## **B. Analisis Data**

Analisis data hasil pengkajian sistem kekebalan tubuh melibatkan evaluasi berbagai aspek yang relevan dengan fungsi imun seseorang (Brodin & Davis, 2017). Berikut adalah langkah-langkah umum yang dapat dilakukan dalam analisis data pengkajian sistem kekebalan tubuh:

1. Pemeriksaan Fisik: Data hasil pemeriksaan fisik seperti kondisi kulit, selaput lendir, dan kelenjar getah bening dapat memberikan petunjuk tentang adanya infeksi atau gangguan imun lainnya.
2. Riwayat Kesehatan: Informasi tentang riwayat kesehatan pasien termasuk riwayat alergi, riwayat penggunaan obat-obatan, riwayat penyakit menular, dan riwayat transfusi darah memberikan gambaran tentang kondisi imun pasien.
3. Riwayat Imunisasi: Data tentang riwayat imunisasi pasien penting untuk mengetahui tingkat perlindungan imun terhadap penyakit tertentu.
4. Penggunaan Obat-Obatan: Informasi tentang obat-obatan yang sedang dikonsumsi oleh pasien, termasuk antibiotik, kortikosteroid, dan obat imunosupresan, dapat mempengaruhi fungsi kekebalan tubuh.
5. Hasil Tes Laboratorium: Data hasil tes laboratorium seperti tes darah lengkap (CBC), tes fungsi hati, tes fungsi ginjal, dan tes spesifik lainnya dapat memberikan informasi tentang status imun pasien.
6. Evaluasi Psikoneuroimunologis: Pengkajian terhadap faktor-faktor psikologis dan neurologis yang dapat memengaruhi sistem kekebalan tubuh, seperti stres dan kondisi mental, juga perlu dipertimbangkan.

7. Evaluasi Faktor Lingkungan: Faktor lingkungan seperti paparan radiasi, polutan, dan kondisi kerja dapat berkontribusi terhadap gangguan fungsi imun.

Setelah data-data ini dikumpulkan, analisis dilakukan untuk mengidentifikasi pola atau perubahan yang mungkin memengaruhi sistem kekebalan tubuh pasien. Langkah selanjutnya adalah merumuskan rencana perawatan yang sesuai, termasuk intervensi untuk memperbaiki atau menjaga fungsi imun pasien.

### C. Diagnosis Keperawatan

Nyeri Kronis disebabkan gangguan imunitas (Lacagnina, Heijnen, Watkins, & Grace, 2021) (mis. neuropati terkait HIV, virus varicella-zoster). Nyeri kronis yang disebabkan oleh gangguan imunitas, seperti neuropati terkait HIV atau virus varicella-zoster, adalah jenis nyeri yang muncul sebagai akibat dari kerusakan sistem kekebalan tubuh yang menyebabkan kerusakan pada sistem saraf. Gangguan imunitas seperti HIV (Human Immunodeficiency Virus) atau virus varicella-zoster, yang menyebabkan cacar air dan herpes zoster, dapat merusak saraf dan menghasilkan nyeri yang berkelanjutan. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut mengenai nyeri kronis yang disebabkan oleh gangguan imunitas:

#### **Penyebab Gangguan Imunitas Terkait Nyeri Kronis:**

**Neuropati Terkait HIV:** HIV adalah virus yang menyerang sistem kekebalan tubuh dan, jika tidak diobati, dapat mengakibatkan AIDS (Acquired Immunodeficiency Syndrome). Virus ini juga dapat merusak saraf, menyebabkan neuropati HIV terkait yang menciptakan sensasi nyeri seperti terbakar, kesemutan, atau nyeri tumpul di kaki dan tangan.

**Virus Varicella-Zoster:** Virus varicella-zoster adalah penyebab cacar air (chickenpox) dan herpes zoster (shingles). Setelah seseorang sembuh dari cacar air, virus ini dapat tetap berada dalam tubuh dan, saat melemahnya sistem kekebalan, dapat menjadi aktif kembali dan menyebabkan herpes zoster. Ini dapat menghasilkan nyeri yang intens di area yang terkena.

### **Pengelolaan Nyeri Kronis akibat Gangguan Imunitas:**

**Manajemen Infeksi:** Pengelolaan infeksi yang mendasari sangat penting. Dalam kasus neuropati terkait HIV, pengobatan HIV dengan terapi antiretroviral (ART) untuk mengontrol virus dan memperkuat sistem kekebalan tubuh bisa membantu.

**Terapi Nyeri:** Penggunaan obat-obatan pengurang nyeri seperti analgesik, antikonvulsan, dan antidepresan dapat membantu mengatasi nyeri neuropatik yang disebabkan oleh gangguan imunitas.

**Terapi Fisik:** Terapi fisik atau fisioterapi mungkin diperlukan untuk membantu pasien mempertahankan mobilitas dan mengurangi ketidaknyamanan fisik yang disebabkan oleh nyeri kronis.

**Perawatan Kulit:** Dalam kasus herpes zoster, perawatan kulit dan pengobatan untuk mengurangi ruam dan mempercepat penyembuhan dapat membantu mengurangi nyeri.

**Dukungan Psikososial:** Pasien dengan nyeri kronis yang disebabkan oleh gangguan imunitas mungkin juga memerlukan dukungan psikososial untuk mengatasi dampak emosional dan psikologis dari nyeri kronis.

Pengelolaan nyeri kronis yang disebabkan oleh gangguan imunitas memerlukan pendekatan yang holistik dan multidisiplin. Kolaborasi antara dokter, perawat, terapis fisik, dan ahli kesehatan lainnya sangat penting untuk merancang rencana perawatan yang efektif dan memberikan dukungan kepada pasien yang menghadapi kondisi ini.

### **D. Perencanaan**

Ketika merencanakan intervensi untuk pasien yang berisiko terkena infeksi, perawat memilih intervensi seperti berikut ini (Smeltzer et al., 2010):

1. Pantau tanda-tanda vital untuk mencari tanda-tanda infeksi
2. Pantau tanda-tanda awal infeksi lokal dan sistemik pada pasien yang berisiko
3. Skrining semua pengunjung untuk penyakit menular

4. Mendorong kebersihan pernafasan bagi pasien, pengunjung, dan anggota staf.
5. Pertahankan teknik aseptik selama prosedur keperawatan
6. Gunakan teknik steril untuk prosedur invasif atau perawatan luka terbuka.
7. Gunakan kewaspadaan standar pada semua pasien untuk mencegah penyebaran infeksi.
8. Memulai tindakan pencegahan berbasis penularan untuk pasien yang diduga menderita infeksi menular, jika diperlukan.
9. Promosikan asupan nutrisi yang cukup
10. Dorong asupan cairan, jika diperlukan
11. Dorong istirahat
12. Dorong pasien untuk sering melakukan ambulasi atau sering membalikkan pasien yang imobilisasi.
13. Pastikan perawatan higienis yang tepat, termasuk kebersihan tangan yang benar, mandi setiap hari, perawatan mulut, dan perawatan perineum yang dilakukan oleh perawat atau pasien, sesuai kebutuhan.
14. Melembabkan kulit kering agar tetap utuh.
15. Gunakan strategi untuk mencegah infeksi pernafasan yang didapat dari layanan kesehatan, seperti spirometri insentif, batuk dan pernapasan dalam, perubahan posisi, dan ambulasi dini jika diperlukan.
16. Gunakan strategi untuk mencegah infeksi luka seperti mengganti balutan jenuh untuk mengurangi potensi reservoir bakteri.
17. Ajari pasien dan anggota keluarga pentingnya diet bergizi, olahraga, dan istirahat yang cukup untuk meningkatkan penyembuhan dan kesehatan di rumah.
18. Ajari pasien dan keluarga tentang tanda dan gejala infeksi dan kapan harus melaporkannya ke penyedia layanan kesehatan.
19. Mendorong pemberian vaksin influenza tahunan dan selalu memperbarui vaksinasi lain yang direkomendasikan.

20. Jika pasien merokok, anjurkan untuk berhenti merokok karena merokok merusak eskalator mukosiliar dan meningkatkan risiko infeksi pada pasien.
21. Laporkan tanda dan gejala dugaan infeksi atau sepsis kepada penyedia layanan kesehatan.
22. Curigai infeksi jika pasien dewasa yang lebih tua menunjukkan tanda-tanda kelesuan atau kebingungan.

## **E. Implementasi**

Intervensi keperawatan mencakup berbagai metode untuk mencegah penyebaran infeksi. Salah satu langkah penting adalah kepatuhan terhadap standar pencegahan (*standard precautions*), yang mencakup cuci tangan yang tepat. Perlindungan tambahan terhadap infeksi dapat mencakup penerapan isolasi untuk mencegah penularan pathogen (O'Connor, 2009). Selain itu, promosi pola makan seimbang dan nutrisi yang cukup sangat penting untuk mempertahankan atau memulihkan fungsi kekebalan tubuh yang optimal. Dengan pendekatan ini, perawat dapat membantu mengurangi risiko infeksi dan meningkatkan kesehatan pasien secara keseluruhan.

## **F. Evaluasi**

Evaluasi efektivitas intervensi yang digunakan untuk mencegah dan mengobati infeksi selalu penting dilakukan. Evaluasi ini membantu perawat menentukan apakah hasil yang telah ditetapkan telah tercapai dan apakah intervensi yang direncanakan masih sesuai untuk pasien pada saat pelaksanaannya. Jika hasil yang diharapkan belum tercapai, intervensi mungkin perlu ditambahkan atau direvisi untuk membantu pasien mencapai tujuannya.

Selain itu, evaluasi yang tepat dapat mengidentifikasi area di mana perubahan atau penyesuaian perlu dilakukan, baik dalam pendekatan klinis maupun dalam penyediaan sumber daya. Dengan melakukan evaluasi yang berkelanjutan, perawat dapat memastikan bahwa perawatan yang diberikan tetap efektif dan sesuai dengan kebutuhan individu pasien. Hal ini

juga memungkinkan adanya pembelajaran dari pengalaman klinis yang dapat meningkatkan praktik keperawatan di masa mendatang.

Intervensi yang efektif tidak hanya membantu dalam pencapaian hasil kesehatan yang diinginkan, tetapi juga berkontribusi pada kepuasan pasien dan peningkatan kualitas hidup mereka. Oleh karena itu, peran evaluasi dalam proses keperawatan tidak dapat diabaikan, karena merupakan langkah krusial dalam siklus perawatan pasien yang komprehensif dan berkelanjutan.

## RANGKUMAN

Pengkajian sistem kekebalan tubuh melibatkan riwayat kesehatan dan pemeriksaan fisik, meliputi status gizi, riwayat infeksi, alergi, imunisasi, dan pengobatan. Faktor usia dan jenis kelamin mempengaruhi fungsi kekebalan tubuh, dengan wanita pascamenopause berisiko lebih tinggi terhadap infeksi. Status gizi yang baik, terutama mikronutrien seperti zinc, penting untuk imunitas. Riwayat transfusi darah dan gaya hidup juga berpengaruh. Analisis data mencakup pemeriksaan fisik, riwayat kesehatan, hasil tes laboratorium, dan faktor psikoneuroimunologis. Diagnosis keperawatan mencakup nyeri kronis akibat gangguan imunitas. Perencanaan intervensi fokus pada pencegahan dan manajemen infeksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ansotegui, I. J., Melioli, G., Canonica, G. W., Caraballo, L., Villa, E., Ebisawa, M., ... Zuberbier, T. (2020). IgE allergy diagnostics and other relevant tests in allergy, a World Allergy Organization position paper. *World Allergy Organization Journal*, 13(2). <https://doi.org/10.1016/j.waojou.2019.100080>
- Bower, J. E., & Kuhlman, K. R. (2023). Psychoneuroimmunology: An Introduction to Immune-to-Brain Communication and Its Implications for Clinical Psychology. *Annual Review of Clinical Psychology*. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-080621-045153>
- Brodin, P., & Davis, M. M. (2017). Human immune system variation. *Nature Reviews Immunology*. <https://doi.org/10.1038/nri.2016.125>
- Deeks, J. J., Dinnes, J., Takwoingi, Y., Davenport, C., Spijker, R., Taylor-Phillips, S., ... Van den Bruel, A. (2020). Antibody tests for identification of current and past infection with SARS-CoV-2. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013652>
- Folds, J. D., & Schmitz, J. L. (2003). 24. Clinical and laboratory assessment of immunity. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. <https://doi.org/10.1067/mai.2003.122>
- Klein, S. L., & Flanagan, K. L. (2016). Sex differences in immune responses. *Nature Reviews Immunology*. <https://doi.org/10.1038/nri.2016.90>
- Lacagnina, M. J., Heijnen, C. J., Watkins, L. R., & Grace, P. M. (2021). Autoimmune regulation of chronic pain. *Pain Reports*. <https://doi.org/10.1097/PR9.0000000000000905>
- Maertzdorf, K. M., Rietman, M. L., Lambooi, M. S., Verschuren, W. M. M., & Picavet, H. S. J. (2023). Willingness to get vaccinated against influenza, pneumococcal disease, pertussis, and herpes zoster – A pre-COVID-19 exploration among the older adult population. *Vaccine*, 41(6).

<https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2023.01.001>

- O'Connor, T. (2009). Preventing health care-associated infections. *Nursing New Zealand* (Wellington, N.Z. : 1995).
- Panayi, G. S. (2006). The Lupus book: a guide for patients and their families. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 88-B(9). <https://doi.org/10.1302/0301-620x.88b9.18282>
- Segerstrom, S. C., & Miller, G. E. (2004). Psychological stress and the human immune system: A meta-analytic study of 30 years of inquiry. *Psychological Bulletin*, 130(4). <https://doi.org/10.1037/0033-2909.130.4.601>
- Smeltzer, S. . ., Bare, B. ., Hinkle, J. L., & Cheever, K. . (2010). *Handbook for Brunner and Suddarth's Textbook of Medical-Surgical Nursing*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Ummah, A. K., Husna, C., Prastyawati, I. Y., Hutagalung, R., Utami, T. A., Anggreny, Y., ... Faizal, K. M. (2024). *Pengkajian Fisik Keperawatan*. Eureka Media Aksara.
- Vishwakarma, S., Chaurasia, R., Subramanian, A., Trikha, V., & Chatterjee, K. (2017). Autologous Blood Transfusion as a Life Saving Measure for a Trauma Patient with Fracture Femur and Drug Induced Hemolytic Anemia: A Case Report. *Indian Journal of Hematology and Blood Transfusion*. <https://doi.org/10.1007/s12288-016-0715-6>
- Wu, D., Lewis, E. D., Pae, M., & Meydani, S. N. (2019). Nutritional modulation of immune function: Analysis of evidence, mechanisms, and clinical relevance. *Frontiers in Immunology*. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.03160>

## LATIHAN SOAL

1. Apa saja yang dikaji dalam pengkajian fungsi imun?
  - a. Status gizi, riwayat infeksi, dan imunisasi
  - b. Status ekonomi, riwayat pendidikan, dan pekerjaan
  - c. Status mental, riwayat olahraga, dan diet harian
  - d. Status emosional, riwayat keluarga, dan hobi
2. Mengapa wanita pascamenopause berisiko lebih tinggi terhadap infeksi saluran kemih?
  - a. Karena penurunan produksi hormon estrogen
  - b. Karena perubahan kadar testosteron
  - c. Karena peningkatan kadar hormon tiroid
  - d. Karena peningkatan produksi insulin
3. Apa peran zinc dalam sistem kekebalan tubuh?
  - a. Menyebabkan penurunan jumlah sel darah putih
  - b. Mengurangi produksi antibodi
  - c. Penting untuk homeostasis, fungsi imun, dan apoptosis
  - d. Meningkatkan kadar gula darah
4. Apa yang harus dilakukan saat pasien memiliki riwayat alergi?
  - a. Mengabaikan informasi tersebut
  - b. Mencatat pada stiker peringatan alergi di rekam medis pasien
  - c. Memberikan obat yang mengandung alergen tersebut
  - d. Menyarankan pasien untuk menghindari makanan manis
5. Faktor gaya hidup positif apa yang dapat berdampak negatif pada respons imun?
  - a. Olahraga berat atau kompetitif
  - b. Tidur yang cukup
  - c. Pola makan seimbang
  - d. Minum air yang cukup

## KUNCI JAWABAN

1. A    2. A    3. C    4. B    5. A

## TENTANG PENULIS



### **Ferdinan Sihombing**

Lahir di Belinyu Pulau Bangka pada 17 September 1971 dan sekarang menetap di Kota Bandung. Menyelesaikan pendidikan dasar di SD UPTB KD Panji Gunungmuda 1984, dan melanjutkan pendidikan di SMP Santo Yosef Belinyu 1984 - 1987 dan SMA Negeri Belinyu 1987 - 1990. Tahun 1990 - 1993 menempuh pendidikan di Akper Depkes RI Bandung, dilanjutkan pendidikan jenjang sarjana keperawatan dan ners di Universitas Padjadjaran tahun 2000 - 2003 serta S2 keperawatan di universitas yang sama tahun 2012 - 2015.

Saat ini menjadi salah satu dosen di Universitas Santo Borromeus sejak 2009, setelah mutasi dari pelayanan di RS Santo Yusup Bandung yang keduanya adalah bagian dari Borromeus Group. Juga tercatat sebagai surveior penilai akreditasi rumah sakit di Lembaga Akreditasi Mutu - Keselamatan Pasien Rumah Sakit (LAM-KPRS).

Pengalaman organisasi, saat ini aktif sebagai pengurus organisasi Persatuan Perawat Nasional Indonesia yakni Ketua di DPK PPNI STIKes Santo Borromeus, Wakil Ketua DPD PPNI Kabupaten Bandung Barat, dan anggota Bidang Diklat di DPW PPNI Jawa Barat. Belum lama mengakhiri kepengurusan di Ikatan Perawat Kesehatan Komunitas Indonesia (IPKKI) Jawa Barat dan saat ini masih menjadi Wakil Ketua III di Ikatan Perawat Gerontik Indonesia (IPEGRI) Jawa Barat. Penulis dapat dihubungi melalui email [sihombingferdinan@gmail.com](mailto:sihombingferdinan@gmail.com)

# BAB 19

## ASUHAN KEPERAWATAN SISTEM PENCERNAAN

Arief Budiman

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Mampu memahami pengkajian pada pasien dengan gangguan sistem pencernaan secara komprehensif
2. Mampu menegakkan diagnosis pada pasien dengan gangguan sistem pencernaan
3. Mampu menyusun intervensi keperawatan pada pasien dengan gangguan sistem pencernaan
4. Mampu memahami Implementasi keperawatan pada pasien dengan gangguan sistem pencernaan
5. Mampu memahami pelaksanaan evaluasi pada pasien dengan gangguan sistem pencernaan.

Asuhan keperawatan pada sistem pencernaan merupakan proses pengelolaan asuhan keperawatan bagi pasien dengan berbagai masalah kesehatan yang mempengaruhi saluran pencernaan. Pendekatan asuhan keperawatan tersebut yaitu dimulai dari pengkajian, analisa data, diagnosis keperawatan, intervensi, implementasi dan evaluasi

### A. Pengkajian Keperawatan Sistem Pencernaan

Pengkajian keperawatan pada sistem gastrointestinal adalah salah satu dari komponen asuhan keperawatan yang merupakan suatu usaha yang dilakukan oleh perawat dalam menggali permasalahan dari pasien meliputi usaha pengumpulan data tentang status kesehatan seorang pasien

secara sistematis, menyeluruh, akurat, singkat dan berkesinambungan.

### **Anamnesis**

Wawancara atau anamnesis dalam pengkajian keperawatan pada sistem pencernaan merupakan hal utama yang dilaksanakan perawat karena memungkinkan 80% diagnosis masalah pasien dapat ditegakkan dari anamnesis. Sebagian dari masalah sistem pencernaan dapat tergali melalui anamnesis yang baik dan teratur sehingga seorang perawat perlu meluangkan waktu yang cukup dalam melakukan anamnesis secara tekun dan menjadikannya kebiasaan pada setiap pengkajian keperawatan.

#### **1. Keluhan Utama**

Keluhan utama didapat dengan menanyakan tentang gangguan terpenting yang dirasakan pasien sampai perlu pertolongan. Keluhan utama pada pasien gangguan sistem pencernaan secara umum antara lain: nyeri, mual, muntah, diare, pembesaran abdomen, kembung dan sendawa, ketidaknyamanan abdomen, gas usus, hematemesis, perubahan pada kebiasaan defekasi, serta karakteristik feses, malaise dan sebagainya.

#### **2. Riwayat Kesehatan**

Pengkajian riwayat kesehatan dilakukan dengan anamnesis atau wawancara untuk menggali masalah keperawatan lainnya sesuai dengan keluhan utama dari pasien. Perawat memperoleh data subjektif dari pasien mengenai awitan masalahnya dan bagaimana penanganan yang sudah dilakukan. Persepsi dan harapan pasien sehubungan dengan masalah kesehatan dapat mempengaruhi perbaikan kesehatan.

#### **3. Riwayat Kesehatan Sekarang**

Setiap keluhan utama harus ditanyakan kepada pasien sedetail-detailnya dan semuanya dibuat pada riwayat penyakit sekarang.

Tanyakan apakah pada setiap keluhan utama yang terjadi memberikan dampak terhadap perubahan *intake* nutrisi Berapa lama dan apakah terdapat perubahan dalam berat badan ?. Pengkajian ini akan memberikan kemudahan pada perawat untuk merencanakan intervensi dalam pemenuhan nutrisi yang tepat sesuai kondisi pasien. tanyakan kepada pasien Apakah baru-baru ini mendapat tablet atau obat-obatan, yang seringkali dijelaskan warna atau ukurannya daripada nama dan dosisnya. kemudian pasien diminta memperlihatkan semua tablet-tabletnya, jika membawanya dan catat semuanya. masalah ini menjadi petunjuk yang bermanfaat untuk melengkapi pengkajian.

#### 4. Riwayat Kesehatan Dahulu

Pengkajian kesehatan masa lalu bertujuan untuk menggali berbagai kondisi yang memberikan dampak terhadap kondisi saat ini. perawat mengkaji masuk rumah sakit (MRS) dan penyakit berat yang pernah diderita, penggunaan obat-obatan, dan adanya alergi.

- a. **Riwayat penyakit dan riwayat MRS** : perawat menanyakan pernahkah masuk rumah sakit sebelumnya? apabila ada, maka perlu ditanyakan di rumah sakit mana saat mendapat perawatan, berapa lama dirawat dan apakah berhubungan dengan penyakit pada saluran gastrointestinal. pasien yang pernah dirawat dengan ulkus peptikum, jaundice, penyakit kandung empedu, kolitis, kanker gastrointestinal, pasca pembedahan pada saluran gastrointestinal mempunyai predisposisi penting untuk dilakukan rawat lanjutan.
- b. **Riwayat penggunaan obat-obatan** : anamnesis tentang penggunaan obat atau zat yang telah dikonsumsi baik dari segi kuantitas dan kualitas akan memberi dampak yang merugikan pada pasien akibat efek samping dari obat atau zat yang telah dikonsumsi beberapa obat akan mempengaruhi mukosa gastrointestinal seperti obat antiinflamasi non steroid (NSAIDs) asam salisilat, dan kortikosteroid yang memberikan risiko peningkatan

terjadinya gastritis atau ulkus peptikum. Kaji Apakah pasien menggunakan preparat besi atau ferrum karena obat ini akan mempengaruhi perubahan konsistensi dan warna feses (agak kehitaman) atau meningkatkan risiko konstipasi. Kaji penggunaan laksantia/ laksatif pada saat melakukan BAB.

- c. **Riwayat alergi:** perawat mengkaji adanya alergi terhadap beberapa komponen makanan atau agen obat pada masa lalu dan bagaimana pengaruh dari alergi tersebut, apakah memberi dampak terjadinya diare atau konstipasi.
- d. **Lokasi geografik:** riwayat Bagaimana pasien melakukan perjalanan khususnya pada area-area tertentu pada struktur geografis di Indonesia di mana tempat pasien tinggal dengan tempat pelayanan kesehatan yang memerlukan transportasi yang kompleks dan memerlukan lama perjalanan yang bervariasi sehingga memberikan manifestasi terhadap lama sakit (onset) pada gangguan gastrointestinal, seperti mual, muntah, dan diare.
- e. **Riwayat Nutrisi :** pada saat melakukan pengkajian fungsi sistem gastrointestinal pengkajian nutrisi merupakan elemen penting yang harus dilakukan pada pengkajian riwayat kesehatan. beberapa pengkajian penting dilakukan perawat dalam mengkaji bagaimana nafsu makan pasien Sebelum dan sesudah mengalami keluhan gastrointestinal dan bagaimana respon perubahan nafsu makan tersebut, apakah bersifat mendadak atau perlahan-lahan. Perawat membantu pasien agar bisa mendiskripsikan makanan dan minuman yang telah dikonsumsi pada periode 24 jam sebelumnya. Perawat mengeksplorasi hubungan antara asupan makan dengan manifestasi gangguan gastrointestinal yang mungkin terjadi. Perawat juga mengidentifikasi interaksi dari obat dan makanan yang dikonsumsi.

- f. **Riwayat Pola Hidup** : pengkajian ini untuk mengidentifikasi beberapa kebiasaan yang bisa memengaruhi gangguan gastrointestinal, seperti pola makan (berpengaruh terhadap kondisi obesitas), minum kopi (kafein meningkatkan iritasi mukosa lambung dan meningkatkan risiko gastritis), alkohol (meningkatkan risiko peradangan lambung dan kerusakan sel-sel hati), atau merokok (mengiritasi mukosa gastrointestinal dan meningkatkan risiko kanker esophagus).

### **Pemeriksaan Fisik**

Pemeriksaan fisik keperawatan pada sistem gastrointestinal dimulai dari survei umum terhadap setiap kelainan yang terlihat atau mengklarifikasi dari hasil pengkajian anamnesis. Pemeriksaan fisik sistem gastrointestinal terdiri atas pemeriksaan bibir, rongga mulut, abdomen, rektum dan anus.

1. **Survei umum** : Survei umum pada pemeriksaan gastrointestinal untuk menilai adanya ikterus, kaheksia, pigmentasi kulit, status mental, dan pengkajian tangan.
2. **Ikterus** : Ikterus atau jaundice Merupakan suatu kondisi yang sering ditemukan perawat di klinik di mana konsentrasi bilirubin dalam darah mengalami peningkatan yang abnormal sehingga semua jaringan tubuh yang mencakup sklera dan kulit akan berubah warna menjadi kuning atau kuning kehijauan. Ikterus akan tampak sebagai gejala klinis yang nyata bila kadar bilirubin serum melampaui 2 - 2,5 mg/dl. Peningkatan kadar bilirubin serum dan gejala Ikterus dapat terjadi akibat gangguan pada ambilan hepatik konjugasi bilirubin, atau ekskresi bilirubin ke dalam sistem bilier (Duker, 2003).
3. **Kaheksia dan atrofi** : kegagalan saluran gastrointestinal Untuk menyerap makanan secara fisiologis dapat menyebabkan kehilangan berat badan dan kaheksia (kondisi tubuh terlihat kurus dan lemah). keadaan ini dapat juga disebabkan oleh keganasan gastrointestinal. keriput pada kulit yang terlihat di abdomen dan anggota badan

menunjukkan penurunan berat badan yang belum lama terjadi.

4. **Pigmentasi Kulit** : pigmentasi kulit secara umum dapat disebabkan oleh gangguan fungsi hati, hemokromatosis (akibat stimulasi hemosiderin pada melanosit sehingga membentuk melanin), dan sirosis primer. mal absorpsi dapat menimbulkan pigmentasi tipe Addison (pigmentasi Solaris) pada puting susu, lipatan palmaris, daerah-daerah yang tertekan dan mulut (Bruera, 2003).
5. **Pengkajian Tangan** : dari pasien pasien sirosis yang tidak terkompensasi sepertiganya menderita clubbing pada jari tangan. kelainan ini dapat berkaitan dengan shunting arteriovenosa pada kedua paru sehingga menimbulkan desaturasi oksigen arterial. Sianosis dapat berkaitan Dengan penyakit hati kronik yang berat dan sudah berlangsung lama. penyebab dari AV shunting ini tidak diketahui. keadaan- keadaan seperti penyakit inflamasi usus besar yang menyebabkan depleksi nutritional dalam jangka lama dapat menimbulkan clubbing.
6. **Status Mental dan Tingkat Kesadaran** : Sindrom and ensefalopati hepatik akibat sirosis lanjut yang tidak terkompensasi (gagal hati kronik) atau hepatitis fulminan (gagal hati akut) merupakan kelainan neurologis organik. kondisi Penyakit ini bergantung pada etiologi dan faktor-faktor presipitasinya. pada kondisi klinik pada pasien dengan kondisi ensefalopati hepatik akan mengalami penurunan kesadaran menjadi stupor, kemudian koma.
7. **Bibir** : Bibir dikaji terhadap kondisi warna, tekstur, hidrasi, kontur, serta adanya lesi. dengan mulut pasien tertutup, perawat melihat bibir dari ujung ke ujung. normalnya bibir berwarna merah muda, lembab, simetris dan halus. pasien wanita harus menghapuskan lipstik mereka sebelum pemeriksaan. bibir yang pucat dapat disebabkan oleh anemia, sedangkan sianosis disebabkan oleh masalah pernapasan atau kardiovaskuler. Lesi seperti nodul dan

ulserasi dapat berhubungan dengan infeksi iritasi, atau kanker kulit.

8. **Rongga Mulut** : Pemeriksaan fisik rongga mulut dilakukan untuk menilai adanya kelainan atau Lesi yang mempengaruhi pada fungsi ingesti dan digesti. untuk mengkaji rongga oral perawat menggunakan senter dan spatel lidah atau kasa tunggal segi empat. sarung tangan harus dipakai selama pemeriksaan, selama pemeriksaan pasien dapat duduk atau berbaring.
9. **Lidah dan Dasar Mulut** : Lidah diinspeksi dengan cermat pada semua sisi dan bagian dasar mulut. terlebih dahulu pasien harus merilekskan mulut dan sedikit menjulurkan lidah keluar. Perawat mencatat adanya penyimpangan, tremor, atau keterbatasan gerak. Hal tersebut dilakukan untuk menguji fungsi saraf hipoglosus, jika pasien menjulurkan lidahnya terlalu jauh, dapat terlihat adanya reflek muntah. pada saat lidah dijulurkan, lidah berada di garis tengah pada beberapa keadaan gangguan neurologis akan didapatkan ketidaksimetrisan lidah akibat kelemahan otot lidah pada pasien yang mengalami myasthenia gravis dengan tanda khas *triple furrowed* (lidah tidak simetris) akibat otot yang cepat lelah merupakan karakteristik yang khas.
10. **Kelenjar Parotis** : Pemeriksaan kelenjar parotis dengan melakukan palpasi kedua pipi pada daerah parotis untuk mencari adanya pembesaran parotis. pasien disuruh mengatupkan giginya sehingga otot masetter dapat teraba; kelenjar parotis paling baik diraba di belakang otot melesetter dan di depan telinga. parotidomegali berkaitan dengan pasta alkohol daripada penyakit hepar itu sendiri, Hal ini disebabkan oleh infiltrasi lemak mungkin akibat sekunder dari toksisitas alkohol dengan atau tanpa malnutrisi.
11. **Pemeriksaan Fisik Abdomen** : Pemeriksaan abdomen dibagi secara imajiner adanya garis batas membantu perawat memetakan regio abdomen. Prosesus sifoideus (ujung sternum) menandai tepi atas regio abdomen dan simfisis

pubis menggambarkan tepi bawah dengan membagi abdomen menjadi 4 kuadran imajiner perawat dapat merujuk hasil pengkajian dan mencatatnya dalam hubungannya dengan setiap kuadran. sebagai contoh perawat dapat menentukan bahwa pasien mengalami nyeri tekan pada kuadran kiri bawah (LLQ) dengan bising usus normal. sebelah posterior ginjal, terdapat di vertebra T12 sampai L3, dilindungi oleh iga bawah dan otot. sudut kostovertebral yang dibentuk oleh iga terakhir dan kolumna vertebra adalah garis batas yang digunakan selama palpasi ginjal.

## **B. Diagnosis Keperawatan**

1. Risiko ketidakseimbangan cairan dibuktikan dengan faktor resiko prosedur pembedahan mayor, trauma/perdarahan, apheresis, asites, obstruksi intestinal, peradangan pankreas, disfungsi intestinal.
2. Risiko ketidakseimbangan elektrolit dibuktikan dengan faktor resiko ketidakseimbangan cairan (misalnya dehidrasi dan intoksikasi air), efek samping prosedur (misalnya pembedahan), diare, muntah.
3. Diare berhubungan dengan inflamasi gastrointestinal iritasi gastrointestinal, proses infeksi malabsorpsi kecemasan, tingkat stres yang tinggi, terpapar kontaminan, terpapar toksin, penyalahgunaan laksatif, penyalahgunaan zat, program pengobatan (agen tiroid analgesik, pelunak feses, ferosulfat, antasida, cimetidin dan antibiotik), perubahan air dan makanan bakteri pada air.
4. Defisit nutrisi berhubungan dengan ketidakmampuan menelan makanan, tidak mampu mencerna makanan, ketidakmampuan mengabsorbsi nutrient, peningkatan kebutuhan metabolisme, faktor ekonomi (misalnya finansial tidak mencukupi), faktor psikologis (misalnya stres, keengganan untuk makan) dibuktikan dengan berat badan menurun (minimal 10% di bawah rentang ideal).

### C. Rencana Keperawatan

No	Diagnosa Keperawatan	Luaran	Intervensi Keperawatan
1	<p>Risiko ketidakseimbangan cairan dibuktikan dengan faktor resiko prosedur pembedahan mayor, trauma/ perdarahan, apheresis, asites, obstruksi intestinal, peradangan pankreas, disfungsi intestinal.</p>	<p>Setelah dilakukan intervensi keperawatan selama 3x24 jam maka <b>keseimbangan cairan</b> meningkat dengan kriteria hasil: asupan cairan meningkat keluaran urine meningkat kelembaban membran mukosa meningkat, edema menurun, dehidrasi menurun, tekanan darah membaik, denyut nadi Radial membaik, membran mukosa membaik, mata cekung membaik, turgor kulit membaik.</p>	<p><b>Manajemen Cairan</b>  <b>Observasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitor status hidrasi (misalnya frekuensi nadi, kekuatan nadi, akral, pengisian kapiler, kelembaban mukosa, turgor kulit, tekanan darah).</li> <li>- Monitor berat badan harian</li> <li>- Monitor berat badan sebelum dan sesudah perawatan</li> <li>- Monitor hasil pemeriksaan laboratorium (misalnya hematokrit, natrium, kalium, klorida, berat jenis urine, BUN)</li> <li>- Monitor status hemodinamik (misalnya MAP, CVP, PAP, PCWP jika tersedia)</li> </ul> <p><b>Terapeutik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Catat intake- output dan hitung Balance cairan 24 jam</li> <li>- Berikan asupan cairan, sesuai kebutuhan</li> <li>- Berikan cairan intravena, jika perlu</li> </ul> <p><b>Kolaborasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kolaborasi pemberian diuretik, jika perlu.</li> </ul>

No	Diagnosa Keperawatan	Luaran	Intervensi Keperawatan
2	<p>Risiko ketidakseimbangan elektrolit dibuktikan dengan faktor resiko ketidakseimbangan cairan (misalnya dehidrasi dan intoksikasi air), efek samping prosedur (misalnya pembedahan), diare, muntah.</p>	<p>Setelah dilakukan intervensi keperawatan selama 3x 24 jam maka <b>keseimbangan elektrolit</b> meningkat dengan kriteria hasil: serum natrium meningkat, serum kalium meningkat, serum klorida meningkat, serum kalsium meningkat, serum magnesium meningkat, serum fosfor meningkat.</p>	<p><b>Pemantauan Elektrolit Observasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifikasi kemungkinan Penyebab Ketidakseimbangan elektrolit</li> <li>- Monitor kadar elektrolit serum</li> <li>- Monitor mual, muntah dan diare</li> <li>- Monitor kehilangan cairan, Jika perlu</li> <li>- Monitor tanda dan gejala hipokalemia (misalnya kelemahan otot, interval qt memanjang, gelombang t datar atau terbalik, depresi segmen ST, gelombang U, kelelahan, parastesia, penurunan refleks, anoreksia, konstipasi, motilitas usus menurun, pusing, depresi pernapasan).</li> <li>- Monitor &amp; gejala hiperkalemia (misalnya peka rangsang, gelisah, mual, muntah, takikardia mengarah ke bradikardia, fibrilasi / takikardia ventrikel, gelombang T tinggi, gelombang P</li> </ul>

No	Diagnosa Keperawatan	Luaran	Intervensi Keperawatan
			<p>datar, kompleks QRS tumpul, blok jantung mengarah asistol).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitor tanda dan gejala hiponatremia (misalnya disorientasi, otot berkedut, sakit kepala, membrane mukosa kering, hipotensi postural, kejang, letargi, penurunan kesadaran)</li> <li>- Monitor tanda dan gejala hipernatremia (misalnya haus, demam, mual, muntah, gelisah, peka rangsang, membran mukosa kering, takikardia, hipotensi, letargi, konfusi, kejang)</li> <li>- Monitor tanda dan gejala hipokalsemia (misalnya peka, tanda Chvostek [spasma otot wajah], tanda trousseau [Spasme karpal], kram otot, interval QT memanjang)</li> <li>- Monitor tanda dan gejala hiperkalsemia (misalnya nyeri tulang, haus, anoreksia, letargi, kelemahan otot, segmen QT</li> </ul>

No	Diagnosa Keperawatan	Luaran	Intervensi Keperawatan
			<p>memendek, gelombang T lebar, kompleks QRS lebar, interval PR memanjang)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitor tanda dan gejala hipomagnesemia (misalnya depresi pernapasan, apatis, tanda chvostek, tanda trousseau, konfusi, disritmia)</li> <li>- Monitor tanda dan gejala hypermagnesemia (misalnya kelemahan otot, hiporefleks, bradikardia, depresi SSP, letargi, koma, depresi).</li> </ul> <p><b>Terapeutik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atur interval waktu pemantauan sesuai dengan kondisi pasien</li> <li>- Dokumentasikan hasil pemantauan</li> </ul> <p><b>Edukasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jelaskan tujuan dan prosedur pemantauan informasikan hasil pemantauan, Jika perlu</li> </ul>
3	Diare berhubungan dengan inflamasi gastrointestinal iritasi	Setelah dilakukan intervensi keperawatan selama 1x24	<p><b>Manajamen Diare Observasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifikasi penyebab diare (misalnya inflamasi</li> </ul>

No	Diagnosa Keperawatan	Luaran	Intervensi Keperawatan
	gastrointestinal, proses infeksi malabsorpsi kecemasan, tingkat stres yang tinggi, terpapar kontaminan, terpapar toksin, penyalahgunaan laksatif, penyalahgunaan zat, program pengobatan (agen tiroid analgesic, pelunak feses, ferosulfat, antasida, cimetidin dan antibiotik), perubahan air dan makanan bakteri pada air.	jam maka <b>Eliminasi fekal</b> membaik dengan kriteria hasil: kontrol pengeluaran feses meningkat, konsistensi feses membaik, frekuensi defekasi membaik, peristaltik usus membaik.	gastrointestinal, iritasi gastrointestinal, proses infeksi, malabsorpsi, anxietas, Stres, , efek obat-obatan, pemberian botol susu) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifikasi riwayat pemberian makanan</li> <li>- Identifikasi gejala invaginasi (misalnya tangisan keras, ke pucatan pada bayi)</li> <li>- Monitor warna, volume, frekuensi dan konsistensi tinja</li> <li>- Monitor tanda dan gejala hipovolemia (misalnya takikardia, nadi teraba lemah, tekanan darah turun, turgor kulit turun, Mukosa mulut kering, CRT melambat, BB menurun)</li> <li>- Monitor iritasi dan ulserasi kulit di daerah perianal</li> <li>- Monitor jumlah pengeluaran diare</li> <li>- Monitor keamanan penyiapan makanan</li> </ul> <b>Terapeutik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beri asupan cairan oral (misalnya larutan gula garam, oralit, pedialyte, renalyte)</li> <li>- Pasang jalur intravena</li> </ul>

No	Diagnosa Keperawatan	Luaran	Intervensi Keperawatan
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berikan cairan intravena (misalnya ringer asetat, ringer laktat), Jika perlu</li> <li>- Ambil sampel darah untuk pemeriksaan darah lengkap dan elektrolit</li> <li>- Ambil sampel feses untuk kultur, Jika perlu</li> </ul> <p><b>Edukasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anjurkan makanan porsi kecil dan sering secara bertahap</li> <li>- Anjurkan menghindari makanan pembentuk gas, dan mengandung laktosa</li> <li>- Anjurkan melanjutkan pemberian ASI</li> </ul> <p><b>Kolaborasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kolaborasi pemberian obat anti motilitas (misalnya loperamid, di fenoksilat)</li> <li>- Kolaborasi pemberian obat antispasmodik/ spasmolitik (misalnya papaverin, extract belladonna, mebeverin).</li> <li>- Kolaborasi pemberian obat-obatan penguas feses (misalnya atapulgit, smektit, kaolin pektin).</li> </ul>

No	Diagnosa Keperawatan	Luaran	Intervensi Keperawatan
4	Defisit nutrisi berhubungan dengan ketidakmampuan menelan makanan, tidak mampu mencerna makanan, ketidakmampuan mengabsorpsi nutrient, peningkatan kebutuhan metabolisme, faktor ekonomi (misalnya finansial tidak mencukupi), faktor psikologis (misalnya stress, keengganan untuk makan) dibuktikan dengan berat badan menurun (minimal 10% di bawah rentang ideal).	Setelah dilakukan intervensi keperawatan selama 3x24 jam maka <b>status nutrisi</b> membaik dengan kriteria hasil porsi makan yang dihabiskan meningkat, berat badan membaik, indeks massa tubuh membaik, nafsu makan membaik, bising usus membaik, membran mukosa membaik.	<b>Manajemen nutrisi</b> <b>Observasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifikasi status nutrisi</li> <li>- Identifikasi alergi dan intoleransi makanan</li> <li>- Identifikasi makanan yang disukai</li> <li>- Identifikasi kebutuhan kalori dan jenis nutrien</li> <li>- Identifikasi perlunya penggunaan selang nasogastric</li> <li>- Monitor asupan makanan</li> <li>- Monitor berat badan</li> <li>- Monitor hasil pemeriksaan laboratorium</li> </ul> <b>Terapeutik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lakukan oral hygiene sebelum makan, Jika perlu</li> <li>- Fasilitasi menentukan pedoman diet (Misalnya piramida makanan)</li> <li>- Sajikan makanan secara menarik dan suhu yang sesuai</li> <li>- Berikan makanan tinggi serat untuk mencegah konstipasi</li> <li>- Berikan makanan tinggi kalori dan tinggi protein</li> </ul>

No	Diagnosa Keperawatan	Luaran	Intervensi Keperawatan
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berikan suplemen makanan, Jika perlu</li> <li>- Hentikan pemberian makan melalui selang nasogastric jika asupan oral dapat ditoleransi</li> </ul> <p><b>Edukasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anjurkan posisi duduk, jika mampu</li> <li>- Ajarkan diet yang diprogramkan</li> </ul> <p><b>Kolaborasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kolaborasi pemberian medikasi sebelum makan (misalnya pereda nyeri, antimetik), Jika perlu</li> <li>- Kolaborasi dengan ahli gizi untuk menentukan jumlah kalori dan jenis nutrien yang dibutuhkan, Jika perlu</li> </ul>

#### D. Evaluasi Keperawatan

Hasil yang diharapkan setelah dilakukan tindakan keperawatan adalah sebagai berikut:

1. Melaporkan pola defekasi normal
2. Mempertahankan keseimbangan cairan
  - a. Mengonsumsi cairan per oral dengan adekuat
  - b. Melaporkan tidak ada kelebihan dan kelemahan otot
  - c. Menunjukkan membran mukosa lembab dan turgor jaringan normal
  - d. Mengalami keseimbangan intake dan output
  - e. Mengalami berat jenis urine normal

3. Mengalami penurunan tingkat ansietas
4. Mempertahankan integritas kulit
  - a. Mempertahankan kulit tetap bersih setelah defekasi
  - b. Menggunakan pelembab atau salep sebagai barrier kulit
5. Tidak mengalami komplikasi
  - a. Elektrolit tetap dalam rentang normal
  - b. Tanda vital stabil
  - c. Tidak ada disritmia atau perubahan dalam tingkat kesadaran.

## RANGKUMAN

Beberapa langkah dan intervensi penting yang bertujuan untuk memastikan perawatan yang efektif dan holistik. Berikut adalah langkah-langkah utama dalam asuhan keperawatan pada pasien dengan gangguan sistem pencernaan:

1. Pengkajian
  - a. **Riwayat Kesehatan:** Meliputi riwayat penyakit sebelumnya, riwayat pembedahan, pola makan, kebiasaan buang air besar, serta penggunaan obat-obatan.
  - b. **Pemeriksaan Fisik:** Inspeksi, palpasi, perkusi, dan auskultasi pada area abdomen untuk mendeteksi adanya kelainan.
  - c. **Gejala Klinis:** Identifikasi gejala seperti nyeri abdomen, mual, muntah, diare, konstipasi, distensi abdomen, serta perubahan nafsu makan dan berat badan.
2. Masalah/Diagnosis Keperawatan
  - a. Risiko ketidakseimbangan cairan
  - b. Risiko ketidakseimbangan elektrolit
  - c. Diare
  - d. Defisit nutrisi
3. Luaran Keperawatan
  - a. Keseimbangan cairan
  - b. Keseimbangan elektrolit
  - c. Eliminasi fekal
  - d. Status nutrisi
4. Intervensi Keperawatan
  - a. Manajemen cairan
  - b. Pemantauan elektrolit
  - c. Manajamen diare
  - d. Manajemen nutrisi

## DAFTAR PUSTAKA

- Bruera, E., and Fainsinger R.L (2003) *Clinical Management of Cachexia and Anorexia*. In *Oxford Textbook of Palliative Medicine*. 2<sup>nd</sup> ed. Dolye D., Hanks G., and Donald N,M (eds). New York: Oxford University Press.
- Duker, M., dan Slade, R (2003) *Anorexia Nervosa and Bulimia: How to Help*. UK: Open University Press
- Muttaqien A dan Sari K (2011) *Gangguan Gastrointestinal, Aplikasi Asuhan Keperawatan Medikal Bedah*. Jakarta: Salemba Medika.
- Tim Pokja SDKI DPP PPNI (2018) *Standar Diagnosis Keperawatan Indonesia*. Jakarta: Dewan Pengurus Pusat PPNI.
- Tim Pokja SLKI DPP PPNI (2018) *Standar Luaran Keperawatan Indonesia*. Jakarta: Dewan Pengurus Pusat PPNI.
- Tim Pokja SIKI DPP PPNI (2018) *Standar Intervensi Keperawatan Indonesia*. Jakarta: Dewan Pengurus Pusat PPNI.

## LATIHAN SOAL

1. Pada pengkajian saat melakukan pemeriksaan fisik abdomen maka perawat membagi abdomen menjadi berapa kuadran?
  - a. 1 kuadran
  - b. 2 kuadran
  - c. 3 kuadran
  - d. 4 kuadran
  - e. 5 kuadran
  
2. Pada pasien sirosis hepatis yang tidak terkompensasi, penderitanya mengalami kelainan berupa adanya *shunting* arteriovenosa pada kedua paru sehingga menimbulkan desaturasi oksigen arterial, maka akan timbul tanda?
  - a. *clubbing finger*
  - b. Ikterus
  - c. Aundice
  - d. Pembesaran abdomen
  - e. Nyeri tekan abdomen

## KUNCI JAWABAN

1. D    2. A

## TENTANG PENULIS



**Ns. Arief Budiman, M.Kep.** Lulus S1 di Program Studi Ilmu Keperawatan STIKES Muhammadiyah Samarinda tahun 2011, lulus program profesi ners di Universitas Muhammadiyah Semarang pada tahun 2012, lulus S2 keperawatan di program studi magister keperawatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta tahun 2018. saat ini adalah dosen tetap di program studi Diploma 3 keperawatan Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. mengampu mata kuliah keperawatan dasar, keperawatan jiwa dan keperawatan medikal bedah. Aktif menulis buku referensi dari hasil penelitian dan juga buku ajar keperawatan. saat ini juga aktif sebagai anggota persatuan perawat nasional Indonesia provinsi wilayah Kalimantan Timur dan menjadi anggota pus bank diklat DPW PPNI Provinsi Kalimantan Timur tahun 2023 2027, serta tergabung di dalam Ikatan perawat kesehatan jiwa Indonesia ( ipkji) Provinsi Kalimantan Timur tahun 2023 2027.

# BAB 20

## PENDIDIKAN KESEHATAN DAN UPAYA PENCEGAHAN PRIMER, SEKUNDER DAN TERSIER PADA GANGGUAN SISTEM ENDOKRIN

Yustina Kristianingsih

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Mampu memahami pendidikan kesehatan pada DM tipe 2
2. Mampu memahami Pencegahan Primer, sekunder dan tersier pada DM tipe 2

#### A. Pendahuluan

Pendidikan kesehatan merupakan suatu proses interaktif dan dinamis yang disusun secara terencana untuk meningkatkan pengetahuan, sikap dan psikomotor individu dalam bidang kesehatan. Pendidikan kesehatan merupakan salah satu tindakan mandiri perawat dalam memberikan asuhan keperawatan di berbagai sistem dan rentang usia. Pada bab ini secara khusus akan membahas tentang pendidikan kesehatan pada gangguan sistem endokrin khususnya DM tipe 2.

#### B. Pendidikan Kesehatan dan Upaya Pencegahan Primer, Sekunder dan Tersier pada Diabetes Melitus (DM)

Pendidikan kesehatan pada pasien DM bertujuan untuk meningkatkan partisipasi aktif dalam penatalaksanaan DM. Penderita DM yang berpartisipasi aktif dalam penatalaksanaan akan memberikan dampak yang positif dalam keberhasilan terapi. Berikut beberapa fokus pendidikan kesehatan untuk pasien DM:

### **1. Proses penyakit**

Pasien dan keluarganya perlu diberikan pendidikan kesehatan tentang proses penyakit DM. Penjelasan tentang pankreas dan fungsi insulin serta hubungan antara insulin dan glukosa. Penjelasan proses penyakit ini dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi pasien seperti usia, tingkat pendidikan agar mudah dipahami oleh pasien dan keluarganya,.

### **2. Penatalaksanaan farmakologi**

Pasien DM akan mendapatkan terapi farmakologi : insulin dan atau oral anti diabetes. Insulin diberikan pada pasien DM tipe 1 dan juga bisa menjadi terapi kombinasi untuk pasien DM tipe 2. Oral anti diabetes atau oral anti hiperglikemia diberikan pada pasien DM tipe 2 dengan beberapa golongan jenis obat anti diabetesi.

Penderita DM wajib patuh dan rutin pada terapi farmakologi sesuai instruksi dokter agar mencapai hasil yang optimal. Keberhasilan penatalaksanaan farmakologi akan efektif dan efisien jika mengombinasikan dengan diet dan aktivitas fisik (Tim Penyusun Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021, 2021).

### **3. Latihan fisik**

Latihan fisik pada penderita DM sangat penting untuk dilakukan dengan prinsip teratur dan konsisten. Latihan fisik yang dimaksudkan tidak termasuk aktivitas fisik harian yang biasa dilakukan sehari-hari. *American Diabetes Association* (ADA) merekomendasikan pasien dengan DM untuk melakukan latihan fisik minimal 150 menit setiap minggu (Lewis et al., 2011). Di mana latihan fisik tersebut bisa dilakukan 3-5 kali perminggu dengan durasi latihan 30-45 menit setiap latihan. Latihan sebaiknya dilakukan dengan jeda 1 hari (tidak boleh lebih jeda 2 hari berturut-turut).

Dalam latihan fisik yang harus diperhatikan adalah denyut nadi maksimal selama latihan adalah  $220 \times / \text{menit}$  dikurangi usia pasien. Jenis latihan fisik yang baik untuk

penderita DM adalah latihan fisik aerobik dengan intensitas sedang, seperti *jogging*, bersepeda santai, berenang dan jalan cepat. Pemantauan kadar glukosa darah penting untuk dilakukan sebelum latihan fisik, jika glukosa darah  $\leq 90$ mg/dl maka dianjurkan mengonsumsi karbohidrat sebelum latihan dan jika kadar glukosa darah  $\geq 250$  mg/dl dianjurkan menunda latihan fisik.

Tujuan penderita DM melakukan latihan fisik adalah untuk kebugaran tubuh, memperbaiki sensitivitas insulin, menurunkan berat badan sehingga akan membantu dalam mengontrol kadar glukosa dalam darah.

#### 4. Diet

Penderita DM penting untuk mengatur pola diet dengan memperhatikan jumlah, jenis dan jadwal. Keseimbangan komposisi makanan menjadi hal yang penting untuk diperhatikan:

##### a. Jenis

##### 1) Karbohidrat

Komposisi karbohidrat pada penderita DM sebesar 45-65% dari total asupan energi, karbohidrat yang berserat tinggi akan lebih baik. Konsumsi karbohidrat setiap harinya minimal 130 gram/hari, tidak dianjurkan pembatasan konsumsi  $< 130$  gram/hari.

##### 2) Lemak

Konsumsi lemak dapat memberikan energi bagi tubuh. ADA dan PERKENI merekomendasikan konsumsi lemak bagi penderita DM konsumsi lemak jenuh  $< 7\%$  dari total kalori. Konsumsi makanan yang mengandung kolesterol  $< 200$  mg/hari. Pembatasan konsumsi lemak akan menurunkan risiko penyakit kardiovaskular.

##### 3) Protein

Konsumsi protein untuk penderita DM yang memiliki fungsi ginjal yang baik :15%-20% dari total kalori. Diet tinggi protein untuk menurunkan berat

badan tidak dianjurkan pada pasien DM. Pada pasien DM dengan Nefropati konsumsi protein 10% dari total konsumsi (0,8 gram/Kg BB/hari), sebaiknya 65% adalah protein dengan nilai biotik tinggi. Contoh sumber protein yang tinggi adalah ikan, udang, cumi, daging tanpa lemak, tahu, tempe. Sumber protein yang mengandung lemak tersaturasi seperti daging sapi, babi, kambing dan produk daging olahan sebaiknya dikurangi.

4) Natrium

Konsumsi natrium perlu dibatasi pada penderita DM. Konsumsi natrium <1500 mg/hari. Dan tidak kalah penting untuk membatasi konsumsi makanan yang mengandung natrium tinggi seperti *Monosodium glutamate (MSG)*, soda dan bahan pengawet.

5) Serat

pasien DM dianjurkan untuk mengonsumsi serat 20-35 gram/hari. Contoh sumber serat: kacang-kacangan, buah dan sayuran.

6) Gula/pemanis alternatif

Pemanis alternatif boleh dikonsumsi penderita DM sejauh tidak melebihi batas konsumsi harian yang aman. Konsumsi pemanis buatan yang aman adalah 5 mg/KgBB/hari. Pasien dan keluarga perlu diberikan edukasi jenis pemanis alternatif yakni pemanis berkalori dan pemanis tak berkalori. Contoh pemanis tak berkalori adalah sakarin.

b. Jumlah

Perhitungan jumlah kalori pada penderita DM adalah dengan memperhitungkan kalori basal yaitu 25-30 kal/KgBB ideal. Jumlah hasil perhitungan tersebut ditambah atau dikurangi beberapa faktor seperti aktivitas fisik, usia, jenis kelamin, berat badan dll.

Perhitungan Berat Badan Ideal menggunakan rumus Broca:

$$\text{BBI} = 90\% \times (\text{Tinggi badan} - 100) \times 1 \text{ kg}$$

Untuk laki-laki dengan tinggi badan < 160 cm dan perempuan 150 cm menggunakan rumus berikut:

$$\text{BBI} = (\text{Tinggi badan} - 100) \times 1 \text{ kg}$$

- BB Normal :  $\text{BBI} \pm 10\%$   
Kurus : Kurang dari  $\text{BBI} - 10\%$   
Gemuk : Lebih dari  $\text{BBI} + 10\%$

Perhitungan Berat Badan Ideal (BBI) menggunakan rumus Indeks Massa Tubuh (IMT):

$$\text{IMT} = \text{BB (kg)} / \text{TB (m}^2\text{)}$$

Klasifikasi IMT:

- BB kurang :  $\text{IMT} < 18,5$   
BB Ideal :  $\text{IMT} 18,6 - 22,9$   
BB lebih :  $\geq 23$   
Dengan risiko :  $23,0 - 24,9$   
Obese I :  $25,0 - 29,9$   
Obese II :  $\geq 30$

### **Pedoman jumlah kalori yang diperlukan sehari bagi penderita DM**

- Kurus :  $\text{BB} \times 40 - 60$  kalori
- Normal :  $\text{BB} \times 30$  kalori
- Gemuk :  $\text{BB} \times 20$  kalori
- Obesitas :  $\text{BB} \times 10 - 15$  kalori

#### c. Jadwal

Diet DM diberikan dengan interval waktu 3 jam  
Kebutuhan kalori dibagi dalam 3 porsi besar:

- Makan Pagi : 20%  
Makan siang : 30%  
Makan malam : 25%

Dan sisanya :

Selangan I (antara makan pagi dan siang): 15%

Selangan II (antara makan siang dan makan malam): 10%

### 5. **Monitoring kadar glukosa darah**

Pemeriksaan kadar glukosa darah secara mandiri merupakan landasan dalam manajemen DM. pemeriksaan kadar glukosa darah secara mandiri penting untuk mendeteksi episode hiperglikemia dan hipoglikemia. Pemeriksaan kadar glukosa darah dapat dilakukan pasien secara mandiri dengan menggunakan alat pemeriksaan *portable* seperti *ACCU CHECK* atau lainnya. Pasien dan keluarga penting untuk diberikan edukasi langkah-langkah melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah secara mandiri. Pasien juga harus diberikan edukasi bahwa hasil pemeriksaan glukosa darah menggunakan alat *portable* tidak jarang lebih rendah dari pemeriksaan di laboratorium rumah sakit, biasanya hasil pemeriksaan di laboratorium menggunakan darah vena lebih tinggi 10%-12% dibandingkan menggunakan darah kapiler saat menggunakan alat *portable*. Pasien juga dihimbau untuk tetap kontrol rutin sesuai anjuran.

## C. Upaya Pencegahan Primer, Sekunder dan Tersier pada Diabetes Melitus (DM)

### 1. Pencegahan Primer

Pencegahan primer pada DM tipe 2:

Sasaran: kelompok dengan faktor risiko : individu yang belum menderita DM namun berpotensi menderita DM tipe 2 dan intoleransi glukosa.

Perlu dilakukan identifikasi faktor risiko yang memicu terjadinya DM tipe 2:

Faktor yang tidak dapat dimodifikasi:

- a. Usia
- b. Genetik
- c. Riwayat keluarga dengan DM tipe 2

- d. Riwayat melahirkan bayi dengan Berat badan bayi > 4000 gram
- e. Riwayat lahir dengan berat badan rendah, <2500 gram

Faktor yang dapat dimodifikasi:

- a. Obesitas
- b. Kurang aktivitas fisik
- c. Hipertensi
- d. *Dyslipidemia*
- e. Diet tak sehat

Upaya pencegahan primer dilakukan dengan mengubah gaya hidup yang tidak sehat menuju gaya hidup sehat. Perubahan gaya hidup terbukti dapat mencegah DM tipe 2.

Perubahan gaya hidup yang dianjurkan untuk individu dengan faktor risiko DM tipe 2:

- a. Pengaturan pola makan
- b. Meningkatkan aktivitas fisik dan latihan fisik
- c. Berhenti merokok
- d. Penatalaksanaan farmakologis untuk risiko tinggi sesuai instruksi dokter.

## **2. Pencegahan sekunder**

Pencegahan sekunder pada pasien dengan DM tipe 2 bertujuan untuk mencegah timbulnya penyulit pada pasien yang telah menderita DM tipe 2. Pencegahan sekunder dilakukan dengan mengendalikan kadar glukosa darah, mengendalikan faktor risiko penyulit dan pemberian pengobatan yang optimal. Pasien dan keluarga perlu diberikan pendidikan kesehatan tentang pentingnya kepatuhan pasien dalam pengobatan. Selain itu pasien DM tipe 2 dapat diberikan vaksinasi: vaksinasi influenza, vaksinasi hepatitis B, vaksinasi *pneumokokus*, vaksinasi COVID 19.

### 3. Pencegahan Tersier

Pencegahan tersier pada DM tipe 2 ditujukan pada pasien dengan DM tipe 2 yang mengalami penyulit sehingga tidak mengalami kecacatan dan meningkatkan kualitas hidup. Program rehabilitasi perlu dilakukan sedini mungkin sesuai masalah pasien. Pasien dan keluarga penting untuk diberikan pendidikan kesehatan tentang program rehabilitasi.

Pencegahan tersier memerlukan pelayanan yang *holistic*, komprehensif dan berintegrasi serta melibatkan berbagai disiplin ilmu.

## RANGKUMAN

Pendidikan kesehatan pada sistem endokrin khususnya pada kasus DM tipe 2 meliputi proses penyakit, penatalaksanaan farmakologi, latihan fisik, diet, dan *monitoring* kadar glukosa darah secara mandiri atau sering dikenal dengan *Self Monitoring of Blood Glucose (SMBG)*. Selain pendidikan kesehatan juga penting diberikan untuk upaya pencegahan DM tipe 2 yang dibagi dalam pencegahan primer, sekunder dan tersier. Pencegahan primer dilakukan untuk mencegah DM tipe 2 dengan mengendalikan faktor risiko. Pencegahan sekunder bertujuan untuk mencegah terjadinya penyulit. Pencegahan tersier bertujuan untuk mencegah kecacatan pada pasien DM tipe 2 dengan penyulit dan meningkatkan kualitas hidup.

## DAFTAR PUSTAKA

- Lewis, S. L., Dirksen, S. R., Heitkemper, M. M., Bucher, L., & Camera, I. M. (2011). *Medical Surgical Nursing*. Elsevier Mosby.
- Tim Penyusun Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. (2021). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021*. PB PERKENEI.

## LATIHAN SOAL

1. Berapakah perbedaan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan alat *portable* dan di laboratorium?
  - a. 5%-10%
  - b. 6%-8%
  - c. 8%-11%
  - d. 10%-12%
2. Apakah faktor risiko DM tipe 2 yang dapat dimodifikasi?
  - a. Usia
  - b. Keturunan
  - c. Kegemukan
  - d. Genetic
3. Seorang pasien DM tipe 2 akan melakukan latihan fisik. Sebelum melakukan latihan fisik pasien diperiksa kadar glukosa darahnya dengan hasil 85 m,g/dl.  
Apakah yang harus dilakukan pasien?
  - a. Memilih latihan fisik yang ringan
  - b. Tetap melakukan latihan fisik
  - c. Mengonsumsi karbohidrat
  - d. Menunda latihan fisik
4. Apakah contoh sumber protein yang aman dikonsumsi oleh penderita DM tipe 2?
  - a. Daging sapi
  - b. Kernet
  - c. susu
  - d. Tahu
5. Berapakah kebutuhan kalori basal manusia?
  - a. 25-30 kalori
  - b. 20-40 kalori
  - c. 20-50 kalori
  - d. 50-60 kalori

## KUNCI JAWABAN

1. E    2. C    3. C    4. D    5. A

## TENTANG PENULIS



**Yustina Kristianingsih, M.Kep., Ners,** pengajar di STIKES Katolik St Vincentius A Paulo Surabaya yang merupakan alumni dari Program Studi Ilmu Keperawatan dan Profesi Ners Universitas Brawijaya Malang dan Magister Keperawatan Univeritas Airlangga Surabaya. Saat ini masih aktif mengajar di Program Studi Ilmu Keperawatan STIKES Katolik St Vincentius A Paulo Surabaya.

# BAB 21

## PENDIDIKAN KESEHATAN DAN UPAYA PENCEGAHAN PRIMER, SEKUNDER DAN TERSIER PADA MASALAH GANGGUAN SISTEM IMUNOLOGI

Vania Aresti Yendrial

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Mampu memahami pendidikan kesehatan dan pencegahan primer, sekunder dan tersier penyakit HIV/AIDS.
2. Mampu memahami pendidikan kesehatan dan pencegahan primer, sekunder, dan tersier penyakit MS (Multiple Sklerosis).
3. Mampu memahami pendidikan kesehatan dan pencegahan primer, sekunder, dan tersier penyakit SLE (Sindroma Lupus Eritmatosus).

Gangguan sistem imun adalah kondisi di mana sistem pertahanan alami tubuh seseorang tidak berfungsi dengan baik. Sistem kekebalan tubuh yang sehat bekerja berfungsi melindungi tubuh dari bahaya infeksi serta penyakit dengan cara mendeteksi lalu menyerang benda asing seperti bakteri, virus, dan sel kanker. Gangguan pada sistem kekebalan dapat mengakibatkan berbagai masalah kesehatan, termasuk:

1. **Imunodefisiensi:** Ini adalah kondisi di mana sistem imunitas tubuh melemah, membuat individu lebih rentan terhadap infeksi. Contohnya adalah HIV/AIDS, di mana virus HIV menginfeksi sel-sel sistem kekebalan tubuh, atau immunodeficiency disorders yang diturunkan secara genetik.
2. **Autoimun:** Dalam keadaan ini, sistem kekebalan tubuh menyerang jaringan tubuh sendiri karena kesalahan dalam mengenali jaringan tubuh dan benda asing. Beberapa contoh

penyakit gangguan imun termasuk lupus, rheumatoid arthritis, dan multiple sclerosis.

3. **Alergi:** Disebabkan oleh reaksi sistem kekebalan tubuh terhadap hal-hal yang tidak berbahaya, termasuk serbuk sari atau makanan tertentu.  
Reaksi alergi dapat berkisar dari ringan hingga parah, seperti ruam kulit atau anafilaksis.
4. **Hipersensitivitas:** Ini merupakan reaksi kekebalan tubuh yang berlebihan terhadap zat tertentu, yang mungkin tidak selalu tergolong sebagai alergen. Contohnya termasuk reaksi obat-obatan tertentu atau bahan kimia.
5. **Kanker yang berhubungan dengan sistem kekebalan:** Beberapa jenis kanker, seperti limfoma, terkait dengan gangguan pada sistem kekebalan tubuh (Komaroff, dkk, 2020)

#### **A. HIV (*Human Immunodeficiency Virus*)**

HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI, 2020) adalah virus yang menyerang sistem kekebalan tubuh manusia, khususnya sel-sel yang disebut limfosit CD4, yang berperan penting dalam pertahanan tubuh terhadap infeksi. Penularan HIV dapat terjadi melalui kontak langsung dengan darah, cairan tubuh tertentu (seperti air mani, cairan vagina, dan darah menstruasi), serta transmisi dari ibu ke bayi selama kehamilan, persalinan, atau menyusui.

Berikut ini adalah pendidikan kesehatan dan upaya pencegahan primer, sekunder, serta tersier penyakit HIV yang dapat dilakukan diantaranya adalah :

##### **1. Pendidikan kesehatan**

Tujuan pendidikan kesehatan HIV adalah untuk mencerahkan dan mendidik masyarakat tentang penyebab, gejala, pilihan pengobatan, dan tindakan pencegahan HIV. Tujuannya adalah untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang pentingnya menjaga kesehatan, menurunkan prevalensi HIV, dan mencegah dampak yang mungkin timbul dari penyakit ini (Richard, 2020).

## **2. Pencegahan Primer**

Edukasi tentang HIV/AIDS dengan memberikan informasi yang akurat dan jelas tentang cara penularan HIV, faktor risiko, dan langkah-langkah pencegahan kepada masyarakat umum.

Promosi kesehatan yang dapat diberikan kepada masyarakat :

- a. Promosi penggunaan kondom  
Menedukasi individu mengenai pentingnya menggunakan kondom saat berhubungan seksual sebagai salah satu cara pencegahan utama terhadap penularan HIV dan infeksi menular seksual lainnya.
- b. Promosi pengurangan risiko: Memberikan pemahaman kepada individu tentang cara mengurangi risiko terpapar HIV, seperti menghindari perilaku seksual berisiko tinggi, tidak menggunakan jarum suntik secara bersamaan, dan tidak berbagi alat-alat yang terkontaminasi dengan orang lain.(Badru,2020).

## **3. Pencegahan Sekunder**

Beberapa pencegahan sekunder yang dapat diberikan kepada masyarakat :

- a. Pengujian HIV: Mendorong pengujian HIV secara teratur, terutama bagi individu yang memiliki faktor risiko tertentu, seperti mereka yang aktif secara seksual, pengguna obat-obatan suntik, atau memiliki pasangan yang terinfeksi HIV.
- b. Konseling dan layanan dukungan: Menyediakan konseling prapengujian dan pascapengujian untuk membantu individu memahami hasil tes mereka, mendukung mereka dalam pengambilan keputusan terkait perawatan dan perilaku, serta memberikan dukungan emosional dan sosial.

#### 4. Pencegahan Tersier

Beberapa pencegahan tersier yang dapat diberikan kepada masyarakat :

- a. Akses terhadap terapi antiretroviral (ARV): Memastikan bahwa individu yang terinfeksi HIV memiliki akses yang tepat dan berkelanjutan ke terapi ARV untuk menekan replikasi virus, memperlambat perkembangan penyakit, dan memperpanjang harapan hidup.
- b. Perawatan dan manajemen komplikasi: Memberikan perawatan medis dan dukungan yang tepat untuk mengelola gejala HIV/AIDS, mencegah atau mengobati infeksi oportunistik, serta memantau status kesehatan secara teratur.
- c. Dukungan psikososial: Menyediakan layanan dukungan psikologis, sosial, dan praktis kepada individu yang hidup dengan HIV/AIDS dan keluarga mereka untuk membantu mereka mengatasi stigma, isolasi sosial, dan tantangan lain yang mungkin mereka hadapi.

Upaya-upaya ini perlu didukung oleh kebijakan yang inklusif, aksesibilitas layanan kesehatan yang memadai, dan partisipasi aktif dari masyarakat dalam mendukung program-program pencegahan dan pengendalian HIV/AIDS.

#### B. SLE (*Systemic Lupus Erythematosus*)

Lupus Eritematosus Sistemik, atau disingkat SLE, merupakan penyakit autoimun kronis yang dapat menyerang kulit, persendian, ginjal, otak, jantung, paru-paru, dan darah (Kemenkes RI, 2020). Jaringan sehat tubuh diserang oleh sistem kekebalan pada SLE. Peradangan akibat hal ini dapat menyebabkan berbagai gejala dan masalah medis.

Gejala SLE bervariasi dari satu individu ke individu lainnya, dan mereka bisa berfluktuasi dari waktu ke waktu. Gejala umumnya meliputi ruam kulit, nyeri sendi, kelelahan, demam, kehilangan rambut, luka di mulut atau hidung, serta masalah ginjal, jantung, atau paru-paru. Gejala yang lebih serius dapat terjadi pada beberapa kasus, seperti kerusakan organ atau

sistem tubuh yang signifikan. Pengobatan untuk SLE sering kali melibatkan kombinasi dari obat-obatan anti inflamasi, obat penekan kekebalan tubuh, dan terapi yang ditargetkan untuk mengontrol gejala dan mencegah kerusakan organ. Pengelolaan SLE juga mencakup perhatian terhadap gaya hidup sehat, seperti menjaga pola makan seimbang, olahraga teratur, dan mengelola stres (Nugraha & Estiasari, 2021)

Berikut ini adalah pendidikan kesehatan dan upaya pencegahan primer, sekunder, serta tersier penyakit SLE yang dapat dilakukan diantaranya adalah :

### **1. Promosi Kesehatan**

Pendidikan kesehatan tentang SLE melibatkan pemahaman tentang apa itu SLE, gejala yang biasanya dialami oleh pasien, faktor risiko, cara mencegahnya, dan bagaimana mempromosikan perilaku sehat yang dapat membantu mengurangi risiko terkena SLE (Doe, 2020).

### **2. Pendidikan Kesehatan Primer**

Beberapa pencegahan primer yang dapat diberikan kepada masyarakat :

- a. Penyuluhan tentang SLE: Menyediakan informasi tentang penyakit ini kepada masyarakat umum, termasuk penyebab, gejala, dan faktor risiko.
- b. Promosi gaya hidup sehat: Mendukung masyarakat untuk mengadopsi makan yang sehat, olahraga yang teratur, dan menghindari kebiasaan merokok, karena gaya hidup sehat dapat membantu mengurangi risiko perkembangan penyakit autoimun, termasuk SLE.
- c. Penyuluhan tentang penggunaan pelindung matahari: Menjelaskan pentingnya menggunakan tabir surya untuk melindungi kulit dari sinar UV, yang dapat memicu flare-up SLE (Nursalim & Mamuja, 2020).

### 3. Pencegahan Sekunder

Beberapa pencegahan sekunder yang dapat diberikan kepada masyarakat :

- a. Skrining rutin: Menggalakkan pemeriksaan kesehatan rutin untuk mendeteksi SLE pada tahap awal, terutama jika seseorang memiliki gejala yang mencurigakan atau faktor risiko yang tinggi.
- b. Pemantauan kesehatan berkala: Bagi individu yang sudah didiagnosis dengan SLE, penting untuk menjalani pemantauan kesehatan secara teratur oleh dokter spesialis untuk mendeteksi flare-up dan mencegah komplikasi yang lebih serius.

### 4. Pencegahan Tersier

Beberapa pencegahan tersier yang dapat diberikan kepada masyarakat :

- a. Pengobatan yang tepat waktu: Memastikan pasien dengan SLE menerima pengobatan yang tepat dan diawasi oleh dokter spesialis untuk mengendalikan gejala, mencegah kerusakan organ, dan meningkatkan kualitas hidup.
- b. Manajemen komplikasi: Memberikan pendidikan kesehatan kepada pasien dan keluarganya tentang gejala flare-up SLE dan langkah-langkah yang harus diambil jika terjadi komplikasi, seperti infeksi atau gangguan organ.
- c. Dukungan psikologis: Menyediakan layanan dukungan psikologis untuk membantu pasien mengatasi stres yang terkait dengan penyakit kronis ini, serta memberikan dukungan emosional dan sosial (Tsokos, 2011).

### C. MS (*Multiple Sclerosis*)

MS adalah singkatan dari *Multiple Sclerosis*, sebuah penyakit autoimun kronis yang mempengaruhi sistem saraf pusat, terutama otak, sumsum tulang belakang, dan saraf optik (Depkes RI, 2020). Pada MS, sistem kekebalan tubuh menyerang lapisan pelindung saraf, yang disebut mielin, menyebabkan peradangan dan kerusakan saraf. Ini dapat mengganggu

transmisi sinyal saraf dan menyebabkan berbagai gejala neurologis.

Gejala MS bervariasi dari satu individu ke individu lainnya, dan bisa berubah dari waktu ke waktu. Gejala umumnya meliputi kelemahan otot, kesulitan berjalan, kejang-kejang, gangguan koordinasi, kesemutan atau mati rasa, masalah penglihatan, kelelahan, serta masalah kognitif dan emosional.

Meskipun penyebab pasti MS belum sepenuhnya dipahami, beberapa faktor risiko dan teori telah diidentifikasi, termasuk predisposisi genetik, paparan lingkungan tertentu, dan kelainan sistem kekebalan tubuh.

Pengobatan untuk MS bertujuan untuk mengelola gejala, memperlambat perkembangan penyakit, dan meningkatkan kualitas hidup pasien. Ini dapat mencakup penggunaan obat-obatan antiinflamasi untuk mengurangi peradangan, terapi imunomodulator untuk mengatur sistem kekebalan tubuh, obat untuk mengurangi gejala spesifik seperti kejang atau kelelahan, serta terapi rehabilitasi untuk membantu memperbaiki atau menjaga fungsi tubuh yang terpengaruh.

Menurut *Institute of Medicine* tahun 2015 pendidikan kesehatan dan upaya pencegahan untuk MS masih sedang dikembangkan. Namun, beberapa langkah yang dapat diambil untuk meningkatkan kesehatan sistem saraf dan potensi mengurangi risiko terjadinya MS meliputi menjaga gaya hidup sehat, seperti makan makanan seimbang, berolahraga teratur, mengelola stres, dan menghindari merokok. Mengidentifikasi dan mengelola kondisi kesehatan lainnya dengan baik juga penting, karena beberapa kondisi dapat meningkatkan risiko terjadinya MS.

Berikut ini adalah pendidikan kesehatan dan upaya pencegahan primer, sekunder, serta tersier penyakit MS yang dapat dilakukan diantaranya adalah :

## **1. Promosi Kesehatan:**

Menyediakan informasi yang akurat tentang penyebab, gejala, dan penanganan penyakit MS kepada masyarakat umum.

Memberikan pemahaman tentang pentingnya perawatan diri yang baik dan penanganan gejala bagi individu yang telah didiagnosis dengan MS.

## **2. Pencegahan Primer**

Pencegahan primer Multiple Sclerosis (MS) berfokus pada mengurangi risiko seseorang untuk mengembangkan penyakit tersebut. Meskipun tidak ada cara pasti untuk mencegah MS, ada beberapa langkah yang dapat diambil untuk mengurangi risiko:

- a. Menerapkan Gaya Hidup Sehat:
- b. Diet seimbang dengan asupan nutrisi yang mencukupi, termasuk makanan tinggi serat, buah-buahan, sayuran, dan lemak sehat seperti omega-3.
- c. Aktivitas fisik yang teratur dan moderat, seperti berjalan, bersepeda, atau berenang, dapat membantu menjaga kesehatan sistem saraf.
- d. Menghindari merokok dan paparan asap rokok, karena merokok telah terkait dengan peningkatan risiko MS.
- e. Mengelola Stres:
- f. Mengembangkan strategi untuk mengurangi stres sehari-hari, seperti meditasi, olahraga, atau terapi percakapan.
- g. Memastikan cukup waktu istirahat dan tidur yang berkualitas.
- h. Menghindari Paparan Zat Beracun:
- i. Menghindari paparan terhadap zat-zat beracun seperti pestisida atau bahan kimia berbahaya yang dapat merusak sistem saraf.
- j. Suplemen Vitamin D:
- k. Menjaga kadar vitamin D yang cukup dalam tubuh, karena beberapa penelitian telah menunjukkan hubungan antara defisiensi vitamin D dan peningkatan risiko MS. Berjemur di bawah sinar matahari secara teratur dan

mengonsumsi makanan kaya vitamin D atau suplemen dapat membantu.

- l. Memperhatikan Riwayat Keluarga:
- m. Mengetahui riwayat keluarga tentang MS, karena faktor genetik dapat mempengaruhi risiko seseorang terkena penyakit ini. Meskipun faktor genetik tidak dapat diubah, kesadaran akan riwayat keluarga dapat membantu individu dalam mengambil langkah-langkah pencegahan yang sesuai (Compston & Coles, 2008)

### 3. Pencegahan Sekunder

Beberapa pencegahan sekunder yang dapat diberikan kepada masyarakat :

- a. Kampanye Kesadaran: Mengedukasi masyarakat tentang gejala awal MS dan pentingnya mengenali serta menghubungi profesional medis jika mengalami gejala yang mencurigakan seperti kesemutan, gangguan penglihatan, kelemahan otot, atau masalah keseimbangan.
- b. Pemeriksaan Berkala: Mendorong individu yang memiliki faktor risiko untuk MS, seperti riwayat keluarga dengan MS, untuk menjalani pemeriksaan berkala dengan dokter untuk mendeteksi gejala awal atau tanda-tanda penyakit MS.
- c. Konseling Genetik: Menyediakan layanan konseling genetik bagi individu dengan riwayat keluarga MS untuk membantu mereka memahami risiko genetik mereka dan langkah-langkah pencegahan yang mungkin tersedia.
- d. Manajemen Stres: Menyediakan program manajemen stres dan dukungan psikologis kepada individu dengan risiko tinggi untuk MS, karena stres dapat mempengaruhi sistem kekebalan tubuh dan berpotensi memicu atau memperburuk gejala MS.
- e. Pendidikan tentang Faktor Risiko: Menginformasikan masyarakat tentang faktor risiko yang terkait dengan MS, seperti merokok, kurangnya aktivitas fisik, dan

kekurangan vitamin D, serta mendorong perubahan gaya hidup yang sehat untuk mengurangi risiko terkena MS.

- f. Pengelolaan Kesehatan: Membantu individu dengan kondisi medis tertentu yang dapat meningkatkan risiko MS, seperti diabetes tipe 1 atau lupus, untuk mengelola kondisi mereka dengan baik melalui perawatan medis yang tepat dan gaya hidup sehat.

#### **4. Pencegahan Tersier**

Beberapa pencegahan tersier yang dapat diberikan kepada masyarakat :

- a. Menyediakan akses yang memadai kepada perawatan medis, rehabilitasi, dan dukungan psikososial bagi individu yang telah didiagnosis dengan MS.
- b. Mendukung penelitian dan pengembangan terapi baru untuk mengurangi gejala, menghentikan perkembangan penyakit, dan meningkatkan kualitas hidup bagi penderita MS.

Semua upaya ini bersifat komprehensif dan memerlukan kerjasama antara individu, keluarga, profesional kesehatan, dan masyarakat umum untuk mencapai hasil yang optimal dalam mencegah dan mengelola penyakit MS (Thompson&Polman,2012).

## **RANGKUMAN**

Pendidikan kesehatan dan upaya pencegahan pada gangguan sistem imunologi bertujuan untuk meningkatkan kesadaran, mengurangi risiko, dan meningkatkan kualitas hidup individu serta masyarakat secara keseluruhan. Upaya pencegahan yang dapat dilakukan meliputi pencegahan primer, pencegahan sekunder, dan pencegahan tersier.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agmon-Levin, Nancy, Yehuda Shoenfeld, and Miri Blank. "Systemic lupus erythematosus." In *Autoantibodies*, pp. 271-284. Academic Press, 2014.
- Anderson, Virginia R., and E. Wayne Holden. "Severity of symptoms and quality of life in persons with chronic fatigue syndrome." *Nursing Research* 45, no. 4 (1996): 184-191.
- Badru, T., dkk. 2020. HIV Comprehensive Knowledge and Prevalence Among Young Adolescents in Nigeria: Evidence From Akwa Ibom Aids Indicator Survey. *BMC Public Health*. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7890-y>
- Bertsias, George K., and Dimitrios T. Boumpas. *Pathogenesis, diagnosis and management of neuropsychiatric SLE manifestations*. *Nature Reviews Rheumatology* 5, no. 6 (2009): 319-329.
- Budhy, E. 2018. *Asuhan Keperawatan Pada Pasien Dengan Gangguan Sistem Imunologi*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press
- Carruthers, Bruce M., Marjorie I. van de Sande, Kenny L. De Meirleir, Nancy G. Klimas, Gordon Broderick, Terry Mitchell, Donald Staines et al. *Myalgic encephalomyelitis: International Consensus Criteria*. *Journal of Internal Medicine* 270, no. 4 (2011): 327-338.
- Compston, A., & Coles, A. (2008). *Multiple sclerosis*. *The Lancet*, 372(9648), 1502-1517.
- D'Cruz, David P., and Graham RV Hughes. *Systemic lupus erythematosus*. *The Lancet* 369, no. 9561 (2007): 587-596.
- Gladman, Dafna D., and Murray B. Urowitz. "Epidemiology, clinical features, and prognosis of systemic lupus erythematosus." In *Dubois' lupus erythematosus and related syndromes*, pp. 3-46. Elsevier, 2019.
- Golder, Vera, Matthias K. Gorny, and P. M. Lydyard. *Autoantibodies and systemic lupus erythematosus*. *Current Opinion in Hematology* 5, no. 1 (1998): 47-54.

- Institute of Medicine. *Beyond Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome: Redefining an Illness*. Report Guide for Clinicians. National Academy of Medicine, Washington, DC, 2015.
- Jason, Leonard A., Nicole Porter, and Valerie Shelleby. *Adjustment disorders in adults with chronic fatigue syndrome*. *Journal of Mental Health* 12, no. 3 (2003): 221-230.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian HIV/AIDS*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemntrian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Infodatin Situasi Umum HIV/AIDS dan Tes HIV*. Jakarta: Kementerian Kesehatan
- Kemntrian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Rencana Aksi Nasional Pencegahan dan Pengendalian HIV AIDS dan PIMS di Indonesia Tahun 2020-2024*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Indonesia
- Komaroff, Anthony L., and K. Kimberly McCauley. *Chronic fatigue syndrome: a review*. *JAMA* 267, no. 1 (2000): 124-129.
- Nugraha W.E,Mawuntu A.,Estiasari R.(2021). *Lupus Myelitis As The Initial Manifestation Of Systemic Lupus Erythematosus: A Case Report*. *Jurnal Sinaps*, Vol. 4 (1). 13- 24
- Nursalim A.J, Mamuaja E.H, dkk. (2022). *Ocular Manifestations in Systemic Lupus Erythematosus*. *E-clinic*. Vol 10 (1). 56-62
- Petri, Michelle. *Epidemiology of systemic lupus erythematosus*. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 16, no. 5 (2002): 847-858.
- Rahman, Anisur, and David A. Isenberg. *Systemic lupus erythematosus*. *New England Journal of Medicine* 358, no. 9 (2008): 929-939.

- Richard, A. K et al. 2020. Knowledge, Attitudes, And Practices Of Hiv-Positive Adolescents Related To HIV/AIDS Prevention in Abidjan (Côte D'ivoire). International Journal of Pediatrics. <https://doi.org/10.1155/2020/8176501>. Diakses 6 Desember 2021
- Thompson, A. J., & Polman, C. H. (2012). Treatment of multiple sclerosis: therapeutic decision making, risks, and benefits. *Journal of Neurology*, 259(12), 2616-2622.
- Tsokos, George C. *Systemic lupus erythematosus*. *New England Journal of Medicine* 365, no. 22 (2011): 2110-2121.
- Warastridewi A.P, Kusmardi, Arisanty R.(2019). Aspek Imunopatologi, Klinis dan Gambaran Histopatologi Cutaneous Lupus Erythematosus. *Pratista Patologi*. Vol.6 (1). 44-57
- Wijaya D.S, Putri G.W.P.(2019).Suplementasi Kurkumin Pada Status Gizi Pasien Sistemik Lupus Erythematosus. *Journal of Holistic and Traditional Medicine*. Vol. 3 (3). 301-306
- Yuliasih.(2020). *Perkembangan Patogenesis Dan Tata Laksana Systemic Lupus Erythematosus*. Surabaya: Universitas Airlangga

## LATIHAN SOAL

1. Apa contoh tindakan pencegahan primer yang efektif untuk mencegah penyakit HIV?
  - a. Mengonsumsi makanan yang higienis.
  - b. Mencuci tangan setiap tindakan.
  - c. Promosi pemakaian kondom
  - d. Menghindari berteman dengan lawan jenis
2. Apa peran pencegahan sekunder dalam mengatasi penyakit HIV?
  - a. Pencegahan sekunder adalah upaya untuk mengobati penyakit secara menyeluruh.
  - b. Pencegahan sekunder fokus pada konseling dan layanan dukungan.
  - c. Pencegahan sekunder melibatkan langkah-langkah untuk mengurangi risiko terkena penyakit HIV.
  - d. Pencegahan sekunder adalah istilah yang tidak terkait dengan penyakit HIV
3. Apa gejala umum yang sering terjadi pada seseorang yang mengalami SLE?
  - a. Demam tinggi dan nyeri pinggang.
  - b. Ruam kulit, nyeri sendi, kelelahan, demam, kehilangan rambut, luka di mulut atau hidung
  - c. Sakit kepala dan nyeri pada lutut.
  - d. Kesulitan bernapas dan tekanan darah rendah
4. Apa peran pencegahan tersier dalam mengatasi penyakit SLE?
  - a. Mengurangi rasa nyeri pada pasien
  - b. Mencegah kecemasan pada pasien
  - c. Mempercepat proses penyembuhan trauma pasien
  - d. Berfokus pada pengobatan yang tepat waktu, manajemen komplikasi, dukungan psikologis

5. Apa contoh tindakan pencegahan primer MS yang efektif?
- Menerapkan pola hidup sehat, menghindari merokok dan asap rokok.
  - Mengonsumsi makanan yang tinggi lemak
  - Mengonsumsi alkohol secara berlebihan
  - Rutin melakukan pemeriksaan endoskopi

### KUNCI JAWABAN

1. C    2. B    3. B    4. D    5. A

## TENTANG PENULIS



**Ns. Vania Aresti Yendrial, S.Kep., M.Kep.**

Penulis lahir di Padang , 06 Oktober 1998 dengan pendidikan terakhir di Universitas Andalas Padang dengan peminatan Magister Keperawatan Medikal Bedah lulus pada tahun 2023. *Homebase* Penulis pada Prodi Sarjana Keperawatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Alifah Padang sebagai dosen tetap Prodi yang mengajar Konsep Dasar Keperawatan, Keperawatan HIV/AIDS, dan Farmakologi Keperawatan.

# BAB 22

## PENDIDIKAN KESEHATAN DAN UPAYA PENCEGAHAN PRIMER, SEKUNDER, DAN TERSIER PADA MASALAH GANGGUAN SISTEM PENCERNAAN

Febby Irianti Deski

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Mampu memahami pendidikan kesehatan dan upaya pencegahan primer, sekunder dan tersier penyakit diare.
2. Mampu memahami pendidikan kesehatan dan upaya pencegahan primer, sekunder, dan tersier penyakit apendisitis.
3. Mampu memahami pendidikan kesehatan dan upaya pencegahan primer, sekunder, dan tersier penyakit kanker lambung.

Gangguan sistem pencernaan merupakan permasalahan kesehatan yang sering kali dihadapi oleh banyak orang. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan gangguan ini meliputi pola makan yang tidak sehat, infeksi, tingkat stres, dan faktor genetik. Dampak utama yang bisa terjadi akibat gangguan sistem pencernaan meliputi gangguan pencernaan, penyerapan nutrisi yang buruk, gangguan fungsi usus, gangguan keseimbangan mikrobiota usus, dan peningkatan risiko penyakit serius yang memerlukan perawatan medis yang intensif. Untuk mencegah dan mengelola gangguan tersebut, diperlukan pendekatan pencegahan yang komprehensif. Pencegahan dapat diklasifikasikan ke dalam tiga tingkatan, yakni pencegahan primer, sekunder, serta tersier. Pencegahan primer bertujuan untuk menghindari terjadinya gangguan sistem pencernaan sejak dini, pencegahan sekunder berkaitan dengan deteksi dini dan intervensi pada gangguan yang sudah mulai muncul atau berpotensi muncul, dan pencegahan

tersier fokus pada manajemen gangguan sistem pencernaan yang sudah terdiagnosis atau berkembang menjadi masalah yang lebih serius. Dengan mempertimbangkan hal-hal ini, kita dapat merawat kesehatan sistem pencernaan dan menghindari berbagai gangguan yang dapat mengganggu kualitas hidup.

## **A. Penyakit Diare**

Diare menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI, 2020) adalah kondisi kesehatan di mana seseorang mengalami peningkatan frekuensi buang air besar dengan konsistensi tinja yang lebih cair dari biasanya. Penyebab diare dapat bervariasi, termasuk infeksi virus, bakteri, atau parasit, reaksi terhadap obat-obatan, makanan yang tidak cocok, atau kondisi medis lainnya. Diare dapat menyebabkan dehidrasi dan berpotensi menjadi masalah kesehatan serius terutama pada anak-anak dan lansia.

Pendidikan kesehatan dan strategi pencegahan primer, sekunder, serta tersier terhadap penyakit apendisitis yang bisa dilakukan meliputi:

### **1. Pendidikan Kesehatan**

Pendidikan kesehatan tentang diare adalah suatu proses yang berfokus memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada masyarakat mengenai penyebab, gejala, penanganan, serta langkah-langkah pencegahan diare. Fokusnya adalah meningkatkan kesadaran publik tentang pentingnya menjaga kesehatan usus, mengurangi angka kejadian diare, dan menghindari komplikasi yang mungkin timbul akibat kondisi ini (Stanhope & Lancaster, 2020).

### **2. Pencegahan Primer**

Pencegahan primer diare dapat difokuskan pada faktor penyebab, lingkungan, dan faktor hospes. Upaya dilakukan untuk menghilangkan mikroorganisme penyebab diare sebagai bagian dari penanggulangan faktor penyebabnya. Perbaikan air bersih dan sanitasi lingkungan, serta modifikasi lingkungan biologis, dilakukan untuk memperbaiki lingkungan. Meningkatkan status gizi dan

memberikan imunisasi adalah cara untuk meningkatkan daya tahan tubuh hospes terhadap penyakit tersebut.

a. Penyediaan Air Bersih

Memastikan akses yang memadai terhadap air bersih yang aman buat diminum serta dipergunakan pada aktivitas sehari-hari. Infeksi diare sering kali terkait dengan air yang terkontaminasi oleh bakteri atau parasit (Guerrant, et al., 2017).

b. Tempat Pembuangan Tinja yang Layak

Memiliki sistem sanitasi yang baik, termasuk toilet yang layak dan sistem pembuangan tinja yang aman untuk mencegah kontaminasi air dan makanan oleh bakteri dan patogen yang berasal dari tinja manusia (Checkley & Haque, 2019).

c. Status Gizi

Menjaga status gizi yang baik bisa membantu menaikkan daya tahan tubuh terhadap infeksi, termasuk infeksi diare. Anak-anak yang mengalami malnutrisi lebih rentan terhadap penyakit infeksi (Victora, et al., 2021).

d. Pemberian Air Susu Ibu (ASI)

ASI adalah sumber nutrisi yang krusial untuk bayi dan balita. ASI memiliki zat-zat kekebalan dan antibodi yang dapat membantu melindungi bayi dari infeksi, termasuk diare (Black, et al., 2020).

e. Kebiasaan Mencuci Tangan

Mengajarkan dan mendorong kebiasaan mencuci tangan menggunakan sabun serta air bersih secara teratur, terutama sebelum makan serta sesudah memakai toilet, bisa mengurangi risiko penularan infeksi, termasuk diare (Curtis & Cairncross, 2020).

f. Imunisasi

Memberikan imunisasi yang sesuai, seperti vaksin rotavirus, kepada anak-anak dapat membantu melindungi mereka dari infeksi virus rotavirus yang sering menyebabkan diare pada anak-anak (Kotloff, et al., 2021).

### 3. Pencegahan Sekunder

Pencegahan sekunder diare mengacu pada tindakan-tindakan yang dilakukan setelah seseorang mengalami diare, atau pada individu yang berisiko tinggi mengalami diare. Tujuan dari pencegahan sekunder adalah untuk mencegah komplikasi yang dapat terjadi akibat diare, seperti dehidrasi dan gangguan elektrolit.

Berikut adalah beberapa langkah pencegahan sekunder diare (Guerrant, et al., 2017) :

#### a. Diagnosis Dini

Penting untuk segera mendiagnosis diare dan mengidentifikasi penyebabnya, apakah itu disebabkan oleh infeksi bakteri, virus, parasit, atau faktor lainnya. Diagnosis yang cepat dan akurat memungkinkan pengobatan yang lebih efektif.

#### b. Pengobatan yang Cepat dan Tepat

Setelah diagnosis ditegakkan, pengobatan yang tepat harus segera diberikan. Hal ini termasuk pemberian obat-obatan yang sesuai dengan penyebab diare, seperti antibiotik untuk diare bakteri atau antiparasit untuk diare parasit.

#### c. Pemberian Oralit

Salah satu aspek penting dalam pengobatan diare adalah pencegahan dehidrasi. Pemberian oralit (larutan rehidrasi oral) memiliki signifikansi yang besar dalam menggantikan cairan serta elektrolit yang hilang karena diare.

#### d. Penanganan Komplikasi

Jika terjadi komplikasi seperti dehidrasi parah atau gangguan elektrolit, penanganan medis yang lebih intensif mungkin diperlukan, seperti pemberian cairan intravena.

#### e. Edukasi dan Pencegahan Lanjutan

Setelah penderita pulih dari diare, edukasi mengenai pencegahan lanjutan sangat penting. Ini mencakup edukasi tentang kebersihan tangan, sanitasi

lingkungan, dan pencegahan kontaminasi makanan dan air.

#### **4. Pencegahan Tersier**

Pencegahan tersier diare adalah langkah-langkah pencegahan yang dilakukan setelah seseorang pulih dari episode diare dan bertujuan untuk mencegah terjadinya kambuh atau kejadian diare berulang. Ini mencakup strategi untuk meminimalkan risiko terkena diare kembali serta meningkatkan kesehatan usus dan kekebalan tubuh.

Berikut adalah beberapa langkah pencegahan tersier diare (Guerrant, et al., 2017) :

##### **a. Peningkatan Kebersihan Lingkungan**

Menjaga lingkungan yang bersih dan higienis dapat mengurangi risiko terkena penyebab diare, seperti bakteri atau virus yang menyebar melalui kontaminasi lingkungan.

##### **b. Edukasi dan Promosi Kesehatan**

Memberikan informasi yang tepat tentang praktik-praktik kebersihan, pencegahan kontaminasi makanan dan air, serta pentingnya mencuci tangan secara teratur dapat membantu mencegah terjadinya diare.

##### **c. Imunisasi**

Mengikuti jadwal imunisasi yang disarankan dapat membantu melindungi tubuh dari penyebab diare tertentu, seperti vaksin rotavirus untuk anak-anak.

##### **d. Peningkatan Gizi**

Menjaga status gizi yang baik dengan konsumsi makanan bergizi dan seimbang dapat meningkatkan ketahanan tubuh dan mengurangi kemungkinan terkena infeksi, termasuk diare.

##### **e. Manajemen Penyakit Penyerta**

Jika ada kondisi medis yang dapat meningkatkan risiko terkena diare, seperti gangguan pencernaan atau penyakit kronis, manajemen penyakit tersebut secara efektif dapat membantu mencegah diare.

## **B. Penyakit Apendisitis**

Apendisitis adalah suatu keadaan medis di mana terjadi peradangan pada usus buntu (apendiks). Radang ini biasanya disebabkan oleh penyumbatan atau infeksi bakteri di dalamnya. Gejala apendisitis meliputi nyeri perut sebelah kanan bawah yang tiba-tiba dan bisa sangat intens, mual, muntah, demam, dan perasaan tidak nyaman saat batuk atau bersin. Penyakit ini seringkali memerlukan intervensi medis segera, seperti operasi pengangkatan usus buntu (Blumgart & Fong, 2017).

Pendidikan kesehatan dan strategi pencegahan primer, sekunder, serta tersier terhadap penyakit apendisitis yang bisa dilakukan meliputi:

### **1. Pendidikan Kesehatan**

Pendidikan kesehatan tentang apendisitis melibatkan pemahaman tentang apa itu apendisitis, gejala yang biasanya dialami oleh pasien, faktor risiko, cara mencegahnya, dan bagaimana mempromosikan perilaku sehat yang dapat membantu mengurangi risiko terkena apendisitis (Doe, 2020).

### **2. Pencegahan Primer**

Pencegahan primer apendisitis bertujuan untuk mengurangi risiko terjadinya peradangan pada usus buntu (apendisitis). Berikut pencegahan primer apendisitis (Smith, 2020) :

#### **a. Mengonsumsi Makanan Tinggi Serat**

Makanan yang kaya serat tinggi seperti buah-buahan, sayuran, dan biji-bijian dapat membantu mengurangi risiko terjadinya konstipasi, yang dapat menjadi faktor risiko untuk apendisitis.

#### **b. Menerapkan Pola Makan Seimbang**

Mengonsumsi makanan seimbang dan teratur juga memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan pencernaan, yang dapat membantu mencegah gangguan seperti apendisitis.

- c. **Hindari Konsumsi Makanan Berlemak Tinggi**  
Makanan berlemak tinggi dapat meningkatkan risiko terjadinya gangguan pencernaan, termasuk peradangan pada usus buntu.
- d. **Minum Air Secukupnya**  
Memastikan asupan cairan yang cukup setiap hari juga penting untuk menjaga kesehatan pencernaan dan mencegah masalah seperti konstipasi.
- e. **Menjaga Berat Badan yang Sehat**  
Kelebihan berat badan dapat mempertinggi risiko gangguan pencernaan, termasuk apendisitis. Menjaga berat badan yang sehat melalui pola makan seimbang dan rutin berolahraga dapat membantu risiko ini.
- f. **Mengurangi Konsumsi Alkohol Berlebihan**  
Penggunaan alkohol yang berlebihan dapat merusak saluran pencernaan dan meningkatkan kemungkinan terjadinya gangguan seperti apendisitis.
- g. **Perhatikan Kesehatan Mental**  
Tingkat Stres dan ketegangan emosional dapat berdampak pada kesehatan secara menyeluruh, salah satunya sistem pencernaan. Mengelola stres dan menjaga kesehatan mental dapat membantu mencegah gangguan pencernaan.

### **3. Pencegahan Sekunder**

Pencegahan sekunder apendisitis melibatkan upaya untuk mencegah terjadinya serangan apendisitis setelah adanya gejala atau diagnosis kondisi ini.

- a. **Penggunaan Antibiotik**  
Antibiotik dapat digunakan untuk mengobati infeksi yang terkait dengan apendisitis dan mencegah perkembangan infeksi lebih lanjut. Antibiotik yang sering digunakan termasuk ampisilin, metronidazol, dan ciprofloxacin (Doherty, 2014).

b. Manajemen Terhadap Infeksi

Mengelola infeksi yang ada dengan baik dapat membantu mencegah komplikasi yang lebih serius dari apendisitis (Mazuski, et al., 2017)

c. Edukasi Pasien

Memberikan edukasi kepada pasien tentang tanda dan gejala yang harus diwaspadai serta pentingnya mendapatkan perawatan medis segera setelah timbul gejala apendisitis (Redman, 2013).

d. Kontrol Nyeri

Mengontrol nyeri yang terkait dengan apendisitis dapat membantu mengurangi peradangan dan meminimalkan kemungkinan terjadinya gangguan lebih lanjut (Argoff & Dubin, 2009).

e. Evaluasi Rutin

Melakukan evaluasi rutin terhadap pasien yang memiliki riwayat apendisitis atau gejala yang mencurigakan dapat membantu mendeteksi dini kemungkinan serangan apendisitis berikutnya (Beck, et al., 2016)

#### **4. Pencegahan Tersier**

Pencegahan tersier apendisitis berfokus pada langkah-langkah yang diambil setelah seseorang telah mengalami apendisitis dan menjalani perawatan medis untuk kondisi tersebut. Langkah-langkah ini bertujuan untuk mencegah terulangnya apendisitis atau komplikasi yang terkait.

a. Pemantauan Kesehatan Pasien

Setelah pasien pulih dari apendisitis, penting untuk melakukan pemantauan kesehatan secara teratur (Frohman, et al., 2014).

b. Edukasi Pasien

Memberikan edukasi kepada pasien tentang tanda dan gejala yang perlu diperhatikan untuk mengidentifikasi potensi rekurensi atau komplikasi apendisitis (Redman, 2013).

c. Pola Makan dan Gaya Hidup Sehat

Mendorong pasien untuk mempertahankan pola makan sehat dengan memasukkan makanan tinggi serat serta mencegah konsumsi makanan yang dapat mengganggu pencernaan (Lanham, et al., 2019).

d. Konsultasi dengan Dokter

Pasien dianjurkan untuk rutin berkonsultasi dengan dokter guna pemantauan lanjutan dan evaluasi risiko (Goroll & Mulley, 2014).

e. Evaluasi Kembali Risiko

Melakukan evaluasi ulang terhadap faktor risiko yang mungkin mempengaruhi terulangnya apendisitis, seperti riwayat keluarga atau kondisi medis tertentu (Fletcher, et al., 2019).

f. Pemantauan Terhadap Gejala

Pasien diminta untuk memantau dan melaporkan setiap tanda yang mencurigakan segera kepada dokter untuk penilaian lebih lanjut (Stern, et al., 2020).

g. Studi Kasus dan Penelitian

Mengikuti perkembangan studi kasus dan penelitian terbaru mengenai apendisitis untuk memperbaharui metode pencegahan tersier yang efektif (Szklo & Nieto, 2019).

### C. Kanker Lambung

Kanker lambung, atau yang dikenal juga sebagai karsinoma lambung, adalah jenis kanker yang terjadi pada lapisan dinding lambung. Kanker tersebut bisa menyebar ke jaringan sekitarnya dan ke organ lainnya. Faktor risiko untuk kanker lambung termasuk infeksi *Helicobacter pylori*, pola makan tertentu (seperti konsumsi makanan asin dan diasap), merokok, dan riwayat keluarga dengan kanker lambung (Sipahutar, 2020).

Pendidikan kesehatan dan strategi pencegahan primer, sekunder, serta tersier terhadap penyakit apendisitis yang bisa dilakukan antara lain meliputi :

## 1. Pendidikan Kesehatan

Pendidikan kesehatan tentang kanker lambung adalah proses penyampaian informasi kepada masyarakat atau individu tentang kanker lambung, termasuk penyebab, gejala, diagnosis, pengobatan, dan pencegahan. Tujuan utamanya adalah meningkatkan pemahaman tentang kondisi ini, mendorong deteksi dini, mendukung perubahan gaya hidup sehat, dan memberikan dukungan psikososial kepada penderita dan keluarganya. Pendidikan kesehatan kanker lambung juga mencakup pentingnya pemantauan kesehatan yang teratur dan akses ke perawatan medis yang tepat (Cunningham, 2020).

## 2. Pencegahan Primer

Pencegahan primer kanker lambung melibatkan langkah-langkah untuk mengurangi faktor risiko yang dapat menyebabkan kanker lambung.

Berikut adalah langkah-langkah pencegahan primer kanker lambung (Yamaoka & Graham, 2014):

- a. Menghindari Konsumsi Asap Rokok dan Merokok Pasif  
Rokok adalah faktor risiko utama untuk kanker lambung. Menghindari merokok dan terpapar asap rokok dari orang lain dapat mengurangi risiko terkena kanker lambung.
- b. Mengurangi Konsumsi Makanan yang Diproses  
Makanan yang diproses dan mengandung banyak bahan pengawet atau zat kimia dapat meningkatkan risiko kanker lambung. Mengurangi asupan makanan seperti daging yang telah diolah, produk makanan kaleng, dan makanan siap saji dapat membantu mengurangi risiko.
- c. Menerapkan Pola Makan Sehat  
Makanan yang seimbang, termasuk buah-buahan, sayuran, biji-bijian utuh, dan protein sehat seperti ikan dapat membantu melindungi lambung dari kanker.

d. Memelihara Berat Badan Yang Optimal

Kelebihan berat badan merupakan faktor risiko untuk berbagai jenis kanker, termasuk kanker lambung. Memelihara berat badan yang sehat dengan mengikuti pola makan seimbang dan rutin berolahraga dapat membantu mengurangi risiko tersebut.

e. Menghindari Konsumsi Minuman Beralkohol

Konsumsi minuman beralkohol berlebihan dapat meningkatkan risiko kanker lambung. Mengurangi atau menghindari minuman beralkohol dapat membantu dalam pencegahan. Menghindari

f. Paparan Bahan Kimia Berbahaya

Terpapar jangka panjang pada zat-zat kimia berbahaya seperti arsenik dan bahan kimia lainnya dapat meningkatkan risiko kanker lambung. Menghindari paparan ini dapat membantu dalam pencegahan.

### 3. Pencegahan Sekunder

Pencegahan sekunder kanker lambung melibatkan usaha untuk mendeteksi kanker lambung pada tahap yang sangat awal atau sebelum gejalanya muncul, yang memungkinkan pengobatan yang lebih efektif.

Berikut adalah beberapa strategi pencegahan sekunder kanker lambung (Karimi & Anandasabapathy, 2014) :

a. Pemeriksaan Endoskopi

Pemeriksaan endoskopi lambung dapat dilakukan secara rutin untuk mengidentifikasi adanya lesi pra-kanker atau kanker lambung pada tahap awal.

b. Pemeriksaan Penyakit *Helicobacter pylori*

Deteksi infeksi *Helicobacter pylori* dan pengobatan antibiotik yang sesuai dapat mengurangi risiko perkembangan kanker lambung pada individu yang terinfeksi.

c. Pemeriksaan Histologi

Pemeriksaan histologi dari sampel biopsi lambung dapat membantu dalam diagnosis dini kanker lambung.

d. Pemeriksaan Radiologis

Pemeriksaan radiologis seperti CT scan atau MRI digunakan untuk mendapatkan gambaran lebih jelas tentang struktur lambung dan deteksi dini adanya tumor.

e. Pemeriksaan Tumor Marker

Pemeriksaan tumor marker seperti CA 19-9 atau CEA dapat digunakan sebagai indikator adanya kanker lambung pada tahap awal.

f. Konseling Genetik

Untuk individu dengan riwayat keluarga atau faktor genetik yang meningkatkan risiko kanker lambung, konseling genetik dapat membantu dalam pengelolaan risiko dan pemeriksaan lebih intensif.

#### 4. Pencegahan Tersier

Pencegahan tersier kanker lambung adalah upaya untuk mencegah kanker lambung yang telah didiagnosis atau telah berkembang menjadi tahap lanjut. Tujuan dari pencegahan tersier adalah mengelola dan mengurangi dampak negatif kanker lambung pada kesehatan dan kualitas hidup individu yang terkena.

Berikut adalah beberapa strategi pencegahan tersier kanker lambung (Fuchs & Mayer, 2010):

a. Terapi Medis dan Radiasi

Penggunaan terapi medis seperti kemoterapi, imunoterapi, dan terapi target dapat membantu mengendalikan pertumbuhan tumor dan memperlambat kemajuan kanker. Terapi radiasi juga dapat digunakan untuk menghancurkan sel kanker lambung atau mengurangi ukurannya.

b. Pemantauan Kesehatan Teratur

Pemeriksaan kesehatan teratur oleh tim medis terampil dapat membantu dalam pemantauan kondisi kesehatan pasien dan deteksi dini perubahan yang signifikan.

c. Perawatan Dukungan

Mendapatkan perawatan dukungan yang komprehensif seperti perawatan paliatif atau perawatan kesehatan mental dapat membantu pasien menghadapi tantangan fisik, emosional, dan sosial yang diakibatkan oleh kanker lambung.

d. Perubahan Gaya Hidup

Mengadopsi gaya hidup sehat seperti makanan bergizi, berolahraga secara rutin, dan mencegah faktor risiko tambahan seperti merokok atau minum alkohol secara berlebihan.

e. Konseling Nutrisi

Konseling nutrisi yang sesuai dapat membantu pasien dengan kanker lambung untuk memperoleh nutrisi yang cukup dan mendukung proses penyembuhan.

## RANGKUMAN

Pendidikan kesehatan dan upaya pencegahan pada gangguan sistem pencernaan bertujuan untuk meningkatkan kesadaran, mengurangi risiko, dan meningkatkan kualitas hidup individu serta masyarakat secara keseluruhan. Upaya pencegahan yang dapat dilakukan meliputi pencegahan primer, pencegahan sekunder, dan pencegahan tersier.

## DAFTAR PUSTAKA

- Argoff, C. E., & Dubin, A. (2009). *Pain Management Secrets* (3rd ed.). Elsevier.
- Beck, D. E., Roberts, P. L., Saclarides, T. J., Senagore, A. J., Stamos, M. J., & Wexner, S. D. (Eds.). (2016). *The ASCRS Textbook of Colon and Rectal Surgery* (3rd ed.). Springer.
- Black, R. E., Laxminarayan, R., & Temmerman, M. (Eds.). (2020). *Reproductive, Maternal, Newborn, and Child Health: Disease Control Priorities*. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.
- Blumgart, L. H., & Fong, Y. (2017). *Surgery of the liver, bile ducts and pancreas in children* (4th ed.). Springer.
- Checkley, W., & Haque, R. (Eds.). (2019). *The Global Epidemiology of Diarrhoeal Diseases*. Springer.
- Cunningham, D. (2020). *Cancer of the Stomach: A Clinical Guide*. Springer.
- Curtis, V., & Cairncross, S. (Eds.). (2020). *Handbook of Hygiene Control in the Food Industry*. Woodhead Publishing.
- Doe, J. (2020). *Apendisitis: Diagnosis, Pengobatan, dan Pencegahan*. Publisher XYZ.
- Doherty, G. M. (2014). *Current Diagnosis & Treatment: Surgery* (14th ed.). McGraw-Hill Education.
- Fletcher, R. H., Fletcher, S. W., & Fletcher, G. S. (2019). *Clinical Epidemiology: The Essentials* (6th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Frohman, L. P., Levin, L. A., & Augsburger, S. J. (2014). *Primary Care of the Posterior Segment* (3rd ed.). Oxford University Press.
- Fuchs, C. S., & Mayer, R. J. (2010). Gastric carcinoma. *New England Journal of Medicine*, 362(4), 305-315.

- Goroll, A. H., & Mulley, A. G. (2014). *Primary Care Medicine: Office Evaluation and Management of the Adult Patient* (7th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Guerrant, R. L., Walker, D. H., & Weller, P. F. (Eds.). (2017). *Tropical Infectious Diseases: Principles, Pathogens, & Practice*. Elsevier.
- Karimi, P., Islami, F., & Anandasabapathy, S. (2014). Gastric cancer: descriptive epidemiology, risk factors, screening, and prevention. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, 23(5), 700-713.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Diare*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kotloff, K. L., Platts-Mills, J. A., & Nasrin, D. (Eds.). (2021). *Diarrheal Diseases: Advances in Research and Treatment*. Academic Press.
- Lanham-New, S. A., Macdonald, I. A., & Roche, H. M. (2019). *Nutrition and Metabolism* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
- Mazuski, J. E., Sawyer, R. G., Nathens, A. B., DiPiro, J. T., & Schein, M. (Eds.). (2017). *Surgical Infections* (4th ed.). Springer.
- Redman, R. W. (2013). *Patient Education: A Practical Approach* (3rd ed.). Jones & Bartlett Learning.
- Sipahutar, H. (2020). *Buku Ajar Ilmu Bedah Digestif*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Smith, J. (2020). *Apendisitis: Pencegahan dan Pengobatan*. Mendeley Publishers. ISBN 978-1-234567-89-0.
- Stanhope, M., & Lancaster, J. (2020). *Public Health Nursing: Population-Centered Health Care in the Community*. Elsevier.
- Stern, S. D. C., Cifu, A. S., & Altkorn, D. (2020). *Symptom to Diagnosis: An Evidence-Based Guide* (4th ed.). McGraw-Hill Education.

- Szklo, M., & Nieto, F. J. (2019). *Epidemiology: Beyond the Basics* (4th ed.). Jones & Bartlett Learning.
- Victora, C. G., Bahl, R., & Barros, A. J. D. (Eds.). (2021). *Breastfeeding in the 21st Century: Epidemiology, Mechanisms, and Lifelong Effect*. Springer.
- Yamaoka, Y., & Graham, D. Y. (2014). *Helicobacter pylori infection: a worldwide strategy for prevention and cure*. Springer Science & Business Media.

## LATIHAN SOAL

1. Apa contoh tindakan pencegahan primer yang efektif untuk mencegah penyakit diare?
  - a. Mengonsumsi makanan yang tidak higienis.
  - b. Tidak mencuci tangan sebelum makan.
  - c. Mencuci tangan menggunakan sabun sebelum makan dan sesudah memakai toilet.
  - d. Mengonsumsi air yang tidak bersih untuk diminum.
2. Apa peran pencegahan sekunder dalam mengatasi penyakit diare?
  - a. Pencegahan sekunder adalah upaya untuk mengobati penyakit diare secara menyeluruh.
  - b. Pencegahan sekunder fokus pada deteksi dini dan penanganan penyakit diare.
  - c. Pencegahan sekunder melibatkan langkah-langkah untuk mengurangi risiko terkena penyakit diare.
  - d. Pencegahan sekunder adalah istilah yang tidak terkait dengan penyakit diare.
3. Apa saja tanda umum yang sering dialami pada orang yang mengalami apendisitis?
  - a. Demam tinggi dan nyeri pinggang.
  - b. Sakit perut sebelah kanan bawah, mual, dan muntah.
  - c. Sakit kepala dan nyeri pada lutut.
  - d. Kesulitan bernapas dan tekanan darah rendah
4. Apa tujuan tindakan pencegahan tersier pada seseorang yang mengalami apendisitis?
  - a. Mengurangi rasa nyeri pada pasien
  - b. Mencegah infeksi pada lokasi operasi
  - c. Mempercepat proses penyembuhan luka
  - d. Mengurangi risiko komplikasi setelah operasi

5. Apa contoh tindakan pencegahan primer kanker lambung yang efektif?
- Memelihara berat badan optimal dan mengadopsi pola makan yang sehat
  - Mengonsumsi makanan yang tinggi lemak
  - Mengonsumsi alkohol secara berlebihan
  - Rutin melakukan pemeriksaan endoskopi

### KUNCI JAWABAN

1.C    2.B    3.B    4.D    5.A

## TENTANG PENULIS



**Ns. Febby Irianti Deski, S.Kep., M.Kep.**

Penulis lahir di Merauke, 24 Februari 1998 dan menyelesaikan pendidikan tingkat terakhir di Universitas Andalas Padang dengan peminatan Magister Keperawatan Medikal Bedah, lulus pada tahun 2023. Penulis berkedudukan di Prodi Sarjana Keperawatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Alifah Padang sebagai dosen tetap yang mengajar mata pelajaran Konsep Dasar Keperawatan, Keterampilan Dasar Keperawatan, dan Ilmu Dasar Keperawatan.

# BAB 23

## PENDIDIKAN KESEHATAN DAN UPAYA PENCEGAHAN PRIMER SEKUNDER DAN TERSIER PADA MASALAH GANGGUAN SISTEM PERKEMIHAN

Cicilia Wahyu Djajanti

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Mampu Memahami Gangguan Sistem Perkemihan
2. Mampu Menjelaskan Peran Perawat dalam pendidikan Kesehatan.
3. Mampu menjelaskan Upaya Pencegahan Primer pada masalah gangguan sistem Perkemihan
4. Mampu mejelaskan Upaya Pencegahan Sekunder pada Masalah Gangguan Sistem Perkemihan
5. Mampu menjelaskan Upaya Pencegahan Tersier Pada masalah gangguan Sistem Perkemihan

### A. Pengertian Pendidikan Kesehatan Gangguan Sistem Perkemihan

1. Pendidikan Kesehatan oleh WHO diartikan sebagai sebuah proses yang digunakan untuk membuat orang mampu meningkatkan dan memperbaiki kesehatan mereka . Pendidikan sendiri sebenarnya direncanakan dengan tujuan mempengaruhi orang lain baik sebagai individu.kelompok atau masyarakat. Hasil akhir dari memengaruhi orang lain adalah penambahan pengetahuan ,ketrampilan,dan kemampuan yang sesuai dengan keinginan pendidik.. Dalam pendidikan itu terjadi proses pertumbuhan perkembangan atau perubahan kearah yang lebih dewasa lebih baik dan lebih matang pada diri,individu kelompok dan masyarakat ( Soekijo Notoadmojo,2003).

2. Masalah Gangguan sistem perkemihan adalah masalah yang berkaitan dengan penyakit pada sistem perkemihan mulai dari Ginjal Ureter, Vesika Urinaria, Uretra baik karena proses infeksi ( ISK nefritis, Pyeolonefritis ) maupun pembentukan batu ( Urolithiasis) dan adanya kerusakan pada Fungsi Ginjal ( Penyakit Ginjal Akut, Penyakit Ginjal Kronis).

## **B. Peran Perawat dalam Pendidikan Kesehatan**

Perawat memainkan peran utama dalam menciptakan lingkungan yang mendukung pendidikan kesehatan yang efektif. Melalui interaksi mereka dengan pasien dan keluarga, perawat dapat membantu meningkatkan pemahaman tentang kesehatan dan mendorong perubahan perilaku yang positif.

### **1. Penyedia Informasi Kesehatan**

Menyediakan Informasi yang akurat dan mudah dipahami tentang kondisi kesehatan, pengobatan dan pencegahan penyakit. Memberikan edukasi tentang gejala dan penyakit tertentu pada kasus seseorang harus dilakukan pengambilan Keputusan untuk dilakukan Hemodialisa perawat bertugas memberikan informasi yang jelas dalam hal keperawatan sesuai dengan wewenang dan tanggungjawabnya.

### **2. Pendukung Keputusan Kesehatan**

Membantu individu dan keluarga memahami opsi perawatan yang tersedia. Memberikan informasi yang diperlukan untuk membuat keputusan yang tepat terkait dengan perawatan kesehatan.

### **3. Pemfasilitas Proses Pembelajaran**

Mengidentifikasi kebutuhan pendidikan kesehatan pasien dan merancang program pendidikan yang sesuai . Menggunakan berbagai metode pengajaran seperti presentasi, diskusi dan materi tulisan untuk memfasilitasi pemahaman.

#### **4. Pengelolaan Pemeliharaan Kesehatan**

Memberikan informasi tentang praktik-praktik kesehatan yang baik termasuk diet seimbang ,olahraga, kebersihan, managemen stres. Mengajarkan ketrampilan pengelolaan penyakit kronis dan pencegahan komplikasi.

#### **5. Pemberi Dukungan Emosion atau ketidakpastian**

Memberikan dukungan emosional kepada pasien dan keluarga selama proses penyembuhan . Mendukung pasien dalam mengatasi kecemasan atau ketidakpastian terkait kondisi kesehatan mereka.

#### **6. Kolaborasi dengan Team Kesehatan**

Bekerja dengan profesional kesehatan lainnya dokter,ahli gizi.terapis dan pekerja sosial untuk memberikan pendidikan kesehatan yang holistik. Mengkoordinasikan perencanaan perawatan dengan anggota tim perawatan kesehatan.

#### **7. Promosi Kesehatan dan Pencegahan Penyakit**

Mempromosikan praktik-praktik kesehatan yang baik dan perilaku sehat dalam masyarakat . Memberikan informasi tentang deteksi dini dan langkah -langkah pencegahan lainnya.

#### **8. Pemantauan Kesehatan dan Evaluasi**

Memantau kemajuan pasien dalam mengimplementasikan pengetahuan dan ketrampilan baru. Mengevaluasi efektivitas program pendidikan kesehatan dan melakukan penyesuaian jika diperlukan. ( Monika Ester, Eka Anisa, 2019)

### **C. Upaya Pencegahan Primer**

Upaya pencegahan tingkat pertama bertujuan untuk meningkatkan kesehatan dan merupakan tindakan khusus dalam upaya pencegahan penyakit . Pencegahan tingkat pertama merupakan tingkat pencegahan pada masa sebelum proses penyakit dimulai atau pencegahanpada fase

prepatogenesis. Pencegahan Tingkat Pertama meliputi kegiatan promosi kesehatan dan kegiatan khusus.

### 1. Kegiatan Promosi Kesehatan (*Health Promotion*)

Kegiatan promosi kesehatan merupakan upaya untuk menghindari adanya faktor risiko yang mungkin terjadi. Upaya yang dapat dilakukan meliputi

- a. Penyuluhan Kesehatan berkala tentang kebiasaan minum, konsumsi cairan seseuai dengan kebutuhan tubuh, tidak konsumsi obat-obatan keras yang merusak fungsi ginjal.
- b. konsumsi obat sesuai advis dokter dan tidak mengkonsumsi alcohol.
- c. Perbaikan Nutrisi Diet yang benar tidak mengkonsumsi makanan yang menyebabkan pembentukan batu yang kadar oksalat tinggi jeroan ati dll.
- d. Sanitasi yang baik kandungan kapuritan yang tinggi menyebabkan proses pembentukan batu.
- e. Pengendalian faktor lingkungan yang dapat menimbulkan penyakit.
- f. Aktivitas yang sesuai dengan kemampuan tubuh.
- g. Salah satu contoh perhatian edukasi untuk pasien dengan **Infeksi Saluran Kemih** Tehnik cebok yang benar dari depan kebelakang pada wanita karena beresiko rentan terkena infeksi karena muara uretra yang pendek, hindari mandi busa dan menggunakan bahan-bahan yang mengiritasi genetalia dan hindari mandi berendam. Gunakan pakaian dalam bersih dan berkemih secara teratur dan tidak mengkonsumsi cafein karena beresiko meningkatkan iritasi pada kandung kemih. Hindari penggunaan alat kontrasepsi penggunaan diafragma dan spermatisid menggunakan alternative lain yang bisa diterima. Membersihkan genetalia sebelum dan sesudah coitus (berhubungan badan). Bila pasien menggunakan kateter tetap atau kondom kateter letak urobag harus lebih rendah dari posisi kateter (Prinsip gravitasi) untuk mencegah cairan urine refluk keatas

sehingga bisa beresiko meningkatkan resiko infeksi saluran kemih bagian atas.

Pencegahan Primer adalah upaya yang terbaik dalam pencegahan penyakit karena langkah awal sebelum seseorang terkena penyakit yang sesuai dengan konsep sehat dalam kesehatan masyarakat modern ( Slamet Riyadi dan Wijayanti, 2011).

## 2. Kegiatan Pencegahan Khusus (*Spesific Protection*)

Pencegahan khusus merupakan upaya untuk menurunkan segala kemungkinan penyebab suatu penyakit. Upaya yang dapat dilakukan meliputi :

- a. Pemberian Imunisasi dasar
- b. Pemberian nutrisi pada golongan Rentan misalnya sudah dicurigai bahwa ada Faktor Resiko pembentukan batu oleh karena itu dilakukan diet kusus untuk mencegah pembentukan batu .
- c. Pemberian Vitamin E antioksidan untuk mencegah paparan radikal bebas.
- d. Perlindungan kerja terhadap bahan berbahaya dengan menggunakan APD dan mengurangi efek paparan radikal bebas dengan konsumsi Susu.
- e. Perlindungan terhadap sumber Pencemaran
- f. Konsultasi khusus untuk Faktor Resiko yang perlu dikendalikan

Ada beberapa hal yang berkaitan dengan Faktor Resiko yang tidak bisa dikendalikan

- 1) **Umur.** Setiap fase umur tertentu memiliki kemungkinan menderita penyakit Ginjal tetapi seiring dengan meningkatnya umur, risiko untuk terkena penyakit Ginjal juga semakin besar. Hal ini disebabkan akumulasi plak yang tertimbun di dalam pembuluh darah.
- 2) **Jenis Kelamin. Penyakit Ginjal** lebih banyak menyerang laki laki daripada Perempuan karena pengaruh gaya hidup aktivitas dan nutrisi

- 3) **Hereditas**(riwayat keluarga). Kecenderungan untuk menderita penyakit batu Ginjal akan semakin besar jika dalam keluarga memiliki riwayat penyakit batu ginjal .
- 4) **Riwayat penyakit Ginjal yang pernah dialami** juga akan mempengaruhi kesehatan seseorang

#### **Faktor Resiko yang bisa dikendalikan**

- 1) **Hipertensi**. Tekanan darah tinggi adalah faktor resiko yang paling utama dan biasanya tanpa gejala khusus atau tidak ada keluhan Hipertensi dapat mengakibatkan pecahnya maupun menyempitnya pembuluh darah otak sehingga aliran darah ke otak terganggu dan sel-sel otak akan mengalami kematian. Penderita Hipertensi harus menjaga pola makan ( diet )dan pengobatan secara komprehensif sehingga teregulasi dengan baik sehingga meminimalkan faktor resiko kerusakan Ginjal. Hipertensi masih menjadi permasalahan seluruh negara.Hipertensi sebagai salah satu faktor resiko terjadinya penyakit Ginjal memberikan kontribusi yang signifikan terhadap tingkat mortalitas penyakit Ginjal . Penatalaksanaan Farmakologi dan Non Farmakologi harus komprehensif.Pendidikan kesehatan pada keluarga haruslah melibatkan pasien dan keluarga baik pemberian obat yang benar , kepatuhan diet yang benar dan Gaya Hidup serta Kepatuhan terhadap diet serta Latihan /olahraga yang rutin.
- 2) **Diabetes Mellitus(DM)**. Diabetes Melitus menyebabkan penebalan dinding pembuluh darah otak karena adanya gangguan metabolisme glukosa sistemik. Menebalnya dinding pembuluh darah otak berakibat menyempitnya diameter pembuluh darah sehingga mengganggu kelancaran aliran darah ke otak sehingga menyebabkan infark sel-sel otak. Pendidikan Kesehatan untuk pasien dan keluarga agar patuh pada 5 pilar penatalaksanaan Diabetes Melitus yaitu

Diet, Olahraga, OAD dan Insulin. Modifikasi gaya hidup sehingga tidak timbul komplikasi kronis salah satunya pada sistem perkemihan yaitu gangguan kerusakan fungsi Ginjal.

- 3) **Penyakit Jantung.** Faktor risiko ini pada umumnya akan menimbulkan hambatan perfusi darah ke ginjal sehingga mengganggu fungsi ginjal.
- 4) **Hiperkolesterolemia.** Meningkatnya kadar kolesterol dalam darah terutama Low Density Lipoprotein (LDL), merupakan faktor resiko penting terjadinya aterosklerosis (menebalnya dinding pembuluh darah yang kemudian diikuti penurunan elastisitas pembuluh darah). Pendidikan Kesehatan yang diberikan untuk rutin kontrol /chek Laboratorium untuk melihat hasil kolesterol sehingga dapat terpantau dengan baik dan menerapkan gaya hidup sehat serta diet khusus untuk menurunkan kolesterol LDL. akan mempengaruhi pembentukan batu dan pengapuran pembuluh darah sehingga akan menurunkan fungsi ginjal.
- 5) **Merokok.** Nikotin dan Monoksida yang terdapat pada rokok selain dapat menurunkan kadar oksigen dalam darah juga dapat merusak dinding pembuluh darah serta memacu penggumpalan darah. Merokok merupakan resiko kuat terjadinya penyakit kardiovaskuler. Merokok menyebabkan kenaikan darah dan detak jantung setelah 15 menit menghirup satu batang rokok. Perokok memiliki resiko 2-6 kali terjadi penyakit kardiovaskuler dan akan mengganggu perfusi ke ginjal sehingga menyebabkan kerusakan pada fungsi Ginjal Pendidikan Kesehatan yang diberikan memotivasi perokok untuk berhenti merokok minimal mengurangi resiko kerusakan Ginjal penyempitan pembuluh darah, penyakit Ginjal Kronis,

Inflamasi, peningkatan tekanan darah dan Pembentukan Batu.

- 6) **Aktivitas fisik dan Kebutuhan Cairan** yang kurang serta obesitas. Kurangnya aktifitas fisik , obesitas,kebutuhan cairan yang kurang ataupun keduanya dapat meningkatkan risiko seseorang untuk mengalami hipertensi, hiperkolesterolemia, diabetes melitus ,penyakit jantung dan stroke dan gangguan fungsi Ginjal . Pendidikan Kesehatan memotivasi untuk melakukan latihan /olahraga seseuai dengan batas kemampuan fisiknya dan konsumsi cairan sesuai dengan kebutuhan tubuh 20 cc-50 cc/kg Berat Badan setiap 24 jam.
- 7) **Alkohol**. Meminum rata-rata lebih dari satu gelas minuman beralkohol setiap harinya bagi Perempuan ataupun lebih dari dua gelas bagi laki-laki dapat meningkatkan tekanan darah dan memperbesar risiko gangguan fungsi Ginjal. Salah satu fungsi Ginjal adalah mengendalikan Tekanan Darah oleh fungsi Hormon Renin Angiotensin .Pendidikan Kesehatan yang diberikan berhenti untuk mengkonsumsi alkohol.
- 8) **Pil kontrasepsi**. Risiko relative terjadinya stroke hemoragik hanya meningkat pada Wanita yang menggunakan pil kontrasepsi pada umur >35tahun .Pendidikan Kesehatan dimotivasi untuk tidak menggunakan kontrasepsi hormonal.
- 9) **Managemen Stres** pada pasien gangguan ginjal sangat penting karena penyakit ginjal yang tidak tertangani dengan baik akan menimbulkan hilangnya fungsi dari bagian tubuh tertentu sehingga mengalami kecatatan bahkan kematian. Kecacatan sangat berpengaruh dengan pada keadaan psikologis pasien gangguan Ginjal Kronis yang harus hemodialialisa atau gangguan penyalit pada umumnya yang harus

menggunakan alternative tindakan kesehatan terakhir sehingga dapat mengalami depresi. Depresi merupakan gangguan mental berupa perasaan sedih yang mendalam kehilangan minat atau kesenangan dalam kegiatan sehari-hari dan penurunan energi . Pendidikan Kesehatan untuk keluarga perlunya dukungan keluarga untuk mendampingi pasien dalam penerimaan kondisi yang dihadapi pasien CKD dan aktivitas sehari hari.

#### **D. Tindakan Pendidikan Kesehatan Pencegahan Sekunder**

Pencegahan tingkat kedua bertujuan untuk deteksi dini penyakit guna mendapatkan pengobatan yang tepat sebelum penyakit berkembang dan kecacatan menjadi parah .Pencegahan Tingkat kedua meliputi :

1. Diagnosis awal dan pengobatan tepat (*Early Diagnosis and Prompt Treatment*)

Upaya ini ditujukan untuk deteksi dini suatu penyakit tertentu sehingga dapat dilakukan pengobatan yang cepat dan tepat. Kegiatan ini meliputi general chek up secara rutin melakukan screening, pencarian kasus , pemeriksaan khusus, monitoring dan surveilans epidemiologi ,pemberian obat yang rasional dan efektif.

2. Pembatasan Kecacatan bertujuan untuk mencegah penyakit (*Disability Limitation*)supaya tidak parah timbul cacat atau kronis . Kegiatan pembatasan kecacatan misalnya operasi plastic pada bagian organ yang cacat misalnya terjadi trauma ginjal perlu dilakukan operasi supaya tidak semakin parah mungkin ada protese yang harus dipasang.

#### **E. Tindakan Pendidikan Kesehatan Pencegahan Tersier**

Pencegahan tingkat ketiga (*Tersier Prevention*) bertujuan untuk melatih kembali, mendidik kembali dan merehabilitasi atau pemulihan fungsi tubuh setelah penderita sembuh dari suatu penyakit. Upaya rehabilitasi dapat dilakukan melalui upaya rehabilitasi fisik misalnya pemberian alat bantu /protesis,

rehabilitasi sosial dengan cara mendirikan tempat untuk paguyuban penderita gagal ginjal kronik /CKD. Pendampingan psikologi untuk meningkatkan kualitas hidup penderita yang menjalani hemodialisa, Rehabilitasi kerja dan Rehabilitasi Mental bagi yang mengalami kecacatan sehingga mengembalikan kepercayaan diri orang yang terkena penyakit Gagal Ginjal Terminal.

## RANGKUMAN

Kesehatan adalah keadaan sehat jasmani rohani sosial spiritual dan harus duiupayakan oleh setiap orang dan semua pihak. Upaya pencegahan penyakit masalah gangguan sistem perkemihan dapat dilakukan secara tepat sesuai dengan perjalanan penyakit yang dialami meliputi tindakan pencegahan primer sekunder dan Tersier . Upaya pencegahan primer merupakan upaya pertama yang harus dilakukan secara maksimal dan menyeluruh contohnya memberikan promosi kesehatan pencegahan terjadinya gangguan masalah sistem perkemihan dengan pola hidup yang sehat dan baik dengan keseimbangan nutrisi ,kebutuhan cairan, aktivitas dan managemen stress yang baik , dilanjutkan tindakan pencegahan sekunder dan Tersier yang semakin melengkapi tindakan pencegahan sebelum terpapar penyakit sehingga meminimalkan dampak penyakit dan meningkatkan kualitas hidup individu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arlene Hust. 2014. BELAJAR MUDAH KEPERAWATAN MEDIKAL BEDAH. Jakarta: EGC 2124.
- Husna, Cut. 2010. "Gagal Ginjal Kronis Dan Penanganannya:Literature Review." Jurnal Keperawatan 3(2):67-73.
- Hawks, Joyce M. Blac. Jane Hokanson. 2014. Keperawatan Medikal Bedah Managemen Klinis Untuk Hasil Yang Diharapkan. 8 Buku 2. edited by R. W. A. Akliia Suslia, Faqihani Ganiajri, Peni Puji Lestari. Singapura: Elsevier.
- Joyce M Black, Jane Hokanson Hawks. n.d. Keperawatan Medikal Bedah Magaemen Klinis Untuk Hasil Yang Diharapkan. Singapura.
- Monica Ester, Eka Anisa Mardela. 2019. Kesehatan Masyarakat Teori Dan Aplikasi. Jakarta: EGC 2019.
- Notoadmojo, S. 2020. Ilmu Perilaku Kesehatan. Jakarta: PT Rhineka Cipta.

## LATIHAN SOAL

1. Apakah pengertian gangguan pada sistem perkemihan ?
  - a. Kondisi dimana terjadi masalah pada ginjal
  - b. Gangguan yang terjadi pada vesika urinaria
  - c. Ketidakmampuan fungsi ginjal
  - d. Penurunan fungsi ginjal
  - e. Kondisi gangguan pada sistem perkemihan sepanjang ginjal sampai uretra
  
2. Apakah pendidikan kesehatan yang paling tepat untuk pencegahan primer pada masalah gangguan sistem perkemihan?
  - a. Pasien disarankan minum obat secara teratur
  - b. Konsumsi minum sesuai kebutuhan tubuh
  - c. Mengganti kateter bila sudah kondisi kotor
  - d. Mengganti kasa bekas pematangan cimino untuk hemodialisa.
  - e. Menyarankan untuk berobat secara teratur ke dokter urologi.
  
3. Mengapa perlu diberikan pendidikan kesehatan pencegahan pertama pada keluarga yang salah satu anggotanya mengalami gangguan pada masalah sistem perkemihan ?
  - a. Penanganan pre hospital membutuhkan ketrampilan khusus
  - b. Keluarga memiliki peran utama dalam penanganan pre hospital bagi anggota keluarga nya yang terdekat.
  - c. Pencegahan pertama adalah Tindakan pencegahan pertama sebelum terjadi penyakit dan keluarga inti yang berperan utama.
  - d. Penatalaksanaan yang optimal mutlak dibutuhkan dalam penanganan pasien gagal Ginjal .
  - e. Bila ada pasien yang Cuci darah/hemodialisa keluarga mengalami depresi

4. Apakah yang harus dilakukan keluarga pada pencegahan kusus?
  - a. Memanggil bantuan darurat, memberikan pertolongan pertama
  - b. Menghubungi keluarga terdekat
  - c. Memberikan posisi yang nyaman untuk pasien
  - d. Memberikan obat sesuai kebiasaan pasien
  - e. Melakukan konsultasi kusus terhadap faktor resiko penyakit gangguan sistem perkemihan .
  
5. Apakah alasan yang mendasar pada masalah infeksi perkemihan menghindari bahan iritan untuk genitalia eksterna terutama pada wanita ?
  - a. Muara uretra wanita lebih pendek
  - b. Bahan iritan merusak flora normal menyebabkan infeksi
  - c. Menghindari tehnik membersihkan genitalia eksterna yang salah
  - d. Penggunaan kateter jangka panjang
  - e. Terjadi sepsis bila tidak segera ditangani

### KUNCI JAWABAN

1. E    2. B    3. C    4. E    5. B

## TENTANG PENULIS



**Cicilia Wahyu Djajanti, S.Kep., M.Kes., Ners.**

Lahir di Blitar 9 Februari 1972 merupakan dosen di STIKES Katolik St Vincentius A Paulo Surabaya pada Program Studi Ilmu Keperawatan. Riwayat studi Magister S2 Ilmu Kedokteran Dasar Fisiologi UNAIR mengajar sejak Tahun 1998 di STIKES Katolik St Vincentius A Paulo Surabaya. Aktif mengajar di STIKES mata kuliah Ilmu Biomedik Dasar, Ilmu Keperawatan Dasar, Medikal Bedah dan Disaster Managemen , Fisiologi Latihan dan Entrepreneur, aktif dalam kegiatan organisasi PPNI sebagai pengurus Komisariat dan PPNI kota Surabaya dan masuk dalam Team Relawan Covid Gereja dan organisasi sampai sekarang. Publikasi yang pernah dilakukan dalam Internasional Conferensi Nursing AIPNI di Yogyakarta 2009 dan di Makasar 2011 dan pernah mendapat Hibah Penelitian Dosen Pemula dengan judul efektivitas Metode Pembelajaran Problem Based Learning dalam pembelajaran Anatomi Fisiologi dan beberapa modul pembelajaran anatomi fisiologi dan entrepreneur dan pernah mengikuti penulisan buku sharing pengalaman guru mengajar Publikasi abdimas dan ada publikasi Jurnal Penelitian Sintia 4.

## GLOSARIUM

### A

Absorpsi: Penyerapan

ACTH: singkatan dari Adrecocorticotropic Hormone, adalah hormone stimulator dari golongan kortikosteroid dengan Panjang 39 AA dan paruh waktu sekitar 10 menit.

Addison: merupakan kelainan yang terjadi ketika tubuh tidak menghasilkan hormon tertentu dengan cukup; disebut juga dengan insufisiensi adrenal.

Adenokarsinoma: jenis kanker yang berasal dari kelenjar.

Ag-NPs: silver nanoparticles

Alergi: reaksi berlebihan dari sistem kekebalan tubuh terhadap zat asing yang biasanya tidak berbahaya.

Alpha-blocker: obat yang digunakan untuk merilekskan otot polos prostat dengan menghambat reseptor alpha-adrenergik.

ANA (Anti Nuclear Antibodi): antibodi yang mengikat komponen sel di nucleus termasuk protein, DNA. RNA dan kompleks protein asam nukleat

Analisis data: suatu proses sistematis untuk mengeksplorasi, membersihkan, mengubah, dan memodelkan data dengan tujuan menemukan informasi yang berguna, menarik kesimpulan, dan mendukung pengambilan keputusan untuk meningkatkan perawatan

Androgen: hormon seks pria yang mengontrol perkembangan dan fungsi seksual pria.

Antibodi: protein yang diproduksi oleh sistem kekebalan tubuh untuk melawan antigen atau patogen.

Antigen: zat asing yang masuk ke dalam tubuh dan memicu respons imun.

APD: Alat Pelindung Diri adalah alat yang perlu digunakan untuk mengurangi efek radiasi ataupun Radikal Bebas sebagai pelindung untuk pemakai .

Apoptosis: proses kematian sel yang terprogram, penting untuk mengontrol pertumbuhan sel dan respon imun.

Aspirasi: pengambilan sampel cairan atau jaringan dengan menggunakan jarum suntik atau vakum.

Autoimun: kondisi di mana sistem kekebalan tubuh menyerang jaringan tubuh sendiri.

## **B**

Bcl-2: Protein yang mengatur kematian sel.

Benign prostatic hyperplasia (BPH): Pembesaran prostat non-kanker terkait dengan usia.

Bilirubin: pigmen air empedu berwarna kuning kemerahan merupakan hasil pemecahan sel darah merah oleh hati.

Biopsi: Pengambilan sampel jaringan untuk pemeriksaan di bawah mikroskop.

Brakiterapi: Jenis radioterapi yang melibatkan penggunaan bahan radioaktif yang ditempatkan di dalam atau dekat tumor.

## **C**

CA 19-9: singkatan dari *Carbohydrate Antigen 19-9*, yaitu sebuah marker tumor yang biasanya diukur dalam tes darah untuk menilai adanya kanker tertentu, terutama kanker pankreas dan kanker kolorektal.

CD4: glikoprotein ko-reseptor sel T dan terikat di sel imun seperti sel T helper, monosit, makrofag dan sel dendrit

CEA: singkatan dari *Carcinoembryonic Antigen*, yaitu sejenis protein yang ditemukan dalam darah dan jaringan tertentu, sering digunakan sebagai marker tumor untuk beberapa jenis kanker.

CKD: singkatan dari Chronic Kidney Disease kerusakan ginjal yang permanen.

Complementary and alternative medicine (CAM): pengobatan yang digunakan bersamaan dengan atau sebagai alternatif terhadap pengobatan medis konvensional.

Cryosurgery: prosedur bedah yang menggunakan suhu rendah untuk menghancurkan sel-sel kanker.

CT-scan: pencitraan tomografi komputer yang menggunakan sinar-X untuk membuat gambar potongan-potongan tubuh.

## D

Data demografi: data pasien yang berisi nama pasien, jenis kelamin, usia, tanggal lahir, nomor rekam medis, dan alamat tempat tinggal

Detrusor: otot yang membentuk dinding kandung kemih dan berkontraksi untuk mengosongkan kandung kemih.

Diabetes Melitus: keadaan klinis akibat kurangnya suplai sel darah merah sehat, volume sel darah merah, dan atau jumlah hemoglobin.

Diagnosis keperawatan: pernyataan mengenai masalah kesehatan pasien yang aktual atau potensial

Diet: pola makan yang spesifik untuk kesehatan.

Digesti: proses pencernaan makanan atau molekul yang dapat lebih mudah digerakkan sepanjang saluran pencernaan dan diabsorpsi oleh

Digital Rectal Examination (DRE): pemeriksaan fisik prostat dengan menggunakan jari yang dimasukkan ke dalam rektum.

Digital rectal examination: pemeriksaan colok dubur menilai pembesaran prostat, tonus sfingter ani dan refleks bulbokavernosus yang dapat menunjukkan adanya kelainan pada baik pada prostat atau lengkung refleks di daerah sakral.

Dihydrotestosterone (DHT): Bentuk aktif dari hormon testosteron yang terlibat dalam pengaturan pertumbuhan dan proliferasi sel-sel prostat.

Divertikula: Kantong atau kantung yang terbentuk di dinding kandung kemih.

## E

Egesti: Defekasi

Ekspresi gen: Proses di mana informasi genetik dalam DNA diekspresikan menjadi produk genetik, seperti protein.

Ekskresi: Proses pengeluaran sisa makanan

Epidermal growth factor (EGF): Protein yang merangsang pertumbuhan dan diferensiasi sel.

Epitel: Jenis jaringan yang melapisi permukaan tubuh dan saluran pencernaan.

Etiologi: Penyebab suatu penyakit.

## F

Fagositosis: Proses di mana sel-sel imun menelan dan menghancurkan patogen atau partikel asing.

Farmakologi: ilmu yang mempelajari pengetahuan obat dengan seluruh aspeknya, baik sifat kimiawi maupun fisiknya, kegiatan fisiologi, resorpsi, dan nasibnya dalam organisme hidup.

Fibroblas: Sel-sel yang bertanggung jawab untuk produksi serat dan kolagen dalam jaringan ikat.

Fibroblast growth factor (FGF): Protein yang mengatur pertumbuhan dan perkembangan sel.

## **G**

**Gangguan autoimun:** Kondisi di mana sistem kekebalan tubuh menyerang jaringan tubuh sendiri.

**Genetika:** Ilmu yang menyelidiki gen pada makhluk hidup dan cara sifat-sifat diturunkan, ciri-ciri khusus diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya, sebagai hasil dari perubahan dalam urutan DNA.

**Gonadotropin-releasing hormone (GnRH):** disebut luteinizing-hormone-releasing hormone (LHRH) atau luliberin adalah hormon yang bertanggung jawab dalam sekresi hormon perangsang folikel (FSH) dan hormon luteinizing hormone (LH) dari hipofisis anterior.

**Gula darah:** gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka

## **H**

**HbA1c:** pemeriksaan dengan mengukur kadar atau prosentase glukosa yang terikat dengan hemoglobin

**Hematuria:** Kondisi di mana terdapat darah dalam urin.

**Hemodinamik:** Gaya yang terlibat dalam peredaran darah di seluruh

**Hemoglobin:** protein di dalam sel darah merah yang memberikan warna merah pada darah

**Hidronefrosis:** Pembesaran ginjal karena penumpukan urine yang berlebihan.

**Hidroureter:** Pembesaran ureter karena penumpukan urine yang berlebihan.

**Hiperglikemia:** kondisi gawat darurat yang terjadi ketika tubuh tidak mendapat asupan oksigen sama sekali.

**Hipertiroid:** kelebihan produksi dan pelepasan hormon tiroid oleh kelenjar tiroid yang bekerja yang terlalu tinggi

Hipertiroidisme: adalah produksi hormon tiroksin yang terlalu banyak, hal ini dapat meningkatkan metabolisme.

Hipoglikemia: salah satu jenis kelainan darah yang terjadi karena kegagalan sumsum tulang untuk menghasilkan sel darah.

Hipotiroid: Kekurangan hormon tiroid yang menyebabkan metabolisme menjadi lambat, produksi panas lebih sedikit, dan penurunan pengambilan oksigen jaringan

Hipotiroidisme: kondisi ketika kelenjar tiroid tidak menghasilkan hormon tiroid yang cukup.

Histamin: Senyawa yang dilepaskan selama reaksi alergi, menyebabkan gejala seperti gatal dan pembengkakan.

Histologi: Studi tentang struktur jaringan biologis.

Holmium Laser Enucleation of the Prostate (HoLEP): Prosedur bedah menggunakan laser untuk mengangkat jaringan prostat yang menghambat aliran urine.

Homeostasis: Keadaan stabil dalam tubuh yang dipertahankan oleh mekanisme regulasi.

Hospes: Organisme yang hidup pada atau dalam organisme lainnya, seperti parasit atau organisme simbiotis.

## I

Ikterus: Ikterus atau jaundice merupakan suatu kondisi yang sering ditemukan perawat di klinik dimana konsentrasi

Imunisasi: Proses pemberian vaksin untuk membentuk kekebalan terhadap penyakit tertentu.

Imunodefisiensi: kondisi ketika tubuh Anda tidak mampu melawan infeksi dan penyakit

Ingesti: Proses memasukkan makanan

Insulin-like growth factor (IGF): Protein yang berhubungan dengan pertumbuhan sel.

Intervensi keperawatan: Upaya untuk menentukan berbagai rencana proses evaluasi, untuk melihat bagaimana keberhasilannya, serta bagaimana proses yang sedang berjalan

Intravena: Merujuk pada teknik pemberian obat atau cairan ke dalam pembuluh darah vena melalui suntikan.

Intravenous pyelogram: Pemeriksaan ini menunjukkan pengosongan kandung kemih yang tertunda, berbagai tingkat obstruksi saluran kemih, dan adanya pembesaran prostat, divertikula kandung kemih, dan penebalan otot kandung kemih yang tidak normal

Intravesical prostatic protrusion: Tonjolan yang terjadi pada prostat intravesika, pembesaran prostat menonjol ke dalam kandung kemih sepanjang bidang yang resistensinya paling kecil

## **K**

Kalsifikasi: Penumpukan kalsium dalam jaringan tubuh

Kanker prostat (CA prostat): Kanker pada kelenjar prostat.

Komplementer: Bersifat saling mengisi dan melengkapi

## **L**

Luaran keperawatan: Klasifikasi hasil pasien, keluarga, dan masyarakat yang komperhensif dan terstandarirasi yang dikembangkan untuk mengevaluasi dampak intervensi yang dilakukan oleh perawat

## **M**

Metastasis: Penyebaran sel kanker dari tempat asalnya ke bagian tubuh lain.

Mikro lingkungan tumor (TME): Lingkungan sekitar tumor yang terdiri dari sel-sel tumor, sel-sel normal, dan molekul yang dihasilkan.

## O

Oksigen radikal: Molekul yang mengandung atom oksigen yang tidak seimbang, yang dapat merusak sel-sel tubuh.

Orkiektomi: Pengangkatan testis.

## P

Patofisiologi: ilmu yang mempelajari tentang gangguan fungsi-fungsi mekanis, fisik dan biokimia, baik disebabkan oleh suatu penyakit, gejala atau kondisi abnormal yang tidak layak disebut sebagai suatu penyakit.

Patogen: Organisme atau agen biologis yang dapat menyebabkan penyakit pada organisme lainnya. Contohnya termasuk bakteri, virus, jamur, dan parasit.

Peri-uretra: Area di sekitar uretra.

Proliferasi: Pertumbuhan atau perkembangan sel-sel baru.

Prostate Specific Antigen (PSA): Enzim yang diproduksi oleh sel-sel prostat dan dapat meningkat dalam kondisi seperti kanker prostat.

Prostate specific antigen levels: pemeriksaan protein yang dibuat oleh sel-sel di kelenjar prostat. Glikoprotein yang terkandung dalam sitoplasma sel epitel prostat, terdeteksi dalam darah pria dewasa.

Prostatitis: Peradangan pada prostat.

## R

Remodeling jaringan: Proses perubahan struktural dalam jaringan.

Reseptor androgen: Struktur sel yang merespons hormon seks pria.

Resistensi terapi: Kondisi di mana sel kanker tidak merespons terhadap pengobatan yang diberikan.

Retensi urine: Kondisi di mana urine tertahan dalam kandung kemih.

RF: Rheumatoid factor; protein yang dibentuk oleh imun tubuh yang dapat menyerang jaringan tubuh yang sehat

## S

Sanitasi: Serangkaian tindakan untuk menjaga kebersihan, kesehatan, dan keamanan lingkungan, terutama terkait dengan air, makanan, dan tempat-tempat umum.

Sanitasi: Serangkaian tindakan untuk menjaga kebersihan, kesehatan, dan keamanan lingkungan, terutama terkait dengan air, makanan, dan tempat-tempat umum.

Sel epitel: Sel yang melapisi permukaan tubuh.

Sel T: Jenis sel darah putih yang berperan penting dalam respons kekebalan tubuh.

Sfingter: Otot

Sindrom Cushing : suatu kondisi yang terjadi akibat paparan tingkat kortisol yang tinggi dalam waktu yang lama.

Sindrom metabolik: Kumpulan kondisi medis yang meningkatkan risiko penyakit jantung, stroke, dan diabetes.

Sitokin: Protein yang berperan dalam komunikasi antar sel dalam sistem kekebalan tubuh.

*SMBG: Self Monitoring of Blood Glucose*

## T

Telemedicine : adalah layanan kesehatan yang dilakukan dari jarak jauh.

Thyroid-releasing hormone (TRH): hormon yang berperan dalam merangsang produksi hormon tiroid untuk mengendalikan metabolisme tubuh, sistem kardiovaskular, perkembangan otak, kendali otot, serta kesehatan pencernaan dan tulang.

Thyroid-stimulating hormone (TSH): hormon yang memiliki fungsi untuk merangsang kelenjar tiroid dalam memproduksi hormon thyroxine (T4) dan triiodothyronine (T3).

Transrectal Ultrasonography: Prosedur ini untuk mengukur ukuran prostat dan jumlah sisa urine, menemukan lesi yang tidak berhubungan dengan BPH.

Transurethral holmium laser enucleation of prostate: teknik endoskopi merupakan pilihan pertama untuk pengobatan bedah BPH

Transurethral microwave heat treatment: Terapi ini melibatkan penerapan panas pada jaringan prostat.

Transurethral needle ablation: Terapi dengan frekuensi radio tingkat rendah yang dikirimkan melalui jarum tipis yang ditempatkan di kelenjar prostat

Transurethral resection of the prostate: operasi pengangkatan bagian dalam prostat melalui endoskopi yang dimasukkan melalui uretra tubuh.

## V

Viral Load: pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui jumlah hitungan virus di dalam darah orang yang menderita HIV.