

BUKU AJAR



FARMAKOLOGI KEPERAWATAN

**(Berdasarkan Kurikulum Pendidikan
Ners Indonesia Tahun 2021)**



**Richa Noprianty | Ristina Mirwanti | Bani Sakti | Siti Juwariyah
Yayi Siti Haeriyah | Sri Mulyati Rahayu | Linda Sari Barus | Reni Hertini
Sandra | Vina Vitniawati | Remita Hutagalung | Nurlinawati
Nur Intan Hayati Husnul Khotimah | Rani Lisa Indra | Aneng Yuningsih
Nana Andriana | Cicilia Wahyu Djajanti | Ferdinan Sihombing**

BUKU AJAR

FARMAKOLOGI KEPERAWATAN

(Berdasarkan Kurikulum Pendidikan
Ners Indonesia Tahun 2021)

Mata kuliah Farmakologi Keperawatan membahas tentang konsep farmakologi dalam keperawatan dan dampak obat terhadap sistem tubuh sebagai landasan dalam mempelajari ilmu-ilmu lanjutan atau keahlian. Buku Ajar Farmakologi Keperawatan (Berdasarkan Kurikulum Pendidikan Ners Indonesia Tahun 2021) sesuai judulnya disusun berdasarkan kurikulum AIPNI (Asosiasi Institusi Pendidikan Ners Indonesia) dimaksudkan untuk melengkapi kebutuhan mata kuliah ini. Materi yang dibahas dalam buku meliputi:

- Bab 1. Pengantar Farmakologi dalam keperawatan
- Bab 2. Penggolongan obat-obatan
- Bab 3. Farmakodinamika dan farmakokinetik
- Bab 4. Indikasi dan kontra indikasi obat
- Bab 5. Efek dan efek samping obat
- Bab 6. Interaksi obat
- Bab 7. Cara pemberian dan perhitungan dosis
- Bab 8. Toksikologi obat
- Bab 9. Obat dan dampaknya terhadap sistem tubuh: Sistem saraf
- Bab 10. Obat dan dampaknya terhadap sistem tubuh: Sistem pernapasan
- Bab 11. Obat dan dampaknya terhadap sistem tubuh: Sistem kardiovaskular
- Bab 12. Obat dan dampaknya terhadap sistem tubuh: Sistem pencernaan
- Bab 13. Obat dan dampaknya terhadap sistem tubuh: Sistem endokrin
- Bab 14. Obat dan dampaknya terhadap sistem tubuh yang lain (kemoterapi)
- Bab 15. Herbal dan dietary supplement therapy
- Bab 16. High Alert Medication
- Bab 17. Peran Perawat dalam Penerapan Prinsip 12 Benar Pemberian Obat
- Bab 18. Pencegahan Kesalahan LASA (Look-Alike Sound-Alike) Medikasi



☎ 0858 5343 1992
✉ eurekamediaakura@gmail.com
📍 Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362



BUKU AJAR
FARMAKOLOGI KEPERAWATAN
(BERDASARKAN KURIKULUM PENDIDIKAN
NERS INDONESIA
TAHUN 2021)

Richa Noprianty
Ristina Mirwanti
Bani Sakti
Siti Juwariyah
Yayi Siti Haeriyah
Sri Mulyati Rahayu
Linda Sari Barus
Reni Hertini
Sandra
Vina Vitniawati
Remita Hutagalung
Nurlinawati
Nur Intan Hayati Husnul Khotimah
Rani Lisa Indra
Aneng Yuningsih
Nana Andriana
Cicilia Wahyu Djajanti
Ferdinan Sihombing



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

BUKU AJAR
FARMAKOLOGI KEPERAWATAN
(Berdasarkan Kurikulum Pendidikan Ners Indonesia Tahun 2021)

Penulis : Richa Noprianty; Ristina Mirwanti; Bani Sakti;
Siti Juwariyah; Yayi Siti Haeriyah; Sri Mulyati
Rahayu; Linda Sari Barus; Reni Hertini; Sandra;
Vina Vitniawati; Remita Hutagalung;
Nurlinawati; Nur Intan Hayati Husnul
Khotimah; Rani Lisa Indra; Aneng Yuningsih;
Nana Andriana; Cicilia Wahyu Djajanti; Ferdinan
Sihombing

Editor : Ferdinan Sihombing, S.Kep., Ners., M.Kep.

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Uli Mas'uliyah Indarwati

ISBN : 978-623-151-722-7

No. HKI : EC002023123737

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, OKTOBER 2023**
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 : 2023

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.

PRAKATA

Kepada para pembaca yang terhormat, para dosen keperawatan maupun mahasiswa keperawatan, kami dengan senang hati mempersembahkan BUKU AJAR FARMAKOLOGI KEPERAWATAN (Berdasarkan Kurikulum Pendidikan Ners Indonesia Tahun 2021) Buku ini merupakan panduan komprehensif yang dirancang khusus untuk membantu para mahasiswa keperawatan memahami peran penting farmakologi dalam asuhan keperawatan sehari-hari.

Kami telah berusaha keras untuk menghadirkan informasi yang relevan, terbaru, dan mudah dipahami, sehingga sejawat dosen dan mahasiswa dapat memanfaatkannya dalam pembelajaran di kelas.

Dalam buku ini, Anda akan menemukan penjelasan yang jelas mengenai berbagai obat, mekanisme kerja, efek samping, serta tindakan keperawatan yang terkait. Semua ini bertujuan untuk membantu mahasiswa menjadi perawat yang kompeten dan berpengetahuan dalam mengelola terapi obat pasien.

Kami berharap buku ini akan menjadi sumber daya yang berharga dalam perjalanan mahasiswa menuju praktisi keperawatan yang baik. Terima kasih telah memilih buku ini, dan semoga Anda mendapatkan manfaat yang besar darinya.

Bandung, 29 September 2023
Salam hangat,

[Richa Noprianty]
Mewakili seluruh Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB 1 PENGANTAR FARMAKOLOGI DALAM KEPERAWATAN	1
A. Konsep dasar Farmakologi, Farmakokinetik & Farmakodinamik.....	2
B. Rangkuman	11
C. Daftar Pustaka.....	11
D. Latihan Soal.....	11
BAB 2 PENGGOLONGAN OBAT - OBATAN	13
A. Tujuan Penggolongan Obat - Obatan	13
B. Penggolongan Obat - Obatan Berdasarkan Jenis	14
C. Penggolongan Obat Bahan Alam	17
D. Penggolongan Obat Berdasarkan Mekanisme Aksi Obat.....	18
E. Penggolongan Obat Berdasarkan Indikasi Klinis/ Penggunaan Terapeutik	19
F. Penggolongan Obat Berdasarkan Struktur.....	20
G. Rangkuman	20
H. Daftar Pustaka.....	20
I. Latihan Soal.....	22
BAB 3 FARMAKODINAMIKA DAN FARMAKOKINETIK	24
A. Farmakodinamika.....	24
B. Farmakokinetika	29
C. Rangkuman	30
D. Daftar Pustaka.....	31
E. Latihan Soal.....	31
BAB 4 INDIKASI DAN KONTRA INDIKASI OBAT	33
A. Indikasi Obat.....	33
B. Kontra Indikasi Obat	34
C. Penggolongan Indikasi dan Kontra Indikasi Obat	34
D. Jenis-Jenis Kontra Indikasi Obat.....	36
E. Rangkuman	37

	F. Daftar Pustaka	37
	G. Latihan Soal	37
BAB 5	EFEK DAN EFEK SAMPING OBAT	39
	A. Pengertian Efek Samping Obat	39
	B. Efek Obat Menurut Perjalanan Waktu	40
	C. Faktor yang Memodifikasi Obat	43
	D. Upaya Pencegahan.....	44
	E. Penanganan Efek Samping.....	45
	F. Dosis Obat - Cara Menghitung Dosis Obat Dengan Tepat.....	45
	G. Rangkuman.....	45
	H. Daftar Pustaka	46
	I. Latihan Soal	46
BAB 6	INTERAKSI OBAT	48
	A. Definisi Interaksi obat.....	48
	B. Interaksi Farmakodinamik	52
	C. Interaksi Obat dan Makanan.....	53
	D. Interaksi Obat dan Laboratorium	53
	E. Proses Keperawatan Interaksi Obat.....	53
	F. Daftar Pustaka	55
	G. Latihan Soal	55
BAB 7	CARA PEMBERIAN DAN PERHITUNGAN DOSIS .	57
	A. Cara pemberian obat.....	57
	B. Perhitungan Dosis.....	73
	C. Rangkuman.....	74
	D. Daftar Pustaka	75
	E. Latihan Soal	75
BAB 8	TOKSIKOLOGI OBAT.....	79
	A. Pengertian Toksikologi.....	79
	B. Toksik Obat.....	81
	C. Karakteristik Efek Toksik Obat.....	84
	D. Pengujian Toksisitas.....	86
	E. Rangkuman.....	88
	F. Daftar Pustaka	88
	G. Latihan Soal	90

BAB 9	OBAT DAN DAMPAKNYA TERHADAP SISTEM TUBUH: SISTEM SARAF	92
	A. Obat dan Dampaknya terhadap Sistem Saraf	93
	B. Klasifikasi Obat-obat Sistem Saraf Pusat	95
	C. Klasifikasi Obat-obat Sistem Saraf Tepi.....	97
	D. Rangkuman	100
	E. Daftar Pustaka.....	100
	F. Latihan Soal.....	101
BAB 10	OBAT DAN DAMPAKNYA TERHADAP SISTEM TUBUH : SISTEM PERNAFASAN	103
	A. Pengobatan Pada Sistem Respirasi.....	103
	B. Efek Samping dari Obat Sistem Respirasi	108
	C. Rangkuman	108
	D. Daftar Pustaka.....	109
	E. Latihan Soal.....	110
BAB 11	OBAT DAN DAMPAKNYA TERHADAP SISTEM TUBUH : SISTEM KARDIOVASKULER.....	112
	A. Review Anatomi Fisiologi Sistem Kardiovaskuler	112
	B. Pembagian Golongan dan Farmakokinetika Obat Obatan Sistem Kardiovaskuler	114
	C. Toksisitas Dan Efek Samping Obat System Kardiovaskuler (Katzung, 2017).....	122
	D. Edukasi Pada Pasien Dengan Pengobatan Sistem Kardiovaskuler.....	125
	E. Mekanisme Obat Obatan Henti Jantung Pada Algoritme Henti Jantung Dewasa	128
	F. Rangkuman	131
	G. Daftar Pustaka.....	131
	H. Soal Latihan.....	132
BAB 12	OBAT DAN DAMPAKNYA TERHADAP SISTEM TUBUH: SISTEM PENCERNAAN	134
	A. Pendahuluan	134
	B. Penyakit Pada Sistem Pencernaan.....	135
	C. Jenis, Manfaat dan Efek Obat Sistem Pencernaan ...	137
	D. Daftar Pustaka.....	145

BAB 13	OBAT DAN DAMPAKNYA TERHADAP SISTEM	
	ENDOKRIN	146
	A. Konsep Sistem Endokrin dan Permasalahannya.....	146
	B. Obat Pada Sistem Endokrin	154
	C. Pengobatan Tiroid.....	159
	D. Daftar Pustaka	160
	E. Latihan Soal	161
BAB 14	OBAT DAN DAMPAKNYA TERHADAP SISTEM	
	TUBUH YANG LAIN (KEMOTERAPI)	164
	A. Pengertian dan Tujuan Kemoterapi.....	164
	B. Siklus Sel dan Kanker	165
	C. Prinsip Kemoterapi	167
	D. Klasifikasi Obat-obat Antikanker	168
	E. Rute Pemberian Obat Kemoterapi.....	170
	F. Efek Samping Kemoterapi.....	170
	G. Rangkuman.....	171
	H. Daftar Pustaka	171
	I. Latihan Soal	173
BAB 15	HERBAL DAN DIETARY SUPPLEMENT	
	THERAPY	175
	A. Pendahuluan.....	175
	B. Definisi	176
	C. Penggolongan Suplemen Makanan.....	178
	D. Manfaat Suplemen	180
	E. Katagori Individu Yang Butuh Suplemen	
	Makanan.....	180
	F. Rangkuman.....	181
	G. Daftar Pustaka	182
	H. Latihan Soal	183
BAB 16	HIGH ALERT MEDICATION.....	184
	A. Obat high alert.....	185
	B. Manfaat penandaan	185
	C. Jenis high alert medication	186
	D. Hal yang perlu diperhatikan dari obat <i>high alert</i>	187
	E. Alur pemberian obat kewaspadaan tinggi.....	188
	F. Medication eror fase.....	190
	G. Faktor risiko dari penggunaan obat high alert	190

H. Rangkuman	190
I. Daftar Pustaka.....	191
J. Latihan soal	192
BAB 17 PERAN PERAWAT DALAM PENERAPAN	
PRINSIP 12 BENAR PEMBERIAN OBAT	195
A. Peran Perawat dalam Pemberian Obat.....	195
B. Pengertian Prinsip 12 Benar dalam Pemberian Obat.....	197
C. Faktor – faktor yang menyebabkan kesalahan d alam pemberian obat.....	199
D. Hal-hal yang sering terjadi dalam kesalahan pemberian obat	199
E. Rangkuman	199
F. Daftar Pustaka.....	200
G. Latihan Soal.....	201
BAB 18 PENCEGAHAN KESALAHAN LASA	
(LOOK-ALIKE SOUND-ALIKE) MEDIKASI.....	203
A. Apa Itu LASA Medication Errors?	204
B. Pencegahan Kesalahan Medikasi dengan LASA	205
C. Contoh Obat LASA.....	207
D. Dampak Negatif LASA Medication Errors	209
E. Rangkuman	209
F. Daftar Pustaka.....	210
G. Latihan Soal.....	211
GLOSARIUM.....	213
TENTANG PENULIS.....	221

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kelenjar, Hormon-hormon dan pengaruhnya.....	149
--	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Prinsip Dasar Farmakokinetik</i>	4
Gambar 2. <i>Prinsip Dasar Farmakodinamik</i>	10
Gambar 3. Perbedaan antara Farmakodinamik dan Farmakokinetik (Bruton, 2011).....	25
Gambar 4. Mekanisme kerja agonis dan antagonis (Rang, et al., 2011).....	26
Gambar 5. Faktor yang mempengaruhi efek suatu obat	27
Gambar 6. Rute Pemberian Obat	58
Gambar 7. Patch Transdermal	62
Gambar 8. Pemberian obat tetes mata dan obat salep mata.....	62
Gambar 9. Pemberian obat tetes telinga A. pada anak-anak B. pada orang dewasa	64
Gambar 10. Bagian spuit dan bagian-bagian dari jarum.....	68
Gambar 11. Ampul dan Vial	69
Gambar 12. Sudut Injeksi sesuai rute pemberian.....	70
Gambar 13. Lokasi Injeksi Subcutan	72
Gambar 14. Algoritme Henti Jantung Dewasa.....	130
Gambar 15. Sistem Endokrin	147
Gambar 16. Contoh Obat LASA	209

BAB 1

PENGANTAR FARMAKOLOGI DALAM KEPERAWATAN

Richa Noprianty

Capaian Pembelajaran:

1. Mampu memahami konsep dasar farmakologi, farmakodinamik dan farmakokinetik
2. Mampu mengidentifikasi peran perawat dalam pemberian obat
3. Mampu melakukan pemberian obat sesuai dengan prinsip 6 benar

Salah satu peran seorang perawat adalah sebagai pemberi asuhan keperawatan (*care giver*). Oleh karena itu dalam pelaksanaan perannya, perawat berkolaborasi dengan dokter untuk dapat memberikan obat-obatan yang dapat menunjang kesehatan pasien. Pada saat obat yang telah diresepkan oleh dokter diberikan secara langsung oleh perawat, maka perawat bertanggung jawab penuh terhadap kontraindikasi serta efek samping yang dapat ditimbulkan dari pemberian obat-obatan kepada pasien.

Perawat harus membuat perencanaan / intervensi yang tepat terhadap tindakan yang dilakukan. Oleh karena itu penting bagi perawat untuk memahami tentang obat-obatan diantaranya tentang konsep dasar farmakologi, farmakodinamik, farmakokinetik, dosis obat, pertimbangan pemberian obat, indikasi dan kontraindikasi serta efek samping yang dapat ditimbulkan sehingga dapat mengimplementasikan dengan menerapkan prinsip-prinsip utama dalam pemberian obat dengan tepat.

A. Konsep dasar Farmakologi, Farmakokinetik & Farmakodinamik

Konsumsi obat-obatan yang paling sering diberikan adalah melalui mulut sekitar 80%. Obat yang diberikan perlu dilarutkan agar dapat diserap di saluran gastrointestinal. Oleh karena itu terjadi melalui tiga fase yaitu fase farmasetik, farmokokinetik dan farmakodinamik.

1. Farmasetik

Pada fase pertama farmasetik apabila obat dikonsumsi melalui oral makan berubah menjadi larutan sehingga menembus membran biologi. Pada fase ini terjadi **disintegrasi** yaitu pemecahan obat yang berbentuk tablet / pil menjadi partikel-partikel kecil dan terjadi proses disolusi. Hal ini sering disebut dengan *rate limiting* yaitu waktu yang diperlukan obat untuk berdisintegrasi sehingga dapat diserap tubuh.

2. Farmakokinetik

Fase kedua adalah farmakokinetik merupakan proses pergerakan obat untuk dapat menyelesaikan kerja obat. Pada fase ini terdiri dari 4 proses yang sering disingkat **ADME**, yaitu absorpsi, distribusi, metabolisme atau biotransformasi dan ekskresi.

a) Absorpsi

Merupakan pergerakan partikel-partikel obat dari saluran gastrointestinal ke dalam cairan tubuh. Absorpsi pasif terjadi melalui difusi yaitu pergerakan dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah sehingga tidak memerlukan energi untuk menembus membran. Absorpsi aktif membutuhkan energi untuk berpindah untuk menembus membran. Pinositosis membawa obat agar dapat menembus membran dengan cara menelan.

b) Distribusi

Merupakan proses dimana obat berada dalam cairan dan jaringan tubuh. Beberapa faktor yang mempengaruhi distribusi obat adalah aliran darah, afinitas terhadap jaringan dan efek pengikatan dengan protein. Ketika obat didistribusi di dalam plasma, kebanyakan berikatan

dengan protein (terutama albumin) dalam derajat (persentase) yang berbeda-beda seperti obat diazepam (valium) dan aspirin 49%.

c) Metabolism atau biotransformasi

Tempat utama proses metabolisme adalah hati. Sebagian besar obat di inaktifkan oleh enzim hati menjadi bentuk yang larut air (metabolit) untuk diekskresikan. Perannya adalah untuk meningkatkan kelarutan obat dalam air untuk diekskresikan melalui sistem renal dan merubah kelarutan obat dalam lemak untuk diekskresikan melalui sistem biliaris.

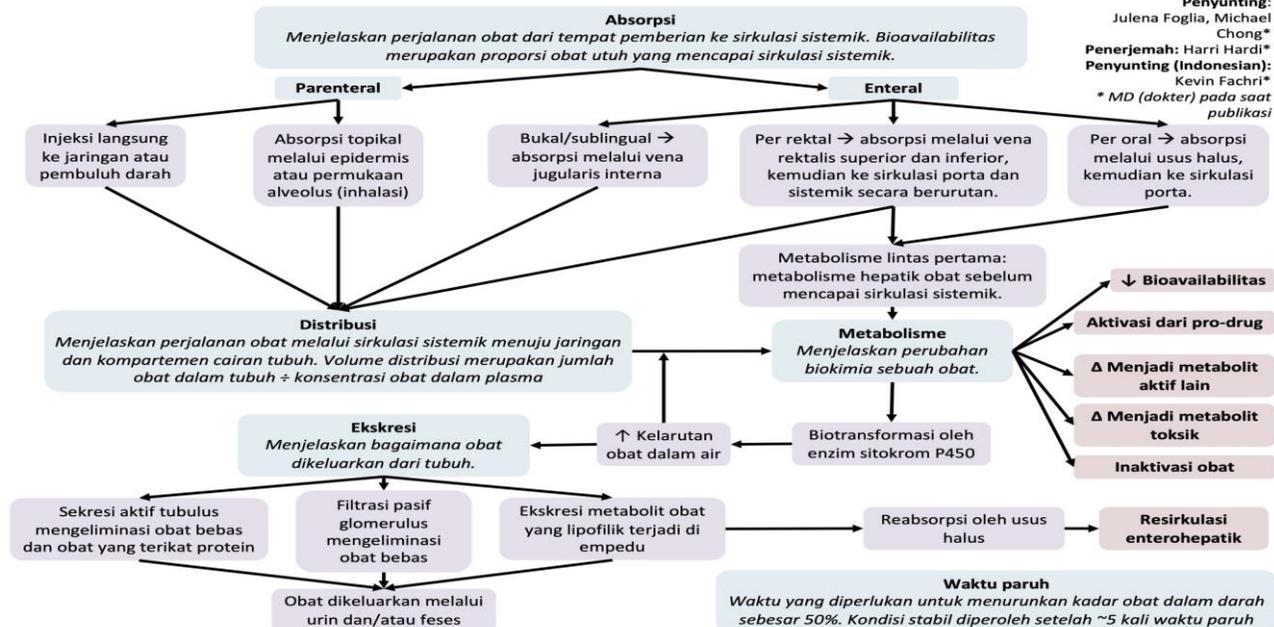
Adapun jenis reaksi biotransformasi terbagi menjadi 2 yaitu: reaksi sintesis atau konjugasi yaitu kombinasi dengan zat endogen dan reaksi non sintesis dengan oksidasi, reduksi atau hidrolisis.

d) Ekskresi / eliminasi

Ekskresi adalah proses membuang metabolit obat dari tubuh melalui sistem renal berupa urine dan melalui sistem biliaris berupa feses. Sedangkan organ tubuh yang terlibat yaitu ginjal, empedu, paru-paru, saliva, kulit. pH urin mempengaruhi ekskresi obat. pH urin bervariasi dari 4,5 sampai 8. Urin yang asam meningkatkan eliminasi obat-obat yang bersifat basa lemah.

Farmakokinetik: Prinsip Dasar

Penulis:
Joshua Nicholas
Penyunting:
Julena Foglia, Michael Chong*
Penerjemah: Harri Hardi*
Penyunting (Indonesia): Kevin Fachri*
* MD (dokter) pada saat publikasi



Legenda: Patofisiologi Mekanisme Tanda/Gejala/Temuan Lab Komplikasi Dipublikasikan 24 Juni 2016 di www.thecalgaryguide.com

Gambar 1. Prinsip Dasar Farmakokinetik

Sumber: <https://calgaryguide.ucalgary.ca/farmakokinetik-prinsip-dasar/>

3. Farmakodinamik

Farmakodinamik mempelajari respons/efek biologis atau fisiologis dari **mekanisme** kerja obat. Respon obat dapat menyebabkan efek fisiologis primer atau sekunder.

a. Pemberian Obat Sesuai dengan Prinsip 12 Benar

Perawat mempunyai berbagai macam peran diantaranya sebagai pemberi asuhan keperawatan, penyuluh dan konselor bagi klien, pengelola pelayanan keperawatan, peneliti keperawatan, pelaksana tugas berdasarkan pelimpahan wewenang dan pelaksana tugas dalam keadaan keterbatasan tertentu (Undang-undang RI No 38 Tahun 2014). Oleh karena itu dalam terapi pemberian obat sangat penting bagi perawat untuk menerapkan prinsip pemberian obat kepada pasien.

1) Benar pasien

Perawat sebelum memberikan obat kepada pasien, harus memastikan benar pasien. Implikasi dalam perawatan mencakup:

- a) menanyakan kepada pasien minimal dua identitas pasien yaitu nama lengkap dan tempat tanggal lahir sambil memeriksa dengan gelang identitas yang terpasang.
- b) Jika pasien tidak mampu memberikan respon secara verbal, maka dapat memberikan isyarat dengan mengangguk.
- c) Pada kondisi pasien tertentu misal bayi, anak dan pasien koma atau gangguan mental melalui gelang identitas atau menanyakan langsung kepada keluarga

2) Benar obat

Adapun implikasi benar obat termasuk ke dalam berikut:

- a) Mengecek permintaan obat dari segi kelengkapan dan dapat terbaca dengan jelas.
- b) Mengetahui indikasi pemberian obat pasien
- c) Mengecek label obat sebelum diberikan sebanyak

tiga kali

d) Mengetahui tanggal obat disorder dan tanggal akhir pemberian

3) Benar dosis

Perawat harus memperhatikan penulisan resep sesuai dengan dosis yang disesuaikan dengan keadaan pasien dan harus bisa menghitung dosis obat dengan tepat. Adapun implikasi keperawatan dalam benar dosis adalah sebagai berikut:

a) dosis yang diberikan tepat dan sesuai dengan kondisi pasien

b) dosis yang diberikan sesuai dengan batas rekomendasi obat

c) dosis yang diberikan harus akurat dengan jumlah dosis yang diberikan serta mempertimbangkan tersedianya obat.

d) Mengecek batas yang direkomendasikan untuk dosis obat

4) Benar rute yang benar

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi rute pemberian diantaranya adalah keadaan umum pasien, kecepatan respon yang diharapkan, sifat kimia dan fisik obat, serta lokasi yang diinginkan. Adapun implikasi keperawatan sebagai berikut:

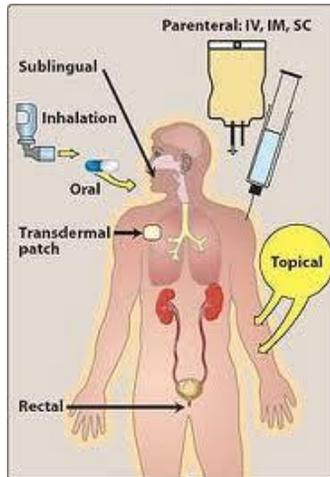
a) Memperhatikan absorpsi obat dengan tepat dan memadai

b) Mengecek kemampuan menelan klien sebelum memberikan obat-obatan secara oral

c) Menerapkan aseptik saat obat diberikan secara parenteral

d) Memastikan obat yang diberikan sampai klien menelan / meminum obat yang diberikan

Obat dapat diberikan secara oral, sublingual, parenteral, topical, rektal dan inhalasi. (Potter et al., 2013)



Sumber: Sari, Meliyana (2019)

<https://www.scribd.com/presentation/410539876/Rute-Pemberian-Obat>

a) Oral

Merupakan pemberian obat melalui mulut. Oleh karena itu harus mempertimbangkan apakah obat bersifat iritasi terhadap saluran pencernaan. Adapun pemberian obat oral dapat berbentuk obat padat (tablet atau kapsul) dan obat cair sehingga pemberian obat kapsul dalam wadah sekali pakai.

b) Sublingual dan buccal

Sublingual merupakan pemberian obat di bawah lidah dan buccal ditempatkan diantara gusi dan pipi. Hal ini karena lokasinya mempunyai banyak pembuluh darah kecil.

c) Parenteral

Obat dapat diberikan melalui intracutan, subcutan, intramuscular dan intravena. Perawat harus memberikan perhatian pendekatan khusus pada anak-anak yang akan mendapat terapi injeksi dikarenakan adanya rasa takut.

d) Topical

Merupakan pemberian obat melalui kulit / membran mukosa seperti salep, lotion, krim, sprai,

tetes telinga dan mata

e) Rektal

Merupakan pemberian obat melalui rektal berupa enema atau supositoria yang akan mencair pada suhu badan. Pemberian rektal dilakukan untuk memperoleh efek lokal seperti konstipasi (dulcolax supp), hemoroid (anusol), pasien yang tidak sadar/kejang (stesolid supp).

f) Inhalasi

Merupakan pemberian obat melalui saluran pernafasan. Dengan demikian berguna untuk pemberian obat secara lokal pada salurannya, untuk asma, atau dalam keadaan darurat misalnya terapi oksigen.

5) Benar waktu

Implikasi keperawatan benar waktu mencakup:

a) Memberikan obat sesuai dengan waktu yang ditetapkan. Misal pemberian obat 3x1 berarti diberikan setiap 8 jam.

b) Memberikan obat sesuai dengan waktu paruh obat. Obat yang mempunyai waktu paruh panjang diberikan sekali sehari, dan untuk obat yang memiliki waktu paruh pendek diberikan beberapa kali sehari pada selang waktu tertentu.

6) Benar dokumentasi

Perawat harus melakukan pendokumentasian berupa nama obat, dosis obat, rute pemberian obat, waktu dan tanggal pemberian, indikasi dan kontraindikasi yang terjadi kepada pasien. Dokumentasi sangat penting untuk bukti pertanggung jawaban dalam melaksanakan asuhan keperawatan.

7) Benar pendidikan kesehatan perihal medikasi klien

Perawat mempunyai tanggungjawab dalam melakukan pendidikan kesehatan pada pasien, keluarga dan masyarakat luas terutama yang berkaitan dengan obat seperti manfaat obat secara umum,

penggunaan obat yang baik dan benar, alasan terapi obat dan kesehatan yang menyeluruh serta perubahan-perubahan yang diperlukan dalam menjalankan aktivitas sehari-hari selama sakit.

8) Benar hak klien untuk menolak

Perawat dalam memberikan obat harus memberikan inform consent. Oleh karena itu pasien berhak memberikan persetujuan setelah mendapatkan informasi untuk membuat keputusan. Klien juga berhak menolak diberikan pengobatan.

9) Benar pengkajian

Perawat dalam melakukan pengkajian harus selalu memeriksa tanda-tanda vital sebelum pemberian obat sehingga membutuhkan ketepatan data yang dikumpulkan sebelum pemberian obat.

10) Benar evaluasi

Perawat setelah memberikan obat harus selalu memantau efek kerja dari obat setelah pemberiannya. Hal ini meliputi efektifitas pengobatan dari respon pasien terhadap pengobatan.

11) Benar reaksi terhadap makanan

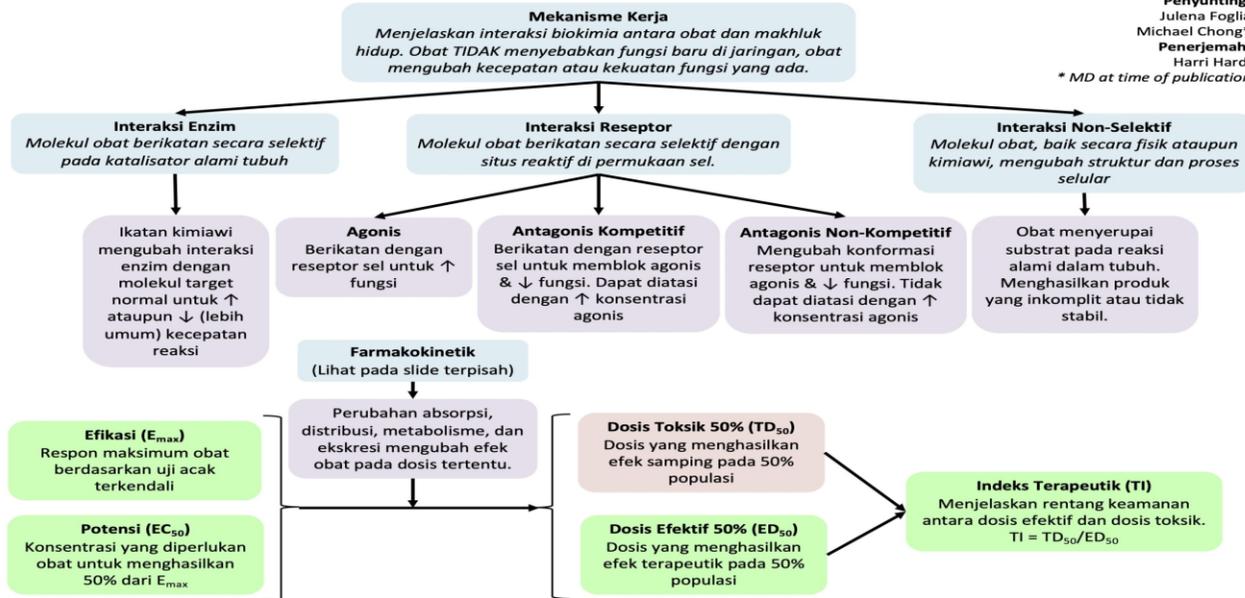
Interaksi obat dan makanan dapat mengubah kerja obat atau efek makanan seperti vitamin K yang melawan efek warfarin natrium untuk mengurangi efek pembekuan darah.

12) Benar reaksi dengan obat lain

Terdapat beberapa obat yang dapat menimbulkan interaksi obat yang dapat diberikan secara bersamaan. Contohnya chloramphenicol dapat dikonsumsi secara bersamaan dengan omperazol pada penyakit kronis. Sedangkan obat yang tidak bisa diberikan secara bersamaan adalah Digoxin dan Quinidin.

Farmakodinamik: *Prinsip Dasar*

Penulis:
Joshua Nicholas
Penyunting:
Julena Foglia
Michael Chong*
Penerjemah:
Harri Hardi
* MD at time of publication



Legenda: Patofisiologi Mekanisme Tanda/Gejala/Temuan Lab Komplikasi Dipublikasi 24 Juni 2016 di www.thecalgaryguide.com



Gambar 2. *Prinsip Dasar Farmakodinamik*

Sumber: <https://calgaryguide.ucalgary.ca/farmakodinamik-prinsip-dasar/>

B. Rangkuman

Fase kerja obat terdiri dari 3 fase yaitu farmasetik, farmakokinetik dan farmakodinamika. Farmasetik dalam bentuk padat dan cair, farmakokinetik terdiri dari absorpsi, distribusi dan metabolisme, sedangkan farmakodinamik membahas tentang proses/kerja obat. Perawat dalam memberikan obat-obatan menggunakan prinsip 12 benar yaitu benar pasien, benar obat, benar dosis, benar waktu, benar rute, benar dokumentasi, benar informasi, benar hak klien untuk menolak, benar pengkajian, evaluasi benar, reaksi terhadap makanan benar dan reaksi dengan obat lain dengan benar.

C. Daftar Pustaka

- Adame, M.P., Josephson, D.L. and Holland Jr, L. N (2009). *Pharmacology for Nurses: A Pathophysiologic Approach Vol. I.* (Pearson Prentice Hall. (ed.)). New Jersey.
- Anief, M. 2018. Prinsip Umum dan Dasar Farmakologi. Gajah Mada University Press
- Kee, Joyce dan Evelyn R Hayes. 2009. Farmakologi: Pendekatan Proses Keperawatan. EGC: Jakarta.
- Lestari, B., et all. 2017. Buku Ajar Farmakologi Dasar. Cetakan Pertama. UB Press.
- Potter, P. A., Perry, A. G., Stockert, P., & Hall, A. (2013). *Fundamentals of nursing*, 8th edition. In *Notes*.
- Undang-undang RI No 38 Tahun 2014. (2014). *Keperawatan* (Vol. 104, Issue Pt 1B).

D. Latihan Soal

1. Waktu yang diperlukan obat sehingga obat siap untuk diserap tubuh disebut?
 - a. Absorpsi
 - b. Distribusi
 - c. Disintegrasi
 - d. Rate limiting

2. Pergerakan partikel-partikel obat yang membawa obat agar dapat menembus membrane dengan cara menelan disebut?
 - a. Pinositosis
 - b. Absorpsi aktif
 - c. Absorpsi pasif
 - d. Biotransformasi
3. Ilmu yang mempelajari dampak dari mekanisme kerja obat disebut?
 - a. Farmasetik
 - b. Farmakosintetik
 - c. Farmakokinetik
 - d. Farmakodinamik
4. Seorang perawat akan memberikan obat Amlodipine 5 mg kepada pasien dengan hipertensi. Perawat memberitahu tahu cara minum obat dengan cara dibawah lidah. Apa rute pemberian obat tersebut?
 - a. Oral
 - b. Sublingual
 - c. Parenteral
 - d. Topical
5. Seorang perawat akan memberikan obat injeksi ranitidine 2 ml kepada pasien pada jam 08.00 WIB. Perawat memberitahukan pemberian obat diberikan 2x1 hari sehingga akan diberikan lagi pada pukul 20.00 WIB. Apa prinsip yang sedang dilakukan pada kasus tersebut?
 - a. Benar rute
 - b. Benar obat
 - c. Benar waktu
 - d. Benar pengkajian

Kunci Jawaban

1. d 2. a 3. d 4. b 5. c

BAB 2

PENGGOLONGAN OBAT - OBATAN

Ristina Mirwanti

Capaian Pembelajaran:

1. Mampu memahami tujuan penggolongan obat.
2. Mampu memahami penggolongan obat berdasarkan jenis.
3. Mampu memahami penggolongan obat bahan alam.
4. Mampu memahami penggolongan obat berdasarkan mekanisme obat.
5. Mampu memahami penggolongan obat berdasarkan indikasi klinis.
6. Mampu memahami penggolongan obat berdasarkan sistem tubuh.
7. Mampu memahami penggolongan obat berdasarkan struktur.

Dalam melaksanakan asuhan keperawatan kepada pasien, perawat akan berhubungan dengan obat – obatan, baik membantu pemberian obat – obatan, maupun edukasi terkait obat – obatan kepada pasien. Obat merupakan bahan kimia yang mempengaruhi proses fisiologi organisme yang hidup. Dalam kaitannya dengan penggunaan obat pada pasien, perawat perlu memastikan keamanan dalam penggunaan obat, salah satunya dengan memperhatikan golongan obat.

A. Tujuan Penggolongan Obat - Obatan

Menurut Undang – Undang Tentang Kesehatan nomor 17 tahun 2023, definisi obat adalah sebagai berikut

“bahan, paduan bahan, termasuk produk biologi, yang digunakan untuk mempengaruhi atau menyelidiki sistem

fisiologi atau keadaan patologi dalam rangka penetapan diagnosis, pencegahan, penyembuhan, pemulihan, peningkatan kesehatan, dan kontrasepsi untuk manusia.” (Pemerintah Indonesia, 2023).

Obat - obat dikelompokkan bersama dengan yang memiliki kesamaan. Penggolongan obat merupakan metode untuk mengelompokkan obat - obatan, dapat berdasarkan pada struktur ataupun penggunaan terapeutik (Lilley et al., 2017). Penggolongan obat juga dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan ataupun perspektif lain seperti indikasi klinis, mekanisme aksi, dan sistem tubuh (McKenry et al., 2003).

Penggolongan obat merupakan konsep yang penting yang harus diketahui oleh seorang perawat. Penggolongan obat - obatan ini dapat membantu perawat memahami dan mempelajari tentang agen yang tersedia bagi terapi obat pada pasien (McKenry et al., 2003). Penggolongan obat bertujuan untuk peningkatan keamanan dengan memahami potensi risiko obat apapun yang dapat terjadi pada pasien. Penggolongan obat juga dimaksudkan menjaga ketepatan penggunaan obat serta pengamanan distribusi.

Kerja suatu obat dapat mempengaruhi obat lain, misalnya membuat obat lain menjadi kurang efektif. Hal tersebut dapat mengubah cara tubuh menyerap atau menggunakan obat tersebut. Sehingga penggolongan obat juga dapat melindungi pengguna dari efek samping dan interaksi obat (Bihari, 2023) .

B. Penggolongan Obat - Obatan Berdasarkan Jenis

Berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 917/MENKES/PER/X/1993, penggolongan obat terdiri dari obat bebas, obat bebas terbatas, obat wajib apotik, obat keras, psikotropika dan narkotika (Pemerintah Indonesia, 1993a). Sedangkan berdasarkan Undang - Undang Tentang Kesehatan nomor 17 tahun 2023, obat terdiri atas obat dengan resep dan obat tanpa resep. Obat dengan resep yaitu termasuk obat keras, narkotika, dan psikotropika, sedangkan

obat tanpa resep digolongkan menjadi obat bebas dan obat bebas terbatas (Pemerintah Indonesia, 2023).

Berikut penjelasan dari setiap golongan obat.

1. Obat Bebas

Obat bebas merupakan obat yang dijual secara bebas di pasaran dan masyarakat dapat membeli tanpa menggunakan resep dari dokter. Untuk mengetahui, apakah obat termasuk obat bebas, dapat dilihat tanda khusus yang terdapat pada kemasan yaitu lingkaran berwarna hijau dengan garis tepi berwarna hitam. Contoh obat bebas adalah paracetamol (Pemerintah Indonesia, 2006).



2. Obat Bebas Terbatas

Istilah obat bebas terbatas mengarah pada obat yang pada kenyataannya termasuk obat keras, akan tetapi obat ini masih dapat dijual ataupun dibeli secara bebas tanpa menggunakan resep dari dokter, dan pada obat selalu disertai dengan tanda peringatan. Untuk mengetahui obat bebas terbatas, dapat dilihat tanda khusus berupa lingkaran biru dengan garis tepi berwarna hitam yang biasanya terdapat ada kemasan dan etiket obat. Contoh dari obat ini adalah CTM (Pemerintah Indonesia, 2006).



Selain terdapat tanda khusus di atas, pada obat bebas terbatas terdapat tanda peringatan pada aturan pakai, sehingga obat ini aman digunakan untuk pengobatan sendiri (Pemerintah Indonesia, 2006); (Badan POM RI, 2014).

<p>P. No. 1 Awas ! Obat Keras Bacalah aturan pemakaiannya</p>	<p>P. No. 2 Awas ! Obat Keras Hanya untuk kumur, jangan ditelan</p>
<p>P. No. 3 Awas ! Obat Keras Hanya untuk bagian luar dari badan</p>	<p>P. No. 4 Awas ! Obat Keras Hanya untuk dibakar</p>
<p>P. No. 5 Awas ! Obat Keras Tidak boleh ditelan</p>	<p>P. No. 6 Awas ! Obat Keras Obat wasir, jangan ditelan</p>

3. Obat Wajib Apotek

Istilah obat wajib apotek mengarah pada beberapa obat keras yang dapat diserahkan oleh apoteker tanpa resep dokter, akan tetapi harus diserahkan oleh apoteker di apotek. Salah satu contoh yang masuk dalam Daftar Obat Wajib Apotek (DOWA) adalah Salbutamol (Pemerintah Indonesia, 1990), Ibuprofen (Pemerintah Indonesia, 1993b), Ranitidin (Pemerintah Indonesia, 1999)

4. Obat Keras

Obat keras merupakan obat yang hanya dapat dibeli dengan menggunakan resep dokter. Tanda yang menunjukkan obat keras adalah huruf K dalam lingkaran merah dengan garis tepi berwarna hitam. Salah satu contohnya adalah asam mefenamat.



5. Psikotropika

Obat psikotropika merupakan obat keras, baik alamiah ataupun sintesis bukan narkotik yang memiliki efek psikoaktif melalui pengaruh selektif pada susunan saraf pusat yang menyebabkan perubahan khas pada aktivitas mental dan perilaku. Contoh dari obat ini adalah fenobarbital dan diazepam.

6. Narkotika

Golongan narkotika merupakan obat yang berasal dari tanaman atau bukan tanaman baik sintetis maupun semi sintetis, di mana dapat menyebabkan perubahan atau penurunan kesadaran, hilangnya rasa, mengurangi sampai menghilangkan rasa nyeri dan menimbulkan ketergantungan. Contoh dari golongan ini adalah petidin dan morfin. Tanda khusus pada golongan ini adalah sebagai berikut.



C. Penggolongan Obat Bahan Alam

Berdasarkan Undang - Undang Tentang Kesehatan nomor 17 tahun 2023, obat bahan alam digolongkan menjadi jamu, obat bahan alam terstandar, fitofarmaka, dan obat bahan alam lainnya. Penggolongan bahan alam atau perubahan penggolongan bahan alam dapat terjadi mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Pemerintah Indonesia, 2023).

Menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 6 tahun 2016 tentang Formularium Obat Herbal Asli Indonesia, berikut penjelasan dari setiap golongan (Pemerintah Indonesia, 2016).

1. Jamu

Jamu merupakan sediaan obat bahan alam, status keamanan dan khasiat / efeknya dibuktikan secara empiris. Kemasan obat ini dilabeli gambar logo tumbuhan atau pohon berwarna hijau dengan lingkaran hijau.



2. Obat bahan alam terstandar

Obat ini merupakan sediaan bahan yang telah distandardisasi bahan baku yang digunakan dalam produk jadi. Obat ini harus memenuhi persyaratan aman dan mutu

sesuai dengan persyaratan yang berlaku. Klaim khasiat obat ini juga harus dibuktikan secara ilmiah/praklinik. Golongan obat ini dilabeli dengan tanda lingkaran kuning dengan garis tepi hijau serta terdapat tiga buah bintang berwarna hijau di dalamnya.



3. Fitofarmaka

Fitofarmaka merupakan sediaan obat bahan alam yang telah distandardisasi, status keamanan dan khasiatnya telah dibuktikan secara ilmiah melalui uji klinik. Tanda khusus bagi golongan obat ini adalah lingkaran kuning dengan garis tepi berwarna hijau dan terdapat tanda kristal salju di dalamnya.



D. Penggolongan Obat Berdasarkan Mekanisme Aksi Obat

Berdasarkan mekanisme obat, terdapat mekanisme aksi obat non-spesifik dan spesifik. Pada obat dengan mekanisme aksi non-spesifik, aksi tidak diperantarai interaksi obat dengan target obat spesifik atau reseptor. Obat akan bekerja secara langsung tidak tergantung pada struktur kimia. Aktivitas biologis yang terjadi dipengaruhi oleh sifat kimia fisika. Pada obat dengan mekanisme aksi spesifik, obat akan memberikan aktivitas biologis akibat adanya ikatan obat dengan reseptor atau akseptor spesifik, di mana target obat spesifik antara lain reseptor, enzim, molekul pembawa, dan kanal ion.

Berdasarkan interaksi dengan reseptor, obat *agonis* berinteraksi secara langsung dengan tempat reseptor untuk menimbulkan aktivitas yang sama seperti yang ditimbulkan zat kimia. Obat ini secara langsung atau tidak langsung menimbulkan efek setelah berikatan dengan reseptor (Karch, 2003; Katzung et al., 2012). Contoh obat agonis adalah

Ephinephrine (Adrenalin) yang menstimulasi reseptor beta₁ dan beta₂ (Kee et al., 2015).

Terdapat obat yang bereaksi dengan tempat reseptor untuk menghambat stimulasi normal, yang tidak menimbulkan efek, yaitu obat *antagonis kompetitif* (Karch, 2003). Selain itu, terdapat obat *antagonis non-kompetitif*. Obat ini bereaksi dengan tempat reseptor spesifik pada sel. Ketika obat *antagonis non-kompetitif* bereaksi di tempat tersebut, maka akan mencegah reaksi zat kimia lain pada tempat reseptor yang lain di sel tersebut (Karch, 2003). Salah satu contoh obat antagonis adalah Atropine, memblok reseptor histamin kemudian mencegah pengeluaran asam lambung (Kee et al., 2015).

Pengetahuan terkait penggolongan obat berdasarkan mekanisme aksi ini penting. Ketika obat digolongkan berdasarkan mekanisme aksi obat, maka interaksi yang mempengaruhi satu obat biasanya akan mempengaruhi obat lain di golongan yang sama. Sebagai contoh, pada obat antasida yang bekerja dengan cara memblokir asam lambung, tetapi juga menurunkan asam lambung yang dibutuhkan untuk memecah proteaseinhibitor (golongan obat HIV). Memberikan kedua obat ini secara bersamaan dapat menyebabkan obat HIV kurang mampu mengendalikan infeksi (Lewis et al., 2016).

E. Penggolongan Obat Berdasarkan Indikasi Klinis/ Penggunaan Terapeutik

Penggolongan obat dapat dilakukan berdasarkan indikasi atau kondisi klinis. Contoh penggolongan obat ini adalah obat bronkodilator, antiasmatikus, dan mukolitik. Contoh lainnya adalah anti jamur dan anti-virus (McKenry et al., 2003).

F. Penggolongan Obat Berdasarkan Sistem Tubuh

Penggolongan obat dapat dilakukan berdasarkan sistem tubuh yang dipengaruhi. Contohnya antara lain, obat yang mempengaruhi sistem saraf pusat, obat yang mempengaruhi sistem saraf otonom, obat yang mempengaruhi sistem kardiovaskuler, obat yang mempengaruhi sistem urinari, obat yang mempengaruhi sistem respirasi, obat yang mempengaruhi

sistem gastrointestinal, obat yang mempengaruhi sistem audio visual, obat yang mempengaruhi sistem endokrin, obat yang mempengaruhi sistem reproduksi, obat yang mempengaruhi sistem imunologi, obat yang mempengaruhi sistem integumen, dan lain – lain (McKenry et al., 2003).

Penggolongan obat salah satu tujuannya adalah untuk keamanan. Konsumsi obat lebih dari satu golongan atau yang mempengaruhi sistem organ yang sama tidak dapat dikonsumsi bersamaan. Perawat dan tenaga kesehatan perlu berhati – hati ketika akan memberikan dua obat secara bersamaan yang mempengaruhi sistem organ yang sama. Sebagai contoh, obat metotreksat (agen kemoterapi dan obat immunosupresif) serta obat advil (ibuprofen) dimetabolisme oleh ginjal. Menggabungkan kedua obat tersebut dapat menyebabkan toksisitas bahkan gagal ginjal (Bihari, 2023).

F. Penggolongan Obat Berdasarkan Struktur

Contoh penggolongan obat berdasarkan struktur adalah *beta-adrenergic blockers* (Lilley et al., 2017).

G. Rangkuman

Penggolongan obat bertujuan untuk meningkatkan keamanan dengan memahami potensi risiko obat yang dapat terjadi pada pasien, menjaga ketepatan penggunaan obat, pengamanan distribusi, serta pencegahan efek samping dan interaksi obat. Penggolongan obat dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan. Perawat perlu memahami

H. Daftar Pustaka

Badan POM RI. (2014). *Buku Informatorium Obat Nasional Indonesia*. Badan POM RI. <https://pionas.pom.go.id/ioni>

Bihari, M. (2023, May 20). *Drug Classes*. <https://www.verywellhealth.com/drug-classes-1123991>. <https://www.verywellhealth.com/drug-classes-1123991#citation-10>

- Karch, A. M. (2003). *Buku Ajar Farmakologi Keperawatan* (S. Kurnianingsih, R. Komalasari, A. Lusiyana, F. Ariani, E. Wahyuningsih, E. Tiar, & N. B. (Ed) Subekti, Eds.; 2nd ed.). Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Katzung, B. G., Masters, S. B., & Trevor, A. J. (2012). *Farmakologi Dasar dan Klinik* (B. U. Pendit, R. Soeharsono, P. Heriyanto, M. Iskandar, & H. Octavius, Eds.; 12th ed., Vol. 1). Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Kee, J. L., Hayes, E. R., & McCuiston, L. E. (2015). *Pharmacology : A Patient-Centered Nursing Process Approach* (8th ed.). Elsevier Saunders.
- Lewis, J. M., Stott, K. E., Monnery, D., Seden, K., Beeching, N. J., Chaponda, M., Khoo, S., & Beadsworth, M. B. J. (2016). Managing potential drug-drug interactions between gastric acid-reducing agents and antiretroviral therapy: experience from a large HIV-positive cohort. *International Journal of STD and AIDS*, 27(2), 105-109. <https://doi.org/10.1177/0956462415574632>
- Lilley, L. L., Collins, S. R., & Snyder, J. S. (2017). *Pharmacology and The Nursing Process* (Eighth). Elsevier.
- McKenry, L., Tessier, E., & Hogan, M. (2003). *Mosby's Pharmacology in Nursing* (22nd ed.). Elsevier Mosby.
- Pemerintah Indonesia. (1990). *Keputusan Menteri Kesehatan No. 347/MenKes/SK/VII/1990 tentang Obat Wajib Apotek*. [Http://Hukor.Kemkes.Go.Id/Uploads/Produk_hukum/No._347-MENKES-SK-VII-1990_.Pdf](http://Hukor.Kemkes.Go.Id/Uploads/Produk_hukum/No._347-MENKES-SK-VII-1990_.Pdf).
- Pemerintah Indonesia. (1993a). *Peraturan Menteri Kesehatan R.I. Nomor 917/MENKES/PER/X/1993 Tentang Wajib Daftar Obat Jadi* (Nomor : 917/MENKES/PER/X/1993). Art. Nomor : 917/MENKES/PER/X/1993.
- Pemerintah Indonesia. (1993b). *Keputusan Menteri Kesehatan nomor 924/ Menkes / Per / X / 1993 tentang Daftar Obat Wajib Apotek* No.2.

(https://Moko31.Files.Wordpress.Com/2012/07/73_1993_924-Menkes-Sk-x-1993_obat.Pdf).

Pemerintah Indonesia. (1999). *Keputusan Menteri Kesehatan nomor 1176/Menkes/SK/X/1999 tentang Daftar Obat Wajib Apotek No.3*. <https://Iaijatim.Id/Wp-Content/Uploads/2019/11/Permenkes-OWA-3-Th-1999.Pdf>.

Pemerintah Indonesia. (2006). *Pedoman Penggunaan Obat Bebas dan Bebas Terbatas*. <https://Farmalkes.Kemkes.Go.Id/2014/12/Pedoman-Penggunaan-Obat-Bebas-Dan-Bebas-Terbatas/>.

Pemerintah Indonesia. (2016). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2016 Tentang Formularium Obat Herbal Asli Indonesia*. <https://Peraturan.Bpk.Go.Id/Details/112998/Permenkes-No-6-Tahun-2016>.

Pemerintah Indonesia. (2023). *Undang Undang Nomor 17 tahun 2023 Tentang Kesehatan*.

I. Latihan Soal

1. Seorang pasien menyatakan sebelum ke rumah sakit, pasien telah membeli obat untuk demam di apotek. Obat yang dimaksud pasien adalah paracetamol 500 mg.

Apakah golongan obat yang dinyatakan pasien di atas?

- Obat bebas
- Obat keras
- Psikotropika
- Obat bebas terbatas

2. Seorang pasien mendapatkan obat antibiotik untuk mengatasi infeksi saluran pernafasannya.

Manakah tanda khusus yang terdapat pada obat pasien di atas?





3. Seorang perawat sedang menyimpan obat milik pasien – pasien di ruangan, tampak obat mukolitik, antiasmatikus, dan bronkodilator.
Pendekatan apa yang digunakan dalam penggolongan obat di atas?
- Jenis
 - Sistem organ
 - Indikasi klinis
 - Mekanisme aksi obat
4. Seorang pasien mendapatkan dua obat yang dikonsumsi bersamaan. Kedua obat tersebut dimetabolisme ginjal. Apakah yang seharusnya diperhatikan dalam pemberian kedua obat tersebut?
- Golongan obat berdasarkan sistem tubuh yang dipengaruhi
 - Golongan obat berdasarkan indikasi klinis
 - Golongan obat berdasarkan struktur
 - Golongan obat berdasarkan jenis
5. Seorang pasien mendapatkan obat yang akan memberikan aktifitas biologis akibat adanya ikatan obat dengan reseptor spesifik.
Apakah golongan obat tersebut berdasarkan mekanisme aksi obat?
- Obat non-spesifik
 - Obat spesifik
 - Obat bebas
 - Obat keras

Kunci Jawaban

1. a 2. c 3. c 4. a 5. b

BAB 3 | FARMAKODINAMIKA DAN FARMAKOKINETIK

Bani Sakti

Capaian Pembelajaran:

1. Mampu melakukan komunikasi terapeutik dan menguasai keterampilan dasar keperawatan untuk melakukan asuhan keperawatan kepada klien melalui kerja tim (CPL.03)
2. Mampu memberikan asuhan keperawatan pada individu, keluarga, kelompok dan masyarakat dengan mengutamakan keselamatan klien dan mutu pelayanan berdasarkan perkembangan ilmu dan teknologi keperawatan untuk meningkatkan kualitas asuhan keperawatan dengan memperhatikan prinsip caring sesuai kode etik profesi (CPL.05)

A. Farmakodinamika

Pemberian obat yang tepat kepada pasien akan mengurangi masalah yang timbul terkait pemberian obat.

Proses yang terjadi jika obat diminum, atau bagaimana obat mempengaruhi sistem tubuh.

Farmakodinamika adalah mekanisme satu obat mempengaruhi tubuh, artinya apa yang obat lakukan di tubuh agar bersifat terapeutik setelah ditelan atau disuntik. Agar menghasilkan efek terapeutik ini, obat biasanya bekerja pada proses fisiologik (Jan Tembayong, 2014)

Farmakodinamika adalah subdisiplin farmakologi yang mempelajari efek biokimiawi dan fisiologi obat, serta mekanisme kerjanya.

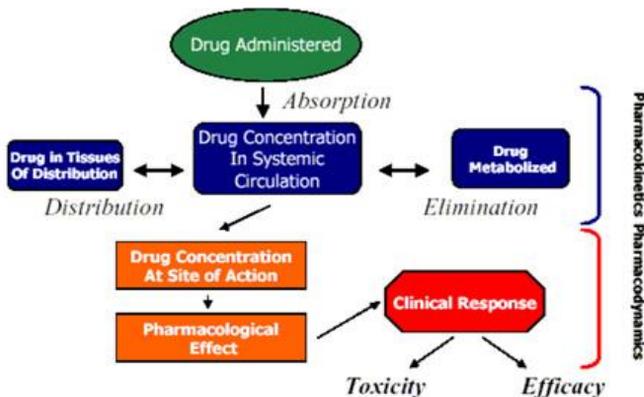
Tujuan mempelajari farmakodinamika adalah untuk meneliti efek utama obat, mengetahui interaksi obat dengan sel dan mengetahui urutan peristiwa serta spektrum efek dan respon yang terjadi (Deden Dermawan, 2015).

Farmakodinamika cabang ilmu farmakologi yang satu ini mempelajari tentang cara kerja obat terhadap organisme hidup. Orang yang mendalami farmakodinamika juga akan mempelajari lebih jauh soal reaksi fisiologis obat di tubuh manusia dan efek terapinya.

Secara singkat farmakodinamika yaitu studi tentang bagaimana suatu obat mempengaruhi suatu organisme,

Fase farmakodinamik merupakan fase interaksi obat dengan reseptor di jaringan target. Interaksi antara obat dengan reseptor menghasilkan perubahan transduksi sinyal pada tingkat molekuler, seluler, organ dan jaringan.

Pharmacodynamic vs. Pharmacokinetic

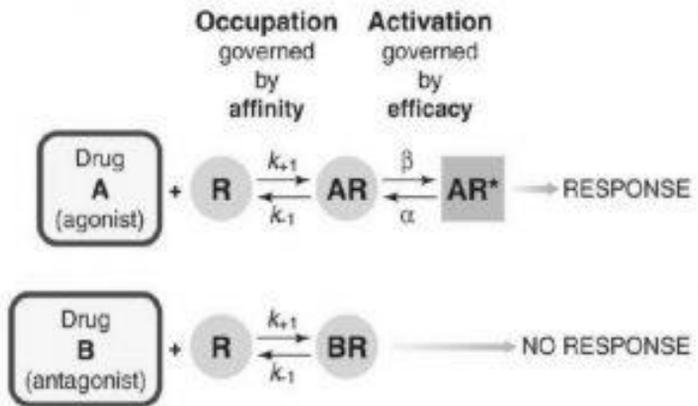


Gambar 3. Perbedaan antara Farmakodinamik dan Farmakokinetik (Bruton, 2011)

Berdasarkan gambar 1 diatas bahwa efek obat dipengaruhi oleh kepatuhan pasien, kesalahan medikasi, absorpsi, ukuran dan komposisi tubuh, distribusi pada cairan tubuh, ikatan obat pada plasma dan jaringan serta kecepatan eliminasi yang dalam hal ini termasuk dalam kajian farmakokinetik

1. Mekanisme kerja obat

Obat menimbulkan efek melalui interaksi dengan reseptor pada sel yaitu bagian terkecil dari tubuh manusia. Obat yang efeknya menyerupai senyawa endogen disebut **agonis**, obat yang tidak mempunyai aktifitas intrinsik sehingga menimbulkan efek dengan menghambat kerja suatu agonis disebut **antagonis**.

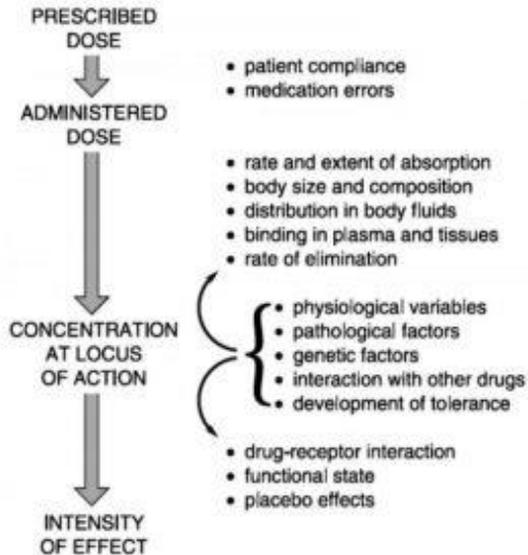


Gambar 4. Mekanisme kerja agonis dan antagonis (Rang, et al., 2011)

2. Reseptor obat

Reseptor merupakan suatu **protein spesifik** yang terdapat dalam tubuh yang akan berinteraksi dengan obat atau metabolit obat. Reseptor merupakan tempat molekul obat berinteraksi membentuk suatu kompleks yang reversibel sehingga pada akhirnya menimbulkan respon.

Hal penting yang harus diperhatikan dalam **penentuan efek** obat adalah variabel fisiologi dan patofisiologi, faktor genetik, interaksi dengan obat lain dan kemungkinan terjadinya toleransi yang nantinya mempengaruhi ikatan obat dengan reseptornya.



Gambar 5. Faktor yang mempengaruhi efek suatu obat (Goodman, et al., 2011)

3. Transmisi sinyal biologis

Proses yang menyebabkan suatu substansi ekstraselluler menimbulkan suatu respons seluler fisiologis yang spesifik. Sistem ini di mulai dengan pendudukan reseptor yang terdapat pada membran sel atau didalam sitoplasma oleh transmittornya adalah katekolamin, TRH (*Thyrotropin Releasing Hormone*), gen endokrin penting yang mengatur fungsi sel dan LH (*Luteinizing Hormone*)

4. Interaksi obat -reseptor

Hal penting untuk menghasilkan efek terapeutik pada obat. Reseptor merupakan suatu protein spesifik yang terdapat dalam tubuh yang akan berinteraksi dengan obat atau metabolit obat

Interaksi obat terdiri dari **3 jenis**, yaitu interaksi farmasetik (interaksi antar-obat karena obat yang tidak dapat bercampur/inkompatibel); interaksi farmakokinetik (interaksi antarobat yang menyebabkan peningkatan atau

penurunan absorpsi, metabolisme, distribusi, dan ekskresi obat lain); serta interaksi farmakodinamik.

Reseptor adalah komponen makro molekul dari sel yang dapat mengenali dan berinteraksi dengan substansi endogen untuk menghasilkan respon biologis.

Sedangkan obat atau substansi eksogen lainnya akan berikatan dengan '*drug target*' nya untuk dapat memberikan respon biologis. Drug target atau reseptor ini umumnya berupa protein (Rang & Dale, 2011; Katzung, et al., 2015).

Molekul yang dapat berperan sebagai reseptor :

- a. Enzim (golongan tirosin kinase)
- b. Membran protein (glikoprotein, lipoprotein)
- c. Asam nukleat (reseptor antibiotik)
- d. Kompleks polisakarida

5. Antagonisme farmakodinamik

Agonis yaitu obat yang jika menduduki reseptornya mampu menimbulkan efek farmakologik, sedangkan antagonisme yaitu obat yang menduduki reseptor yang sama tetapi tidak mampu menimbulkan efek farmakologi.

6. Kerja obat yang tidak dipantai reseptor

Reseptor merupakan suatu protein spesifik yang terdapat dalam tubuh yang akan berinteraksi dengan obat atau metabolit obat. Pada umumnya ikatan obat-reseptor bersifat reversibel sehingga obat akan bekerja segera dan akan meninggalkan reseptor bila kadar obat dalam cairan luar sel menurun.

Jenis ikatan reseptor: ikatan Obat-Reseptor (O-R) **kovalen**, sangat kuat, pada kebanyakan kasus bersifat irreversible, ikatan **elektrostatik** jenis ikatan O-R yang sangat umum, lebih lemah dari ikatan kovalen, dan **hidrofobik** ikatan lebih lemah, misalnya ikatan obat larut lemak dengan lipid membran sel.

Target dari obat dapat dikategorikan menjadi 4 macam, yaitu reseptor, kanal ion, enzim, dan transporter (Rang, et al., 2011). Mekanisme kerja obat secara umum:

1. Obat yang bekerja tidak melalui target spesifik, contoh : antasida, anestesi umum, osmotik diuretik.
2. Obat yang bekerja dengan cara mengubah sistem transport, contoh : kalsium antagonis, kardiak glikosida, obat anestesi local.
3. Mengubah fungsi enzim, contoh : COX inhibitor, MAO inhibitor, AChE inhibitor
4. Obat yang bekerja pada reseptor, contoh: hormone, neurotransmitter.

B. Farmakokinetika

Farmakokinetik atau kinetika obat adalah nasib obat dalam tubuh atau efek tubuh terhadap obat (Setiawati, 2008). Dalam arti sempit farmakokinetika khususnya mempelajari perubahan-perubahan konsentrasi dari obat dan metabolitnya di dalam darah dan jaringan sebagai fungsi dari waktu (Tjay dan Rahardja, 2007).

Farmakokinetik mencakup **4 proses**, yakni proses absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi. Metabolisme atau biotransformasi, dan ekskresi bentuk utuh atau bentuk aktif, merupakan proses eliminasi obat (Setiawati, 2008).

Farmakokinetika adalah ilmu yang mempelajari perjalanan obat di dalam tubuh, mulai dari absorpsi, distribusi obat ke seluruh tubuh, dan eliminasi melalui proses metabolisme dan atau ekskresi.

ADME (Absorpsi, Distribusi, Metabolisme, dan Ekskresi) termasuk bagian dalam farmakokinetik dan farmakologi, ini adalah sebuah singkatan dari "penyerapan, distribusi, metabolisme, dan juga ekskresi", dan ADME menjelaskan disposisi dari senyawa (farmasi) dalam suatu organisme.

Proses farmakokinetik mencakup:

1. Absorpsi

Absorpsi merupakan proses masuknya obat dari tempat pemberian ke dalam darah. Tergantung pada cara pemberiannya, tempat pemberian obat adalah saluran cerna

(mulut sampai dengan rectum), kulit, paru, otot, dan lain-lain (Setiawati, 2008).

Beberapa faktor yang berpengaruh yaitu: luas permukaan dinding usus, kecepatan pengosongan lambung, pergerakan saluran cerna dan aliran darah ke tempat absorpsi.

2. Distribusi

Obat yang telah melalui hati bersamaan dengan metabolitnya disebarkan secara merata keseluruh jaringan tubuh, khususnya melalui peredaran darah: kapiler dan cairan ekstra sel (yang mengelilingi jaringan) obat diangkut ke tempat kerjanya di dalam sel (cairan intra sel), yaitu organ atau otot yang sakit.

3. Metabolisme

Metabolisme obat terutama terjadi di hati. Tempat metabolisme yang lain adalah dinding usus, ginjal, paru, darah, otak dan kulit, juga di lumen kolon (oleh flora usus). Tujuan metabolisme obat adalah mengubah obat yang non polar menjadi polar agar dapat diekskresi melalui ginjal atau empedu.

4. Ekskresi

Organ terpenting untuk ekskresi obat adalah ginjal. Obat di ekskresi melalui ginjal dalam bentuk utuh maupun bentuk metabolitnya. Ekskresi melalui ginjal melibatkan 3 proses, yakni filtrasi glomerulus, sekresi aktif di tubulus proksimal dan reabsorpsi pasif di sepanjang tubulus (Anief, 2007).

C. Rangkuman

Farmakodinamika cabang ilmu farmakologi yang satu ini mempelajari tentang cara kerja obat terhadap organisme hidup. Orang yang mendalami farmakodinamika juga akan mempelajari lebih jauh soal reaksi fisiologis obat di tubuh manusia dan efek terapinya.

Farmakokinetika adalah ilmu yang mempelajari perjalanan obat di dalam tubuh, mulai dari absorpsi, distribusi obat ke seluruh tubuh, dan eliminasi melalui proses metabolisme

dan atau ekskresim **4 proses**, yakni proses absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi.

Perawat berperan penting dalam memberikan obat-obatan sebagai hasil kolaborasi dengan dokter kepada pasien. Perawat bertanggung jawab dalam memastikan pemberian obat – obatan yang aman, dan mengawasi efek dari pemberian obat tersebut pada pasien.

D. Daftar Pustaka

1. Jan Tembaying. 2014. *Farmakologi Keperawatan* Ed.2. Jakarta: EGC.
2. Deden Dermawan. 2015. *Farmakologi untuk Keperawatan*. Yogyakarta : Gosyen Publishing.
3. Brunton L, Chabner B, Goodman LS, Knollman B. 2011. *Goodman and Gilman's Pharmacological Basis of Therapeutics*. 12th edition. USA: McGraw Hill Companies.
4. Ritter J, Flower R, Henderson G, Rang H. 2015. *Rang and Dale's Pharmacology*. 8th edition. UK: Churchill Livingstone.
5. Katzung BG, Trevor AJ. 2015. *Basic and Clinical Pharmacology* 13th edition. USA: McGraw Hill Companies.
6. Setiawati. 2008. *Farmakologi dan Terapi: Pengantar Farmakologi*, Edisi. Kelima, Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
7. Tjay dan Rahardja. 2007. *Obat-obat Penting*. Ed.6. Jakarta: PT. Elex Media. Komputindo.
8. Anief. 2007. *Prinsip Umum Dasar Farmakologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

E. Latihan Soal

1. Mempelajari tentang cara kerja obat terhadap organisme hidup, reaksi fisiologis obat di tubuh manusia dan efek terapinya, adalah pengertian dari:
 - a. Farmakodinamika
 - b. Farmakokinetika
 - c. Farmakologi
 - d. Farmasi

2. Mempelajari perubahan-perubahan konsentrasi dari obat dan metabolitnya di dalam darah dan jaringan sebagai fungsi dari waktu, adalah pengertian dari:
 - a. Farmakodinamika
 - b. Farmakokinetika
 - c. Farmakologi
 - d. Farmasi
3. Reseptor merupakan tempat molekul obat berinteraksi membentuk suatu kompleks yang reversibel sehingga pada akhirnya menimbulkan respon, adalah:
 - a. Protein
 - b. Lemak
 - c. Karbohidrat
 - d. Air
4. Beberapa faktor yang berpengaruh seperti luas permukaan dinding usus, kecepatan pengosongan lambung, pergerakan saluran cerna dan aliran darah, termasuk proses farmakokinetik:
 - a. Absorpsi
 - b. Distribusi
 - c. Metabolisme
 - d. Ekskresi
5. Terjadi terutama di hati, tempat lain adalah dinding usus, ginjal, paru, darah, otak dan kulit, juga di lumen kolon (oleh flora usus), bertujuan mengubah obat yang non polar menjadi polar agar dapat diekskresi melalui ginjal atau empedu, termasuk proses farmakokinetik:
 - a. Absorpsi
 - b. Distribusi
 - c. Metabolisme
 - d. Ekskresi

Kunci Jawaban

1. a 2. b 3. a 4. a 5. b

BAB 4

INDIKASI DAN KONTRA INDIKASI OBAT

Siti Juwariyah

Capaian Pembelajaran:

1. Mampu memahami indikasi obat
2. Mampu memahami kontra indikasi obat
3. Mampu menyebutkan beberapa penggolongan obat
4. Mampu mengetahui dan memahami jenis-jenis kontra indikasi obat

Peran seorang perawat adalah salah satunya sebagai pemberi obat yang aman dan akurat kepada klien. Obat merupakan alat utama terapi untuk mengobati klien yang memiliki masalah. Obat bekerja menghasilkan efek terapeutik yang bermanfaat. Walaupun obat menguntungkan klien dalam banyak hal, ada beberapa obat dapat menimbulkan efek samping yang berpotensi menimbulkan efek berbahaya bila memberikan obat tersebut tidak sesuai (1).

A. Indikasi Obat

Indikasi obat adalah suatu khasiat atau kegunaan dari suatu obat tertentu. Indikasi adalah suatu keadaan (kondisi penyakit) di mana obat perlu digunakan. Misalnya indikasi dari obat golongan antibiotik adalah keadaan infeksi yang disebabkan oleh bakteri, indikasi obat demam adalah keadaan dimana suhu tubuh $> 37,5^{\circ}\text{C}$, indikasi obat nyeri/NSAID adalah keadaan nyeri dan radang pada penyakit reumatik dan gangguan otot skelet lainnya. Indikasi digunakan untuk memberikan informasi tentang kandungan obat yang mampu

mengatasi penyakit tertentu. Indikasi ditulis dengan menyertakan tanda atau gejala penyakit yang bisa di atasi dengan obat tersebut (2).

B. Kontra Indikasi Obat

Kontra indikasi obat adalah suatu keadaan (kondisi penyakit) di mana mencegah pengobatan/tindakan medis tertentu karena akan menyebabkan bahaya bagi pasien. Kebalikan dari indikasi yang merupakan alasan untuk tidak menggunakan obat tertentu. Peringatan kontra indikasi pada kemasan obat menjelaskan waktu dan kondisi, bagaimana suatu obat tidak boleh digunakan (3).

C. Penggolongan Indikasi dan Kontra Indikasi Obat

1. Obat Antipiretik

Indikasi pada pasien mengalami demam / suhu tubuh > 37,5°C, Kontra indikasi nya tergantung pada jenis obat antipiretik, beberapa contoh : parasetamol, ibuprofen, asetosal, asam mefenamat (4).

a. Kontra indikasi antipiretik:

1) Parasetamol

Tidak boleh digunakan oleh pasien yang menderita gangguan fungsi hati berat, tidak boleh digunakan pada pasien dengan alergi parasetamol.

2) Ibuprofen

Tidak boleh digunakan pada penderita dengan hipersensitifitas dan ibu hamil trimester akhir, selain itu orang dengan asma, alergi, urtikaria dan ulkus peptikum.

3) Asetosal

Tidak boleh digunakan anak < 16 tahun, tidak boleh pada ibu menyusui, penderita hemofilia dan asma.

4) Asam mefenamat

Tidak boleh digunakan pada pasien yang pernah mengalami nyeri, tidak boleh pada yang memiliki peradangan usus besar, tidak boleh rutin karena bersifat toxic.

- b. Efek samping antipiretik
 - 1) Hipotensi / tekanan darah rendah, gangguan fungsi hati dan ginjal
 - 2) Oliguri / retensi garam dan air
 - 3) Efek saluran cerna
 - 4) Gejala alergi seperti ruam, gatal, mual, muntah, nyeri ulu hati, sesak nafas

2. Obat antihistamin

Antihistamin adalah kelompok obat-obatan yang digunakan untuk mengobati reaksi alergi, seperti rhinitis alergi, alergi karena gigitan serangga, reaksi alergi makanan dan lain-lain. Antihistamin dapat juga diberikan untuk mengatasi gejala mual/muntah akibat mabuk kendaraan.

Indikasi untuk pasien yang mengalami reaksi gatal atau reaksi alergi, diantaranya urtikaria/biduran. Kontraindikasi harus hati-hati pada pasien anak, ibu hamil, ibu menyusui atau wanita yang merencanakan kehamilan karena membutuhkan penyesuaian dosis, hati-hati juga pada pasien dengan gangguan ginjal, gangguan hati, tukak lambung, obstruksi usus, infeksi saluran kemih, pembengkakan prostat dan glaukoma.

a. Jenis antihistamin

Generasi pertama, misalnya chlorpheniramine (ctm), cyproheptadine, hydroxyzine, prometazine. Generasi kedua, misalnya desloratadine, fexofenadine, levocetirizine, cetirizine, loratadine.

b. Efek samping antihistamin

- 1) Mengantuk, mulut kering, disfagia
- 2) Sakit kepala, pusing
- 3) Mudah marah, penglihatan kabur
- 4) Nyeri perut, sulit buang air kecil

3. Obat antibiotik

Antibiotik adalah kelompok obat yang digunakan untuk mengatasi dan mencegah infeksi bakteri. Obat ini bekerja dengan cara membunuh dan menghentikan bakteri

berkembang biak di dalam tubuh. Antibiotik tidak bisa digunakan untuk mengatasi infeksi virus seperti flu.

Indikasi dalam langkah pencegahan infeksi bakteri/profilaksis, yaitu yang berisiko tinggi mengalami infeksi, diantaranya pre operasi. Kontra indikasi harus dengan anjuran dokter, karena perlu menyesuaikan dengan kondisi pasien atau berat badan, hindari penggunaan antibiotik khususnya pada ibu hamil, ibu menyusui, dalam terapi pengobatan lain dan memiliki riwayat alergi terhadap antibiotik (5).

a. Efek samping antibiotik

- 1) Gangguan pencernaan
- 2) Reaksi alergi sensitif terhadap cahaya
- 3) Menstimulasi infeksi jamur, resistensi antibiotik
- 4) Perubahan warna pada gigi

D. Jenis-Jenis Kontra Indikasi Obat

Kontra indikasi terbagi ke dalam dua jenis. Setiap jenis memiliki tingkat peringatan dan risiko yang berbeda sehingga wajib di perhatikan dengan baik.

1. Kontra indikasi relatif adalah kondisi yang membuat pengobatan tertentu tidak disarankan, tetapi masih boleh dilakukan dengan pengecualian. Penggunaan obat atau prosedur medis masih boleh dilakukan apabila manfaat yang didapatkan masih jauh lebih besar dari risikonya. Perhatian ini juga dapat diberikan sebagai bentuk kehati-hatian terhadap dua macam pengobatan yang dilakukan secara bersama. Sebagai contoh, salah satu larangan ibu hamil yaitu tidak boleh menjalani pemeriksaan rontgen. Peralnya, rontgen saat hamil dapat menyebabkan kerusakan pada sel janin.
2. Kontra indikasi absolut adalah kondisi yang membuat Anda mutlak tidak boleh menjalani pengobatan tertentu. Jika diabaikan, pengobatan tersebut akan membahayakan nyawa.

Contohnya, ibu hamil tidak boleh mengonsumsi obat isotretinoin karena dapat menyebabkan bayi lahir prematur, cacat, meninggal dalam kandungan, atau keguguran.

Melihat efek yang bisa ditimbulkan, penting untuk memahami larangan tertentu sebelum minum obat atau menjalani prosedur medis. Jika Anda mengalami kesulitan, jangan ragu untuk berkonsultasi ke dokter (6).

E. Rangkuman

Indikasi digunakan untuk memberikan informasi tentang kandungan obat yang mampu mengatasi penyakit tertentu. Kontra indikasi obat adalah suatu keadaan (kondisi penyakit) dimana mencegah pengobatan/tindakan medis tertentu karena akan menyebabkan bahaya bagi pasien. Kontra indikasi berbeda dengan indikasi.

F. Daftar Pustaka

1. Karch M. Buku Ajar Farmakologi Keperawatan. Jakarta: EGC; 2016.
2. Kemenkes. Modul Penggunaan Obat Rasiona. Jakarta: Kemenkes; 2015.
3. Dermawan D. Farmakologi untuk Keperawatan. Yogyakarta: Gosyen Publishing; 2015.
4. Sensussiana T, Dkk. Modul Praktikum Farmakologi. Surakarta: STIKES Kusuma Husada Surakarta; 2018.
5. Barber P, Robertson D. Intisari Farmakologi untuk Perawat. Jakarta: EGC; 2017.
6. Syarif A, Dkk. Farmakologi dan Terapi. In: Edisi 7. Jakarta: Gaya baru; 2017.

G. Latihan Soal

1. Apakah yang di maksud memberikan informasi tentang kandungan obat yang mampu mengatasi penyakit tertentu?
 - a. Indikasi
 - b. Kontra indikasi
 - c. Efek samping
 - d. Informasi

2. Kelompok obat-obatan yang digunakan untuk mengobati reaksi alergi, seperti rhinitis alergi, alergi karena gigitan serangga, reaksi alergi makanan dan lain-lain. Kelompok obat apa yang di maksud?
 - a. Parasetamol
 - b. antihistamin
 - c. antipiretik
 - d. asam mefenamat
3. Keadaan dimana mencegah pengobatan/tindakan medis tertentu karena akan menyebabkan bahaya bagi pasien. Apakah yang di maksud?
 - a. Indikasi
 - b. Dosis
 - c. Kontra indikasi
 - d. Alergi
4. Pemberian obat dilakukan untuk mengontrol suhu tubuh, mengurangi ketidaknyamanan sebagai akibat demam, serta mengobati penyebab kenaikan suhu tubuh. Obat apa yang di maksud?
 - a. Antipiretik
 - b. Antihistamin
 - c. Antibiotik
 - d. analgetik
5. Apa yang di maksud dengan kondisi kondisi yang membuat pengobatan tertentu tidak disarankan, tetapi masih boleh dilakukan dengan pengecualian?
 - a. Kontra indikasi absolut
 - b. Kontra indikasi netral
 - c. Kontra indikasi relatif
 - d. Kontra indikasi kompulsif

Kunci Jawaban

1. a 2. b 3. c 4. a 5. c

BAB

5

EFEK DAN EFEK SAMPING OBAT

Yayi Siti Haeriyah

Capaian Pembelajaran:

1. Mampu memahami pengertian efek dan efek samping obat
2. Mampu mengetahui efek obat menurut perjalanan waktu.
3. Mampu mengetahui faktor - faktor yang dapat memodifikasi obat.
4. Mampu mengetahui penanganan efek samping obat.

Ketika kita menggunakan suatu obat, tentunya yang kita harapkan adalah kesembuhan. Sembuh dari penyakit baik penyakit infeksi ataupun yang bukan penyakit infeksi. Efek menyembuhkan yang diharapkan dari obat ini disebut dengan efek terapi atau efek utama dari obat. Selain itu, kita sering mendengar bahwa banyak masyarakat yang takut untuk menggunakan obat kimia karena memiliki efek samping. Efek samping ini juga merupakan efek lain yang bisa ditimbulkan oleh obat. Salah satu obat juga bisa menimbulkan efek toksis yang dapat membahayakan. Reaksi-reaksi efek samping obat yang berat jarang ditemukan, meskipun efek-efek toksik yang berbahaya sering terjadi pada penggunaan beberapa golongan obat.

A. Pengertian Efek Samping Obat

Efek samping obat adalah semua efek yang tidak dikehendaki yang membahayakan atau merugikan pasien (*adverse reactions*) akibat penggunaan obat. Masalah efek samping obat tidak bisa dikesampingkan karena dapat

menimbulkan berbagai dampak dalam penggunaan obat baik dari sisi ekonomik, psikologik dan keberhasilan terapi. Dampak ekonomik seperti meningkatnya biaya pengobatan dan dampak psikologik pada kepatuhan penderita dalam minum obat akan berakibat kegagalan terapi.

Efek samping obat dikelompokkan dalam 2 kategori yaitu efek samping obat yang dapat diperkirakan dan efek samping yang tidak dapat diperkirakan seperti reaksi alergi dan idiosinkratik. Efek samping yang dapat diperkirakan dapat timbul karena aksi farmakologi yang berlebihan misalnya penggunaan obat antidiabetik oral menyebabkan efek samping hipoglikemia dan hipotensi pada pasien stroke yang menerima obat hipertensi dosis tinggi. Gejala penghentian obat dapat menimbulkan munculnya kembali gejala penyakit semula atau menimbulkan reaksi pembalikan terhadap efek farmakologi obat sehingga pasien memerlukan dosis yang makin lama makin besar respon karena penghentian obat, misalnya hipertensi berat karena penghentian klonidin.

Efek samping yang tidak berupa efek utama obat juga sering terjadi. Pada sebagian besar obat munculnya efek samping ini sudah dapat diperkirakan sehingga tenaga kesehatan sudah mewaspadaai munculnya efek samping ini. Sebagai contoh adalah adanya keluhan pedih, mual, muntah akibat penggunaan obat-obat penghilang nyeri dan radang serta rasa ngantuk setelah minum obat anti alergi atau obat mabuk perjalanan.

B. Efek Obat Menurut Perjalanan Waktu

1. Efek Segera (*Immediate Effects*)

Umumnya efek obat berhubungan langsung dengan konsentrasi plasma, tetapi tidak selalu efek obat paralel dengan konsentrasi obat. Sebab hubungan antara konsentrasi obat dan efek bersifat tidak linier, efek tidak selalu proporsional terhadap konsentrasi. Pertimbangan efek dari suatu inhibitor *angiotensin converting enzyme* (ACE), seperti enalapril, pada enzim ACE dalam plasma. Waktu paruh

enalapril adalah sekitar 3 jam. Setelah dosis PO 10 mg, puncak konsentrasi plasma setelah 3 jam adalah sekitar 64 ng/mL. Enalapril biasanya diberikan sekali sehari, jadi diperlukan 7 waktu paruh mulai dari waktu konsentrasi puncak sampai ke akhir dari interval dosis.

Catat bahwa enalapril dalam konsentrasi plasma berubah dengan suatu faktor 16 selama 12 jam pertama (4 waktu paruh) setelah konsentrasi puncak, tetapi inhibisi terhadap ACE hanya berkurang 20%. Karena konsentrasi pada saat ini adalah sangat tinggi dibandingkan dengan EC₅₀, maka efek terhadap ACE adalah mendekati konstan. Setelah 24 jam, enzim ACE masih 33% dihambat. Hal ini menerangkan mengapa suatu obat yang memiliki waktu paruh pendek dapat diberikan 1x saja sehari dan masih dapat mempertahankan efeknya selama 1 hari. Faktor utamanya adalah suatu konsentrasi inisial yang tinggi disbanding dengan EC₅₀ obat tersebut. Walaupun konsentrasi dalam plasma setelah 24 jam lebih rendah 1% dari konsentrasi puncaknya, konsentrasi rendah ini masih tetap separuh dari EC₅₀. Hal ini adalah sangat umum untuk obat yang bekerja pada enzim, misalnya propanolol.

Ketika konsentrasi berada diantara $\frac{1}{4}$ dan 4x EC₅₀, efek tersebut menjadi proporsional langsung terhadap konsentrasi dan perjalanan waktu dari efek obat diikuti penurunan konsentrasi yang eksponensial. Ini terjadi jika konsentrasi rendah dalam hubungannya dengan EC₅₀ dimana konsep "waktu paruh efek obat" telah berarti.

2. Efek Lambat (*Delayed Effects*)

Perubahan intensitas efek obat sering tertunda dalam konsentrasi plasma. Perlambatan ini mencerminkan waktu yang diperlukan untuk distribusi obat dari plasma ke tempat kerjanya. Hal ini berlaku untuk hampir semua obat. Perlambatan karena distribusi adalah suatu fenomena farmakokinetik yang menyebabkan penundaan beberapa menit sampai beberapa jam. Perlambatan distribusi dapat

menjelaskan perlambatan efek setelah pemberian IV obat pada susunan saraf pusat seperti tiopental.

Penyebab umum untuk efek obat yang tertunda lebih lama khususnya obat yang memerlukan waktu beberapa jam atau beberapa hari sebelum efek terlihat adalah pembalikan yang lambat daripada suatu substansi fisiologik yang diperlukan untuk ekspresi obat tersebut. Misalnya, warfarin bekerja sebagai suatu antikoagulan dengan cara menghambat epoksidase vitamin K dalam hati. Kerja warfarin ini terjadi dengan cepat, dan hambatan terhadap enzim tersebut sangat tergantung konsentrasi warfarin dalam plasma. Efek klinik warfarin, misalnya pada waktu protrombin, menunjukkan penurunan konsentrasi kompleks protrombin dalam faktor pembekuan darah. Hambatan terhadap epoksidase vitamin K menurunkan sintesa faktor pembekuan. Hambatan terhadap epoksidase vitamin K menurunkan sintesa faktor pembekuan, tetapi kompleks pembekuan darah mempunyai waktu paruh yang panjang kira-kira 14 jam. Hambatan terhadap epoksidase vitamin K menurunkan sintesa faktor pembekuan, tetapi kompleks pembekuan darah mempunyai waktu paruh yang panjang (kira-kira 14 jam) dan waktu paruh inilah yang menentukan berapa lama konsentrasi faktor pembekuan akan mencapai suatu keadaan stabil yang sama, dan untuk efek obat menjadi gambaran manifestasi konsentrasi plasma warfarin.

3. Efek Kumulatif

Beberapa efek obat lebih nyata berhubungan dengan kerja kumulatif daripada kerja reversible yang cepat. Toksisitas ginjal dari *antibiotic aminoglikosida* (misalnya gentamisin) lebih besar jika diberikan sebagai infuse konstan (terus - menerus) dibandingkan dengan dosis intermiten. Dalam hal ini, toksisitas terjadi karena dosis yang melebihi anjuran (infuse konstan), sehingga terjadi penumpukan toksik dalam ginjal, dan apalagi obat diberikan melalui infuse yang masuk ke pembuluh darah. Lebih jelasnya, hal ini

merupakan akumulasi aminoglikosida di korteks ginjal yang menyebabkan kerusakan ginjal. Meskipun kedua pola dosis tersebut menghasilkan konsentrasi keadaan stabil yang rata-rata sama, pemberian dengan dosis intermiten menghasilkan konsentrasi puncak yang jauh lebih tinggi dan melampaui kejenuhan mekanisme ambilan dalam korteks ginjal, sehingga total akumulasi aminoglikosid menjadi lebih kecil. Perbedaan toksisitas tersebut adalah akibat yang dapat diramalkan karena pola konsentrasi yang berbeda dan mekanisme ambilan yang mempunyai batas kejenuhan.

C. Faktor yang Memodifikasi Obat

1. Berat Badan

Dosis pasien yang berat badannya kurang adalah lebih kecil atau ditentukan dalam mg/kg/BB.

2. Umur

Ada beberapa hal yang mempengaruhi ADME (Absorpsi, Distribusi, Metabolisme, Ekskresi) pada bayi yang baru lahir.

a. Beberapa sistem enzim pada bayi belum berkembang sempurna, sistem metabolisme obat dalam saluran pencernaan, fungsi hati dan ginjal baru berkembang setelah umur satu bulan, akibatnya:

- 1) Absorpsi obat berjalan lambat.
- 2) Timbul retensi obat di dalam tubuh.
- 3) Fungsi ginjal belum sepenuhnya berkembang.
- 4) Prosentase jumlah cairan tubuh dari berat badan total lebih besar dibandingkan pada anak yang lebih tua. Oleh karena itu volume distribusi obat pada bayi lebih besar dari pada anak yang lebih tua.

Pada pasien Geriatri perlu diperhatikan tentang umur biologis pasien dan perubahan aksi obat karena hal tersebut disebabkan oleh:

- 1) Kecepatan filtrasi glomeruli dan sekresi tubuh akan berkurang pada orang tua dan juga kecepatan metabolisme obat.

- 2) Kemampuan mengakomodasi untuk menstabilkan homeostatis menurun.
- b. Jenis Kelamin
- Wanita lebih peka terhadap efek katartik tertentu daripada pria.
- c. Kondisi patologis pasien
- 1) Pasien hipokalemia lebih peka terhadap digitalis dibanding pasien yang keadaan darah kaliumnya normal.
 - 2) Pasien hipertiroid memerlukan dosis luminal yang lebih tinggi untuk memperoleh efek peredaran daripada pasien normal.
 - 3) Pasien lebih peka terhadap obat.

D. Upaya Pencegahan

Agar kejadian efek samping dapat ditekan serendah mungkin, selalu dianjurkan untuk melakukan hal-hal berikut:

1. Selalu harus ditelusur riwayat rinci mengenai pemakaian obat oleh pasien pada waktu-waktu sebelum pemeriksaan, baik obat yang diperoleh melalui resep dokter maupun dari pengobatan sendiri.
2. Gunakan obat hanya bila ada indikasi jelas, dan bila tidak ada alternatif non-farmakoterapi.
3. Hindari pengobatan dengan berbagai jenis obat dan kombinasi sekaligus.
4. Berikan perhatian khusus terhadap dosis dan respons pengobatan pada anak, bayi, usia lanjut, dan pasien-pasien yang juga menderita gangguan ginjal, hepar dan jantung. Efek samping seringkali sulit dideteksi karena kurangnya kemampuan komunikasi, misalnya untuk gangguan pendengaran.
5. Perlu ditelaah terus apakah pengobatan harus diteruskan, dan segera hentikan obat bila dirasa tidak perlu lagi.
6. Bila dalam pengobatan ditemukan keluhan atau gejala penyakit baru, atau penyakitnya memberat, selalu ditelaah lebih dahulu, apakah perubahan tersebut karena perjalanan

penyakit, komplikasi, kondisi pasien memburuk, atau justru karena efek samping obat.

E. Penanganan Efek Samping

Segera hentikan semua obat bila diketahui atau dicurigai terjadi efek samping. Bukanlah tindakan yang tepat bila mengatasi efek samping dengan menambah konsumsi obat untuk mengobati efek yang timbul tanpa disertai dengan penghentian obat yang dicurigai berefek samping. Hal ini justru akan bernilai tidak efektif, dan efek samping tetap terus terjadi.

Upaya penanganan klinik tergantung bentuk efek samping dan kondisi penderita. Pada bentuk-bentuk efek samping tertentu diperlukan penanganan dan pengobatan yang spesifik. Misalnya untuk syok anafilaksi (suatu reaksi alergi) diperlukan pemberian adrenalin dan obat serta tindakan lain untuk mengatasi syok. Contoh lain misalnya pada keadaan alergi, diperlukan penghentian obat yang dicurigai, pemberian antihistamin atau kortikosteroid (bila diperlukan).

F. Dosis Obat - Cara Menghitung Dosis Obat Dengan Tepat

Dosis obat adalah jumlah atau ukuran yang diharapkan dapat menghasilkan efek terapi pada fungsi tubuh yang mengalami gangguan

G. Rangkuman

Efek samping obat adalah semua efek yang tidak dikehendaki yang membahayakan atau merugikan pasien (adverse reactions) akibat penggunaan obat. Efek samping obat dikelompokkan dalam 2 katagori yaitu efek samping obat yang dapat diperkirakan dan efek samping yang tidak dapat diperkirakan seperti reaksi alergi dan idiosikratik.

Efek Obat Menurut Perjalanan Waktu dibagi menjadi 3 yaitu efek obat segera (immediate effect), efek lambat (delayed effects), dan efek kumulatif.

H. Daftar Pustaka

Widyaningsih. (2018). *Waspada Efek Samping Obat*. Universitas Ahmad Dahlan

Efek obat (2023) *Wikipedia*. Available at: https://id.wikipedia.org/wiki/Efek_obat (Accessed: 19 September 2023).

Suharto, B. (1976) *Efek samping obat: simposium 26 November 1975*. Jakarta: Kalman Book Service.

I. Latihan Soal

1. Semua efek yang tidak dikehendaki yang membahayakan atau merugikan pasien (adverse reactions) akibat penggunaan obat definisi dari?
 - a. Efek segera
 - b. Efek samping obat
 - c. Toksisitas obat
 - d. Efek lambat
2. Berikut ini faktor yang dapat memodifikasi obat, adalah...
 - a. Berat badan
 - b. Penyimpanan obat
 - c. Cedera
 - d. Aktivitas
3. Di bawah ini yang merupakan upaya pencegahan efek samping obat adalah...
 - a. Selalu ditelusuri riwayat rinci pemakaian obat oleh pasien
 - b. Gunakan obat dalam indikasi yang tidak sesuai
 - c. Penggunaan obat yang terus menerus masih digunakan saat sudah tidak diperlukan lagi
 - d. Pengobatan dengan berbagai jenis obat dan kombinasi obat secara bersamaan
4. Efek samping obat dikelompokkan dalam 2 kategori...
 - a. Efek samping obat yang dapat diperkirakan dan efek samping obat yang tidak dapat diperkirakan
 - b. Efek lambat dan efek segera
 - c. Efek kumulatif dan efek toksisitas
 - d. Efek samping hipoglikemia dan hipotensi

5. Masalah efek samping obat tidak bisa dikesampingkan karena dapat menimbulkan berbagai dampak dalam penggunaan obat yaitu dari...
- a. Sisi ekonomik, psikologik dan keberhasilan terapi
 - b. Sisi psikis,mental,dan spritual
 - c. Sisi psikososial
 - d. Sisi ekonomik, kesehatan dan kebugaran

Kunci Jawaban

1. b 2. a 3. a 4. a 5. a

BAB 6

INTERAKSI OBAT

Sri Mulyati Rahayu

Capaian Pembelajaran:

1. Mampu memahami definisi interaksi obat
2. Mampu memahami interaksi farmakokinetik
3. Mampu memahami interaksi farmakodinamik
2. Mampu memahami interaksi obat dan makanan
3. Mampu memahami interaksi obat dan laboratorium
4. Mampu memahami Proses Keperawatan Interaksi Obat

Interaksi obat ini dapat mempengaruhi kerja obat dalam tubuh, sehingga diperlukan pemahaman tentang proses interaksi obat untuk mendapatkan hasil yang diharapkan dari pengobatan yang diberikan.

A. Definisi Interaksi obat

Interaksi obat adalah suatu kondisi adanya efek yang muncul karena interaksi dua atau lebih obat yang berinteraksi dan mengalami modifikasi sebagai akibat interaksi dengan satu obat atau lebih. Interaksi sebagai proses perubahan pengaruh obat oleh obat lain yang diberikan secara bersamaan, yang menyebabkan efektivitas atau toksisitas satu atau lebih obat bervariasi. (Setyarini et al., 2022) (Anugerah, 1996)

Interaksi obat tidak sama dengan efek samping atau ketidaksesuaian antar obat. Hipersensitivitas dan anafilaksis adalah contoh respons hipersensitivitas, sedangkan reaksi obat yang merugikan adalah efek samping obat yang tidak diinginkan. Ada dua jenis interaksi obat: interaksi yang

mempengaruhi farmakokinetik obat dan interaksi yang mengubah efek farmakodinamik obat.

B. Interaksi Farmakokinetik

Konsentrasi obat dalam plasma dapat meningkat atau menurun karena interaksi farmakokinetik, yang terjadi ketika satu obat mempengaruhi penyerapan, distribusi, metabolisme, atau ekskresi obat lain. Sebagai konsekuensinya, toksisitas atau efektivitas obat dapat meningkat atau menurun. (Setyarini et al., 2022) (Anugerah, 1996)

1. Absorpsi

Interaksi obat mulai dipengaruhi pada saat penyerapan obat yang banyak terjadi di sistem gastrointestinal. Penyerapan obat dipengaruhi oleh perubahan aliran darah splanknik, motilitas gastrointestinal, pH gastrointestinal, kelarutan obat, metabolisme gastrointestinal, flora gastrointestinal, dan mukosa gastrointestinal. (Setyarini et al., 2022)

Mekanisme interaksi yang melibatkan penyerapan gastrointestinal dapat terjadi dalam berbagai cara:

- a. Terjadi perubahan pH cairan gastrointestinal
Perubahan pH cairan gastrointestinal, seperti yang disebabkan oleh antasida, H₂-blocker, atau inhibitor pompa proton, akan mengurangi penyerapan basa lemah (misalnya, ketoconazole, itraconazole) dan meningkatkan penyerapan obat-obatan asam lemah (misalnya, glibenclamide, glipizid, tolbutamid).
- b. Penghambatan transport aktif gastrointestinal
Interaksi terjadi melalui penghambatan transpor aktif gastrointestinal, seperti jus jeruk, yang merupakan penghambat pompa ambilan transporter protein di saluran pencernaan, mengurangi bioavailabilitas betablocker dan beberapa antihistamin (misalnya, fexofenadine) bila diberikan secara bersamaan.

c. Efek makanan.

Makanan mempengaruhi absorpsi. Makanan berlemak meningkatkan penyerapan obat-obatan yang larut dalam air seperti griseovulvin dan danazol.

2. Distribusi

Sebagian besar interaksi obat muncul antara obat-obatan yang bersaing untuk mendapatkan tempat pengikatan yang sama pada protein plasma. Proses yang terjadi dalam distribusi obat:

- a. Mengikat protein, obat setelah diserap akan diangkut ke jaringan dan reseptor melalui darah. Obat terikat kuat pada albumin plasma dan pemberian obat lain yang terikat kuat dengan albumin dapat menyebabkan perpindahan obat dari tempat pengikatan albumin. (Setyarini et al., 2022)
- b. Situs pengikatan reseptor selain albumin mungkin memainkan peran penting dalam interaksi obat. Konsentrasi digoksin dalam darah dapat meningkat, misalnya ketika quinidine menggantikan digoksin dari tempat pengikatan di otot rangka.
- c. Terdapat beberapa macam obat yang disebut "displacing agents" antara lain adalah fenilbutazon, aspirin, sulfonamid, dan trikloroasetat. obat-obatan seperti warfarin (antikoagulan oral) dan tolbutamide (antidiabetes oral) dapat dicegah untuk berikatan dengan protein plasma jika obat-obatan ini dikonsumsi dalam dosis yang cukup besar.
- d. Tempat pengikatan protein plasma atau albumin dari dua obat dengan mekanisme kerja serupa berada dalam persaingan. Obat gratis adalah obat yang tidak terikat pada protein tertentu. Untuk meminimalkan toksisitas obat, dosis salah satu atau kedua obat mungkin perlu dikurangi jika keduanya terikat kuat pada protein dan harus diberikan secara bersamaan. (Anugerah, 1996)

3. Metabolisme

Guna memiliki dampak sistemik, obat haruslah mampu melewati membran plasma lipid dan mencapai lokasi reseptor. Oleh karena itu, obat harus larut dalam lemak. Proses metabolisme memecah zat berbahaya, seperti zat yang larut dalam lemak, menjadi zat tidak berbahaya yang dapat dikeluarkan dari tubuh.

- a. Dengan mengaktifkan (menginduksi) enzim hati, satu obat mungkin mempercepat metabolisme obat lain. Penginduksi enzim adalah obat-obatan yang merangsang produksi enzim. Barbiturat seperti fenobarbital adalah penginduksi enzim. Penghambat reseptor beta (propranolol) dimetabolisme lebih cepat bila digunakan dengan fenobarbital. Peningkatan laju metabolisme dapat mempercepat pembersihan obat dan menurunkan konsentrasi obat dalam plasma, yang keduanya dapat mengurangi efek farmakologis.
- b. Simetidin, penghambat enzim dan obat maag, memperlambat metabolisme obat lain seperti teofilin (obat asma). Kandungan teofilin dalam plasma meningkat akibat penurunan metabolisme teofilin. Untuk mencegah efek samping teofilin, dosisnya harus dikurangi. Dosis teofilin perlu diubah jika simetidin atau inhibitor enzim lain dihentikan.

4. Ekskresi

Dengan mengubah ikatan protein, obat dapat mengubah laju filtrasi glomerulus, sekresi tubulus, aliran urin, dan/atau pH urin, yang semuanya pada gilirannya mempengaruhi laju ekskresi obat lain.

Misalnya, jika terjadi keracunan obat, diuretik seperti furosemide dapat digunakan untuk meningkatkan produksi urin dan ekskresi obat.

B. Interaksi Farmakodinamik

Ada tiga jenis interaksi farmakodinamik: aditif, sinergis (potensiasi), dan antagonistik. Dampak gabungan dari dua obat dapat bersifat aditif (menggandakan efek), sinergis (lebih dari dua kali lipat efek), atau antagonis (mengurangi efek dari salah satu atau kedua pengobatan) tergantung pada apakah obat tersebut memiliki aktivitas yang serupa atau berbeda. Obat mungkin mempunyai interaksi farmakodinamik ketika efeknya diubah satu sama lain di tempat kerja obat. Meskipun persaingan langsung untuk mendapatkan reseptor mungkin terjadi, obat-obatan ini lebih sering memicu respons tidak langsung yang melibatkan sistem fisiologis lainnya.

1. Efek Obat Aditif : Salah satu jenis interaksi obat dikenal sebagai efek aditif, dan terjadi ketika dua obat dengan efek yang sebanding diberikan secara bersamaan. Efek gabungan dari kedua obat tersebut mungkin bermanfaat atau berbahaya. Saat mengobati hipertensi, kombinasi diuretik dan penghambat reseptor beta memiliki efek kumulatif yang diinginkan. Obat-obatan ini bekerja sama untuk mengobati hipertensi dengan menurunkan tekanan darah.
2. Efek Obat Sinergis atau Potensiasi. Jika dua obat atau lebih diberikan bersama-sama, ada kasus di mana dampak gabungan dari dua obat dari kelas obat yang sama lebih besar dibandingkan efek gabungan dari salah satu obat yang dikonsumsi sendiri.
3. Efek Obat Antagonis
Ketika dua obat dengan efek atau aktivitas antagonis digabungkan, efek gabungan dari obat-obatan tersebut dihilangkan. Tidak akan ada efek dari kedua obat tersebut. Isoproterenol, stimulan beta adrenergik, dan propranolol, penghambat reseptor beta, memiliki efek antagonis bila digunakan bersama. Efek obat-obatan tersebut saling menghilangkan satu sama lain. Tidak ada obat yang memberikan efek menguntungkan.

C. Interaksi Obat dan Makanan

Penyerapan obat mungkin dipengaruhi oleh makanan dengan cara yang relevan secara klinis. Pengaruh gerak alami sistem pencernaan. Oleh karena itu, tidak dianjurkan untuk menggabungkan obat-obatan tertentu dengan makanan. Penyerapan obat dapat dipercepat, diperlambat, atau ditunda dengan mengonsumsi makanan tertentu. Interaksi obat tetrasiklin dengan produk susu termasuk penurunan konsentrasi antibiotik dalam plasma. Oleh karena itu, tetrasiklin tidak boleh dikonsumsi bersama produk susu dan sebaiknya dikonsumsi setidaknya satu jam sebelum atau sesudah makan.

D. Interaksi Obat dan Laboratorium

Ketika obat mengurangi keandalan tes laboratorium, hal ini dikenal sebagai interaksi tes obat-laboratorium. Beberapa perawatan pengobatan mungkin dipengaruhi oleh nilai elektrolit plasma atau serum yang tidak normal. Toksisitas digitalis dapat terjadi jika pasien yang memakai digoksin, obat digitalis, memiliki kadar kalium dan magnesium darah yang rendah, atau kadar kalsium serum yang tinggi. Gejala keracunan digitalis yang meliputi mual, muntah, bradikardia, dan kelainan penglihatan perlu diawasi oleh perawat.

E. Proses Keperawatan Interaksi Obat

1. Pengkajian

- a. Telusuri evolusi obat OTC paling populer saat ini. Interaksi dengan obat resep mungkin terjadi.
- b. Pantau respons obat yang merugikan saat memberikan dua obat yang terikat protein secara bersamaan. Obat-obatan seperti sulindac anti-inflamasi (Clinoril) dan agen pengencer darah Coumadin keduanya menunjukkan ikatan protein yang kuat.
- c. Kaji kemungkinan terjadinya problem interaksi obat yang berkaitan dengan meningkatnya atau menurunnya laju absorpsi dari dua obat-obatan penginduksi enzim yang meningkatkan metabolisme obat dapat mengakibatkan berkurangnya efek obat

- d. Kaji terjadinya toksisitas obat (dosis berlebihan) jika suatu obat penginduksi enzim dihentikan atau jika suatu obat penghambat enzim dipakai bersama-sama dengan obat lain.
- e. Kaji adanya riwayat merokok, karena tembakau adalah penginduksi enzim dan dapat meningkatkan laju metabolisme obat. Jika seorang klien memakai suatu obat, seperti teofilin, untuk mengendalikan asma dan ia seorang perokok, dosis obat perlu ditingkatkan. Bagi bukan perokok, dosis teofilin perlu dikurangi atau dalam batas dosis yang disarankan.
- f. Kaji fungsi ginjal dengan mengukur produksi urine yaitu minimal 1-2 cc/kg BB/jam untuk dewasa yang tidak ada masalah dengan fungsi ginjal ataupun jantung

2. Perencanaan

Klien menyadari akan terjadinya interaksi obat dan menghindari obat-obat yang dapat mengakibatkan reaksi obat yang berat.

3. Intervensi Keperawatan

- a. Kolaborasi dengan dokter jika penyesuaian dosis obat tidak diintruksikan pada keadaan adanya obat penginduksi enzim yang dihentikan.
- b. Kenali obat-obat dalam kategori yang sama yang dapat menimbulkan efek aditif. Efek obat aditif dapat menjadi tidak diinginkan dan dapat menyebabkan respons fisiologis yang berat.
- c. Beritahu perawat atau dokter yang bertugas jika obat-obat yang diperintahkan mempunyai efek antagonistik atau efek yang bertentangan, seperti perangsang beta dan penghambat beta.
- d. Beri edukasi pada klien untuk tidak memakai obat bebas bersamaan dengan obat yang diresepkan tanpa terlebih dahulu memberitahu dokter.

4. Evaluasi

Evaluasi efektifitas obat-obat dan pastikan bebas dari efek samping.

F. Daftar Pustaka

Anugerah, P. (1996). *Farmakologi, Pendekatan Proses Keperawatan* (Y. Asih, Ed.; 1st ed.). EGC.

Setyarini, A. I., Indriani, R., Munandar Dzukharian, Faizah Na'imatul Retno, Megasari Anis Laela, Mildawati Ratna, Helmi, Syamsi Nur, & Kartikasari M. Nur Dewi. (2022). *Farmakologi Dasar* (Sari Mila, Ed.; 1st ed., Vol. 1, pp. 40–52). PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI.

Staf Pengajar Departement Farmakologi FK Universitas Sri Wijaya. (2009). *Kumpulan Kuliah Farmakologi 2* (R. Rahardjo, Ed.). EGC.

G. Latihan Soal

1. Apakah yang dimaksud interaksi obat?
 - a. Proses perubahan pengaruh obat karena kondisi penyakit
 - b. Proses perubahan pengaruh obat oleh obat lain yang diberikan secara bersamaan
 - c. Proses perubahan pengaruh obat oleh karena kondisi tertentu
 - d. Proses perubahan pengaruh obat oleh obat lain yang diberikan dengan waktu berbeda
2. Apakah yang dimaksud interaksi farmakokinetik pada interaksi obat?
 - a. Perubahan yang terjadi pada absorpsi, distribusi, metabolisme, dan ekskresi dari satu obat
 - b. Perubahan yang terjadi pada proses interaksi obat dengan obat lainnya
 - c. Perubahan yang terjadi pada dampak yang terjadi akibat pemberian obat secara bersamaan
 - d. Perubahan yang terjadi pada kemampuan obat memberikan efek toksisitas pada organ targetnya

3. Apakah yang dimaksud dengan interaksi Farmakodinamik pada interaksi obat?
 - a. Semua hal yang memicu efek-efek obat toksik dan inkompatibiliti
 - b. Semua hal yang memicu efek-efek obat yang berlawanan dengan yang diharapkan yang dapat menimbulkan toksisitas
 - c. Semua hal yang memicu efek-efek obat yang aditif, sinergis (potensiasi), atau antagonis
 - d. Semua hal yang memicu efek-efek obat yang aditif, toksisitas, atau protagonist
4. Bagaimana interaksi obat dengan makanan?
 - a. Makanan selalu meningkatkan absorpsi obat
 - b. Makanan beresiko menurunkan semua absorpsi obat
 - c. Makanan beresiko menunda absorpsi obat
 - d. Makanan dapat meningkatkan, menurunkan, atau menunda absorpsi obat
5. Mengapa riwayat merokok perlu dikaji pada pasien dengan pemberian obat?
 - a. Tembakau adalah penginduksi enzim dan dapat meningkatkan laju metabolisme obat.
 - b. Tembakau adalah inhibitor enzim dan dapat meningkatkan laju metabolisme obat.
 - c. Tembakau adalah penginduksi enzim dan dapat menurunkan laju metabolisme obat.
 - d. Tembakau adalah inhibitor enzim dan dapat menurunkan laju metabolisme obat.

Kunci Jawaban

1. b 2. a 3. c 4. d 5. a

BAB 7 | CARA PEMBERIAN DAN PERHITUNGAN DOSIS

Linda Sari Barus

Capaian Pembelajaran:

1. Mampu memahami cara pemberian obat
2. Mampu memahami perhitungan dosis obat

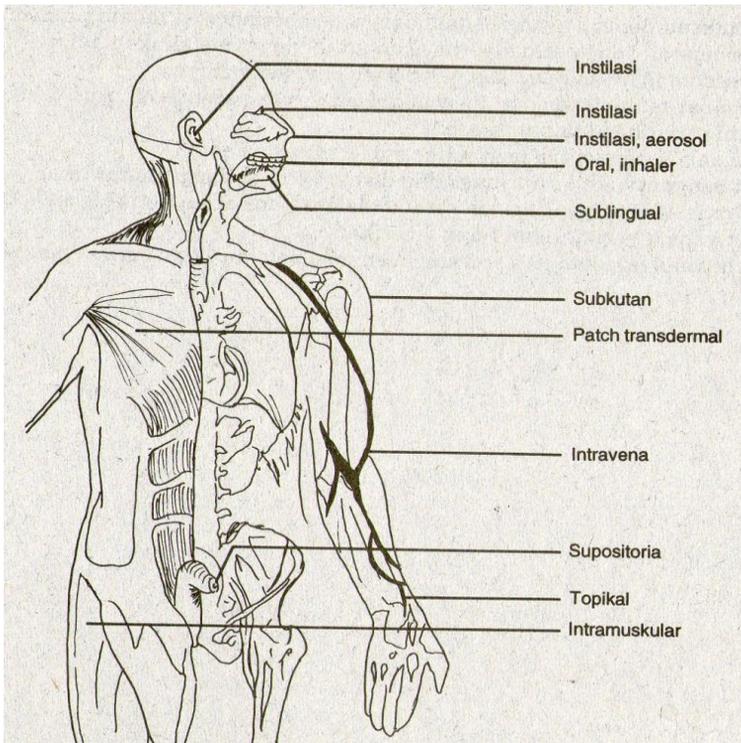
Sediaan obat biasanya tersedia dalam 1 atau 2 rute pemberian. Rute pemberian obat tertulis dalam resep obat yang dibuat oleh dokter. Seorang perawat harus memahami rute pemberian tersebut agar mulai dari persiapan sampai pemberian obatnya sesuai dengan *advice* dokter dan memperhatikan prinsip pemberian obat yang benar. Prinsip 6 benar pemberian obat antara lain adalah benar obat, benar dosis, benar waktu, benar rute, benar pasien dan benar pendokumentasian.

A. Cara pemberian obat

Ada banyak cara/rute yang digunakan dalam pemberian obat yaitu:

1. Per oral; Sub lingual, buccal
2. Transdermal: Patch
3. Topikal: Lotion, cream
2. Instilasi: tetes mata, salep mata, tetes telinga
3. Supositoria
4. Vaginal
5. Selang Nasogastrik/gastrostomi
6. Tetes dan semprot hidung
7. Aerosol (Inhalasi)

8. Parenteral : Intra cutan (IC), sub cutan (SC), Intra Muscular (IM), Intra vena (IV)



Gambar 6. Rute Pemberian Obat

Setelah rute atau cara pemberian obat diketahui, lakukan prosedur untuk pemberian obat yang benar. Beberapa hal berikut harus diperhatikan dalam melakukan prosedur dalam pemberian obat yang benar yaitu:

1. Persiapan

- a. Cuci tangan sebelum menyiapkan pengobatan
- b. Periksa untuk terjadinya alergi obat; periksa penilaian riwayat dan daftar obat/kardex
- c. Periksa perintah pengobatan dengan perintah dokter, kardex, lembar pengobatan, dan atau kartu pengobatan
- d. Periksa label tempat obat sebanyak tiga (3) kali

- e. Periksa tanggal kadaluarsa pada label obat; pergunakan hanya jika obat masih layak/tidak *expired*
- f. Periksa ulang perhitungan dosis obat dengan perawat lain
- g. Pastikan kebenaran obat-obat yang dapat bersifat toksik dengan perawat lain atau bagian farmasi

2. Pemberian

- a. Periksa identitas klien melalui gelang identifikasi dan lakukan identifikasi lain sesuai prosedur yang berlaku
- b. Jika memungkinkan berikan obat dengan rasa nya tidak enak terlebih dahulu, baru kemudian diikuti dengan obat yang rasanya menyenangkan.
- c. Berikan hanya obat yang sudah dipersiapkan
- d. Bantu klien mendapatkan posisi yang tepat tergantung dari rute pemberian
- e. Tetaplah Bersama klien sampai obat dipakai
- f. Jika memberikan obat kepada sekelompok pasien, berikan obat terakhir kepada pasien yang membutuhkan bantuan ekstra
- g. Berikan tidak lebih dari 2,5-3 ml larutan intramuscular pada satu tempat. Bayi tidak boleh menerima lebih dari 1 ml larutan intramuscular pada satu tempat. Tidak boleh memberikan lebih dari 1 ml jika melalui rute subkutan. Jangan menutup kembali jarum suntikan (pasien safety)
- h. Buang jarum dan tabung suntik ke tempat yang tepat
- i. Buang obat-obat ke dalam bak atau toilet, jangan ke dalam sampah.
- j. Buang larutan yang tidak terpakai dari ampul. Simpan larutan stabil yang tidak terpakai di dalam tempat yang tepat (beberapa perlu dimasukkan ke dalam lemari es). Tulis tanggal dan waktu pembukaan dan inisial nama perawat yang melarutkan obat
- k. Simpan narkotik ke dalam laci atau lemari dengan kunci ganda
- l. Kunci untuk laci narkotik harus disimpan oleh perawat dan tidak boleh disimpan oleh perawat dan tidak boleh disimpan di dalam laci atau lemari

3. Pencatatan

- a. Laporkan kesalahan obat dengan segera kepada dokter penanggungjawab pasien dan perawat penanggungjawab ruangan. Lengkapi laporan peristiwa.
- b. Masukkan ke dalam kolom: catatan obat yang diberikan, dosis, waktu, rute, dan inisial anda
- c. Catat obat-obat bahwa sudah diberikan setelah pemberian
- d. Laporkan dan catat cairan yang diminum Bersama obat pada kolom intake dan output; sediakan cairan yang hanya diperbolehkan dalam diet

Dibawah ini akan dijelaskan cara rute pemberian obat:

1. Obat Oral

Rute oral adalah rute yang paling umum digunakan untuk memberikan obat. Keuntungan pemberian cara oral: adalah relatif aman, praktis, ekonomis. Kerugian cara oral timbulnya efek lambat, tidak bermanfaat untuk pasien yang sering muntah, diare, tidak sadar, tidak kooperatif, kurang disukai jika rasanya pahit (rasa tidak enak), iritasi pada saluran cerna (berikan obat Bersama-sama dengan makanan) jika tak ada kontraindikasi, kapsul enteric-coated agar efektif harus ditelan seutuhnya.

a. Sublingual

Rute Sublingual caranya obat diletakkan di bawah lidah yang kaya akan pembuluh darah. Keuntungan pemberian obat sublingual efek obat cepat, kerusakan obat disaluran cerna dan metabolisme di dinding usus dan hati dapat dihindari.

Contoh: Nitrogliserin (untuk Angina Pectoris).

b. Bukal

Rute/cara pemberian:

- 1) Obat diletakkan antara gigi dengan selaput lendir pada pipi bagian dalam
- 2) Biarkan obat sampai obat hancur dan diabsorpsi
- 3) Jangan diberikan makanan atau cairan selama obat masih ada

4) Obat di emut/dihisap pelan-pelan

Prosedur pemberian obat oral:

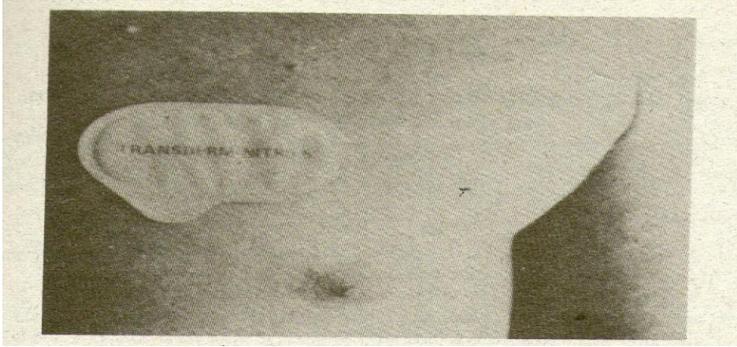
- a. Menjelaskan prosedur dan tujuan pemberian obat
- b. Persiapan alat:
 - 1) obat dalam cawan atau siring oral sekali pakai
 - 2) Cairan (air, jus, dll) dengan sedotan jika tidak merupakan kontraindikasi
 - 3) nampan obat/kereta khusus obat
 - 4) Catatan pemberian obat
- c. Lingkungan: perhatikan privasi pasien
- d. Perawat: Mencuci tangan

Pelaksanaan:

- a. Periksa kembali daftar obat pasien
- b. Membawa obat dan daftar obat ke hadapan pasien sambil mencocokkan nama pada gelang pasien dengan nama pada daftar obat dan juga tanggal lahir pasien
- c. Memberikan obat pada pasien sambil menunggu pasien selesai minum obat (menjelaskan cara memakan obat sesuai jenis obat, misalnya pasien dianjurkan untuk langsung menelan obat atau obat dikunyah dulu, atau obat dihisap pelan-pelan atau obat diletakkan dibawah lidah, setelah selesai beri pasien air minum, kalau perlu)
- d. Menyimpan kembali obat-obat persediaan milik pasien ke tempatnya
- e. Mengobservasi keadaan umum pasien
- f. Mencuci tangan.
- g. Membuat catatan keperawatan/dokumentasi

2. Transdermal

Pemberian obat transdermal adalah biasanya tersimpan dalam patch yang ditempel pada kulit dan diserap melalui kulit, dan mempunyai efek sistemik. Contoh: Transderm Nitro.



Gambar 7. Patch Transdermal

3. Topikal

Pemberiaan obat secara topikal biasanya berbentuk lotion atau cream

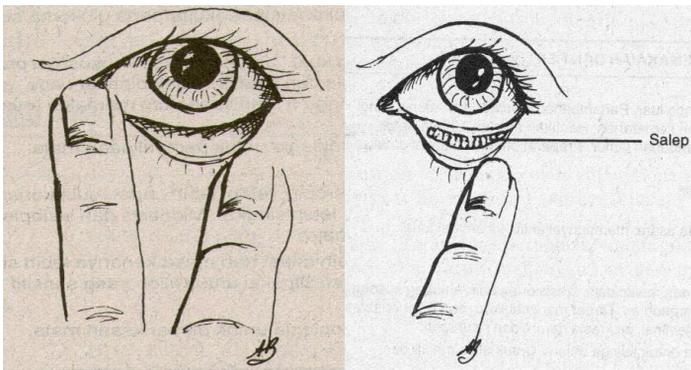
Diberikan pada kulit dalam berbagai cara bisa Menggunakan sarung tangan, spatel lidah, Pincet dengan kapas

Gunakan tehnik agar obat tidak bersentuhan/ terkontaminasi langsung dengan sarung tangan, spatel lidah, pincet dan kapas

Berikan gosokan yang cukup kuat saat memberikan obat

4. Instilasi; Tetes mata dan Salep mata

Pemberian obat tetes mata adalah memberikan obat tetes pada mata untuk mencegah atau meminimalkan ancaman pada integritas jaringan mata dan fungsi visualnya.



Gambar 8. Pemberian obat tetes mata dan obat salep mata

Prosedur Pelaksanaan pemberian obat tetes mata dan obat salep mata:

- a. Identifikasi pasien menggunakan minimal dua identitas (nama lengkap, tanggal lahir, dan/atau nomor rekam medis)
- b. Jelaskan Tujuan dan Langkah-langkah prosedur
- c. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan:
 - 1) Sarung tangan
 - 2) Obat tetes mata, sesuai program
 - 3) Tisu
- d. Lakukan kebersihan tangan 6 langkah
- e. Monitor adanya kemerahan, eksudat atau ulserasi
- f. Posisikan kepala condong ke belakang
- g. Anjurkan pasien melirik keatas
- h. Tarik palpebra inferior ke bawah dengan jari telunjuk pada mata yang akan diberikan obat tetes mata atau obat salep mata.

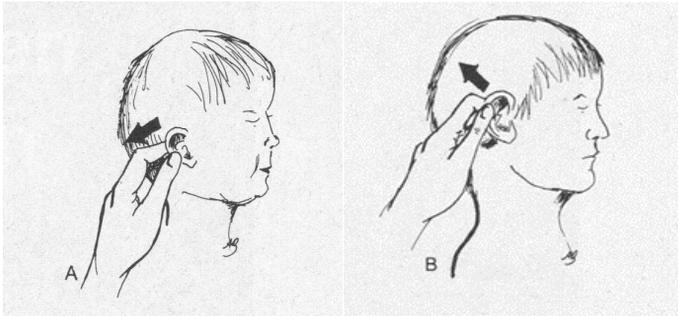
Obat tetes mata: Pegang botol tetes mata dengan menggunakan tangan lainnya sedekat mungkin dengan palpebra inferior mata tanpa menyentuhnya. Teteskan obat tetes mata sesuai program. Anjurkan mengedipkan mata agar obat merata.

Obat salep mata: Pegang tube salep mata dengan menggunakan tangan lainnya sedekat mungkin dengan palpebra inferior mata tanpa menyentuhnya. Oleskan obat salep mata kira-kira 1 cm atau 1/4 inci. Anjurkan mengedipkan mata secara perlahan, tutup mata selama 1-2 menit dan gerakan mata selama 1-2 menit dan Gerakan mata ke kiri dan ke kanan dan atas-bawah

- i. Bersihkan sisa obat di wajah dengan tisu
- j. Rapiakan pasien dan alat-alat yang digunakan
- k. Lepaskan sarung tangan
- l. Lakukan kebersihan tangan 6 langkah
- m. Dokumentasikan prosedur yang telah dilakukan dan respon pasien

5. Instilasi; Tetes telinga

Pemberian obat tetes telinga yaitu memberikan obat tetes telinga untuk mencegah atau meminimalkan gangguan pada telinga dan pendengaran



Gambar 9. Pemberian obat tetes telinga A. pada anak-anak
B. pada orang dewasa

Cara pemberian tetes telinga:

- a. Cuci tangan
- b. Pengobatan harus dilakukan dalam suhu ruangan
- c. Klien harus duduk dengan kepala sedikit menengadah ke arah telinga yang sakit. Untuk meluruskan liang telinga luar sehingga memperjelas penglihatan dan untuk membenarkan tetes telinga mencapai daerah yang sakit.
Anak : Tarik daun telinga ke bawah
a. Dewasa: Tarik daun telinga ke atas dan ke belakang
- d. Teteskan sebanyak yang diresepkan, hati-hati agar tidak mengkontaminasi perawat yang memberikan
- e. Minta pasien untuk tetap diam dalam posisi 2-3 menit

6. Pemberian Obat: Supositoria

Pemberian Obat Supositoria adalah mempersiapkan dan memberikan agen farmakologis berupa supositoria yang dimasukkan melalui anak untuk membuat efek lokal atau sistemik.

Prosedur Pelaksanaan:

- a. Identifikasi pasien Menggunakan minimal dua identitas (nama lengkap, tanggal lahir, dan/atau nomor rekam medis)
- b. Jelaskan Tujuan dan Langkah-langkah prosedur
- c. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan
 - 1) Sarung tangan
 - 2) Obat supositoria, sesuai indikasi
 - 3) Jeli
 - 4) Tisu
- d. Lakukan kebersihan tangan 6 langkah
- e. Pasang sarung tangan
- f. Jaga privasi pasien
- g. Atur posisi sims
- h. Lepaskan obat dari wadahnya dan berikan jeli pada ujungnya
- i. Anjurkan nafas dalam untuk merilekskan sfingter anus
- j. Regangkan bokong dengan tangan non dominan
- k. Masukkan obat secara perlahan melalui anus, melalui sfingter anal internal dan mengenai dinding rektal
- l. Tarik jari dan bersihkan area anal
- m. Anjurkan mempertahankan posisi selama 5 menit
- n. Rapikan pasien dan alat yang digunakan
- o. Lepaskan sarung tangan
- p. Lakukan kebersihan tangan 6 langkah
- q. Dokumentasikan prosedur yang dilakukan dan respons pasien

7. Pemberian Obat melalui Vagina

Pemberian obat vagina adalah menyiapkan dan membeikan agen farmakologis via vagina

Prosedur :

- a. Identifikasi pasien Menggunakan minimal dua identitas (nama lengkap, tanggal lahir, dan/atau nomor rekam medis)
- b. Jelaskan Tujuan dan Langkah-langkah prosedur
- c. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan

- 1) Sarung tangan
 - 2) Obat yang diperlukan
 - 3) Kapas desinfektan
 - 4) Tisu
 - 5) Jeli, jika perlu
 - 6) Bengkok
- d. Anjurkan pasien untuk berkemih terlebih dahulu
 - e. Lakukan prinsip 6 benar pemberian obat
 - f. Identifikasi kemungkinan alergi, interaksi dan kontraindikasi obat
 - g. Lakukan kebersihan tangan 6 langkah
 - h. Pasang sarung tangan bersih
 - i. Olesi obat dengan jeli, jika perlu
 - j. Masukkan obat ke dalam vagina
 - k. Bersihkan area vulva dengan kapas desinfektan atau tisu bersih
 - l. Anjurkan pasien untuk tetap berbaring selama 10 menit
 - m. Lepaskan sarung tangan
 - n. Lakukan kebersihan tangan 6 langkah
 - o. Dokumentasikan prosedur yang telah dilakukan dan respons pasien

8. Pemberian Obat melalui selang Nasogastrik/Gastrostomi

Perawat harus memperhatikan hal-hal berikut saat pemberian obat melalui selang melalui nasogastrik dan gastrostomy yaitu:

- a. Periksa penempatan selang apakah pada tempatnya
- b. Tuang Obat ke dalam tabung suntik tanpa pendorong, lepaskan klem, dan biarkan obat mengalir masuk sebagaimana mestinya
- c. Bilas selang dengan air sesuai jumlah yang tepat pada pasien
- d. Klem tabung dan angkat tabung suntik

9. Pemberian obat melalui tetes dan semprot hidung

Perawat harus memperhatikan hal-hal berikut dalam pemberian obat tetes dan semprot hidung yaitu:

- a. Minta pasien menghembuskan hidungnya

- b. Berikan tetesan dalam jumlah yang diresepkan
- c. Minta pasien agar tetap menengadahkan kepala kebelakang selama kurang lebih 5 menit setelah instilasi tetesan

10. Pemberian obat melalui aerosol (inhalasi)/ nebulizer

Pemberian obat melalui nebulizer adalah menyiapkan agen farmakologis berupa spray/semprotan aerosol uap atau bubuk halus untuk mendapatkan efek lokal atau sistemik

Prosedur:

- a. Identifikasi pasien menggunakan minimal dua identitas (nama lengkap, tanggal lahir, dan/atau nomor rekam medis)
- b. Jelaskan tujuan dan langkah-langkah prosedur
- c. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan:
 - 1) mesin nebulizer
 - 2) masker dan selang nebulizer sesuai ukuran
 - 3) obat inhalasi sesuai program
 - 4) cairan NaCl sebagai pengencer, jika perlu
 - 5) sumber oksigen, jika tidak menggunakan mesin nebulizer
 - 6) sarung tangan
 - 7) tisu
- d. Lakukan prinsip 6 benar
- e. Lakukan kebersihan tangan 6 langkah
- f. Pasang sarung tangan
- g. Posisikan pasien nyaman mungkin dengan posisi semi fowler atau fowler
- h. Masukkan obat ke dalam chamber nebulizer
- i. Hubungkan selang ke mesin nebulizer atau sumber oksigen
- j. Pasang masker melalui hidung dan mulut
- k. Anjurkan untuk melakukan nafas dalam saat inhalasi dilakukan
- l. Mulai lakukan inhalasi dengan menyalakan mesin nebulizer atau mengalirkan oksigen 6-8 liter/menit
- m. Monitor respons pasien hingga obat habis
- n. Bersihkan daerah mulut dan hidung dengan tisu

- o. Rapikan pasien dan alat-alat yang digunakan
- p. Lepaskan sarung tangan
- q. Lakukan kebersihan tangan 6 langkah
- r. Dokumentasikan prosedur yang telah dilakukan dan respons pasien

11. Pemberian Obat secara Parenteral

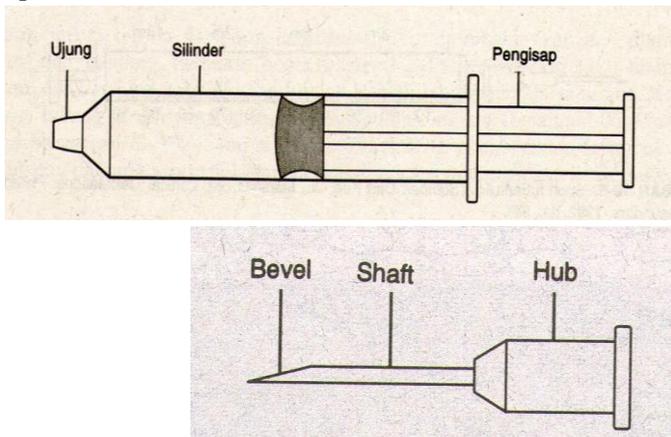
Pemberian obat secara parenteral dikenal juga dengan injeksi. Ada beberapa keuntungan dan kerugian saat memberikan obat secara parenteral yaitu:

Keuntungan : efek timbul lebih cepat dan teratur - dapat diberikan pada penderita yang tidak kooperatif, tidak sadar, atau muntah-muntah - sangat berguna dalam keadaan darurat.

Kerugian : dibutuhkan kondisi aseptis, menimbulkan rasa nyeri, tidak ekonomis, membutuhkan tenaga medis.

Saat memberikan obat secara parenteral harus dikenal dulu alat-alat yang dipakai dalam pemberian injeksi yaitu:

- a. S spuit



Gambar 10.Bagian spuit dan bagian-bagian dari jarum

b. Kemasan obat parenteral/injeksi



Gambar 11. Ampul dan Vial

Cara menyiapkan obat dari kemasan Ampul:

Persiapan alat : alat alat injeksi, daftar Injeksi, Obat

Pelaksanaan:

- 1) Cuci tangan 6 langkah
- 2) Kontrol etiket obat minimal 3x
- 3) Perhatikan leher ampul
- 4) Letakkan tegak-pegang-putar untuk mengeluarkan udara/turunkan obat
- 5) Letakkan alas kapas alkohol 70%/bantalan kassa kecil di sekeliling leher ampul. Patahkan leher ampul dengan gerakan menjentik (*snapping*) untuk mematahkan bagian atas ampul
- 6) Ambil Sduit dan jarum/*needle*
- 7) Masukkan jarum ke dalam ampul-isap jaga kesterilan
- 8) Udara yang terisap harus dikeluarkan
- 9) Tutup jarum injeksi – obat siap
- 10) Cuci tangan setelah tindakan injeksi

Cara menyiapkan obat dari kemasan Vial:

Persiapan alat : alat alat injeksi, daftar Injeksi, Obat

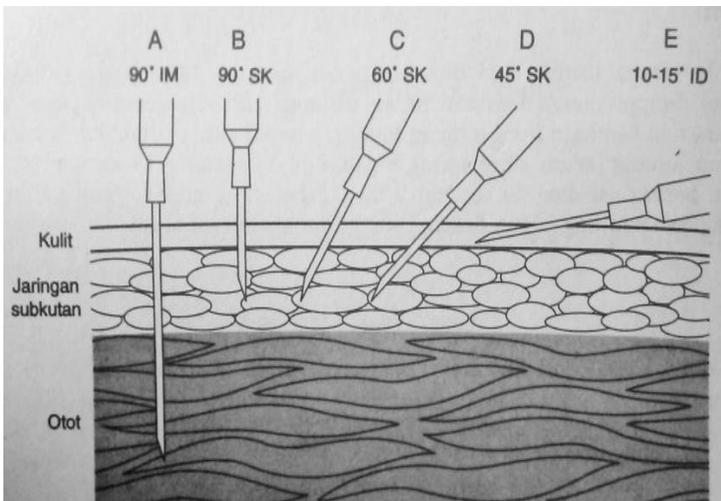
Pelaksanaan:

- 1) Cuci tangan
- 2) Periksa etiket obat
- 3) Tutup vial-karet-desinfektans dengan Alkohol 70%
- 4) Siapkan Sduit dan Isi udara sesuai jumlah obat yang akan diisap
- 5) Masukkan udara tsb ke dalam vial obat

- 6) Tegak lurus keatas-obat dimasukkan ke dalam spuit injeksi sesuai dosis
- 7) Setelah selesai-spuit dicabut/lepas-keluarkan udara
- 8) Obat siap disuntikkan

Rute/cara pemberian obat parenteral/injeksi adalah sebagai berikut:

- 1) ID (Intra Dermal)/IC (Intra Cutan)
- 2) SK (Sub Kutan)
- 3) IM (Intra Muskular)
- 4) IV (Intra Vena)



Gambar 12. Sudut Injeksi sesuai rute pemberian

12. Injeksi Intra dermal/ID atau Intra cutan

Prinsipnya memasukan obat kedalam jaringan intrakutan ini dilakukan di bawah dermis atau epidermis. Secara umum dilakukan pada daerah lengan tangan bagian ventral. Intracutan biasa digunakan untuk mengetahui sensitivitas tubuh terhadap obat yang disuntikan agar menghindarkan pasien dari efek alergi obat (dengan skin test), menentukan diagnosa terhadap penyakit tertentu (misalnya tuberculin tes).

Tujuan:

- a. Pasien mendapatkan pengobatan sesuai program pengobatan dokter.
- b. Memperlancar proses pengobatan dan menghindari kesalahan dalam pemberian obat.
- c. Membantu menentukan diagnosa terhadap penyakit tertentu (misalnya tuberculin tes).
- d. Menghindarkan pasien dari efek alergi obat (dengan skin test).

Lokasi Injeksi:

- a. Lengan bawah bagian dalam
- b. Dada bagian atas
- c. punggung di bagian bawah scapula
- d. Lengan kiri umumnya digunakan untuk pemeriksaan TBC dan lengan kanan untuk semua pemeriksaan lain.

Keterangan : untuk lokasi penyuntikan b dan c jarang digunakan.

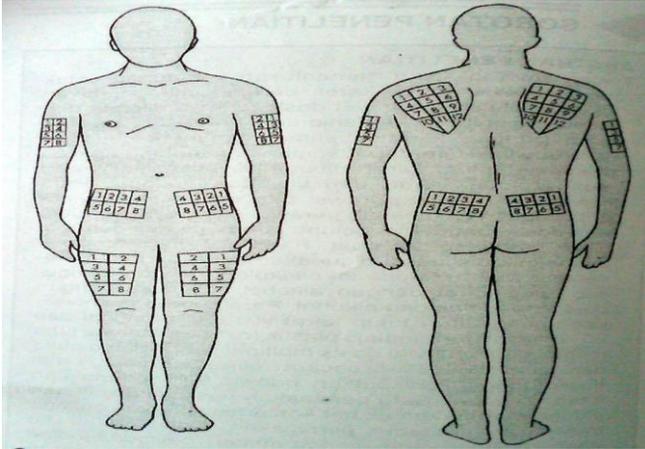
13. Injeksi Subcutan/SC

Pengertian dari pemberian obat subcutan adalah injeksi yang dilakukan dengan menempatkan obat ke dalam jaringan ikat longgar dibawah dermis.

Tujuan pemberian injeksi subcutan adalah untuk memasukkan sejumlah toksin atau obat pada jaringan subcutan dibawah kulit untuk diabsorpsi.

Jenis obat yang biasa diberikan secara subcutan adalah vaksin, obat praoperatif, narkotika, insulin dan heparin.

Lokasi Injeksi:



Gambar 13. Lokasi Injeksi Subcutan

14. Injeksi Intra Muscular/IM

Pengertian pemberian obat intra muscular adalah memasukkan obat ke dalam jaringan otot. Mekanisme suntikan IM yaitu obat yang diberikan akan diabsorpsi lebih cepat daripada SC, karena jaringan otot banyak mengandung pembuluh darah.

Tujuan Pemberian injeksi IM:

- Obat dapat diserap oleh jaringan tubuh dengan cepat dibanding SC
- Dipakai untuk Obat yang mengiritasi, suspensi dalam air dan larutan dalam minyak

Letak penyuntikan IM baiknya melihat hal-hal berikut:

- Area bebas infeksi atau Nekrosis
- Daerah setempat tidak mengalami memar atau abrasi
- Dimana lokasi tulang, saraf dan pembuluh darah utama
- Berapa volume obat yang diberikan

Letak penyuntikan IM:

- Deltoid
- Dorsogluteal
- Ventrogluteal
- Vastus Lateralis

15. Injeksi Intravena/IV

Injeksi intra vena adalah tindakan memasukkan cairan/obat ke dalam satu atau lebih vena.

Metode pemberian obat intravena antara lain:

- Mencampur obat dalam volume cairan IV yang besar
- Melalui infus volume cairan melalui infus *piggyback* (50 atau 100 ml)
- Melalui bolus dari pasien yang terpasang infus dan bolus pada pasien yang tidak terpasang infus

Tujuan pemberian injeksi IV yaitu:

- Menyediakan dan mempertahankan tingkat konstan dalam darah
- Menjalankan obat yang diencerkan dengan baik secara terus-menerus
- Menerima efek langsung obat secara cepat dan maksimum

B. Perhitungan Dosis

Perhitungan dosis yang tepat akan membuat pemberian obat aman. Perhitungan dosis obat menggunakan rumus berikut:

$$X = \frac{D}{H} \times V$$

Keterangan :

X : dosis yang akan diberikan

D : *doctor's order*, kebutuhan sesuai permintaan dokter

H : *on hand*, persediaan dosis obat sesuai label obat (botol, vial)

V : *volume to be infused*, volume pelarut yang tersedia

Contoh perhitungan dosis obat:

- Tn.A mendapat terapi Ciprofloksasin 4x1000 mg. Sediaan Ciprofloksasin 500 mg/tablet. Berapa tablet yang diberikan perawat setiap waktu pemberian obat?

Diketahui: D = 1000 mg

H = 500 mg

V = sediaan tablet

Ditanyakan: berapa tablet yang diberikan?

$$\begin{aligned}\text{Jawab: } X &= \frac{D}{H} \times V \\ &= \frac{1000 \text{ mg} \times \text{tablet}}{500 \text{ mg}} \\ &= 2 \text{ tablet}\end{aligned}$$

2. An. Ani mendapat terapi farmadol IV (drip) 4 x 300 mg. Sediaan obat farmadol dalam bentuk vial tertulis di etiket 10mg/ml, isi 100 ml. Berapa cc obat yang diberikan tiap kali pemberian...

Diketahui: D = 300 mg

H = 1000 mg (1 ml=10 mg; 100 ml=1000 mg)

V = 100 ml

Ditanyakan: berapa cc obat yang diberikan?

$$\begin{aligned}\text{Jawab: } X &= \frac{D}{H} \times V \\ &= \frac{300 \text{ mg} \times 100 \text{ ml}}{1000 \text{ mg}} \\ &= 30 \text{ ml}\end{aligned}$$

C. Rangkuman

1. Prinsip 6 benar pemberian obat antara lain adalah benar obat, benar dosis, benar waktu, benar rute, benar pasien dan benar pendokumentasian.
2. Cara/rute yang digunakan dalam pemberian obat yaitu per oral, sub lingual, buccal, transdermal: patch, topikal: lotion, cream, Instilasi: tetes mata, salep mata, tetes telinga, supositoria, vaginal, selang nasogastrik/gastrostomy, tetes dan semprot hidung, aerosol (inhalasi), parenteral : Intra cutan (IC), sub cutan (SC), Intra Muscular (IM), Intra vena (IV)
3. Perhitungan dosis obat menggunakan rumus $X = \frac{D}{H} \times V$

D. Daftar Pustaka

- Berman, A., Snyder, S. & Fradsen, G. (2016). *Kozier & Erb's fundamental of Nursing*. USA; Perason Education
- Kozier & Erb. (2009). *Buku ajar praktik keperawatan klinis*. Jakarta: EGC.
- Lynn, P. (2010). *Atlas foto pemberian obat*. Jakarta: Erlangga
- Potter & Perry. (2005). *Fundamental Keperawatan*. Jakarta: EGC.
- PPNI. (2019). *Pedoman standar prosedur operasional keperawatan*. Jakarta: Dewan Pengurus Pusat PPNI

E. Latihan Soal

1. Merupakan prinsip pemberian obat adalah **benar Obat**.
Bentuk aplikasi dari prinsip ini :
 - a. Memanggil nama pasien dengan benar
 - b. Membandingkan waktu pemberian obat yang diberikan
 - c. Membaca dosis yang tertera pada daftar obat dengan benar
 - d. Membaca nama obat pada daftar obat lalu bandingkan dengan yang ada pada sediaan
 - e. Menanyakan nama pasien
2. Merupakan prinsip pemberian obat adalah **benar Dosis**.
Bentuk aplikasi dari prinsip ini :
 - a. Memanggil nama pasien dengan benar
 - b. Membandingkan waktu pemberian obat yang diberikan
 - c. Membaca dosis yang tertera pada daftar obat dengan benar
 - d. Membaca nama obat pada daftar obat lalu bandingkan dengan yang ada pada sediaan
 - e. Menanyakan nama pasien
3. Merupakan prinsip pemberian obat adalah **benar Pasien**.
Bentuk aplikasi dari prinsip ini :
 - a. Memanggil nama pasien dengan benar
 - b. Membandingkan obat yang akan diberikan dengan etiket dan nama obat

- c. Menyamakan nama pasien dan tanggal lahir yang tertulis pada gelang pasien dan daftar obat yang ada
 - d. Membaca nama obat pada daftar obat lalu bandingkan dengan yang ada pada sediaan
 - e. Membandingkan waktu pemberian obat yang diberikan
4. Termasuk obat yang diberikan secara oral, kecuali :
 - a. Sirup
 - b. Tablet
 - c. Pil
 - d. Kaplet
 - e. Aerosol
 5. Termasuk keuntungan pemberian obat secara oral :
 - a. Mudah dan paling nyaman
 - b. Diserap maximal diserap oleh tubuh
 - c. Paling nyaman
 - d. Paling cepat
 - e. Paling optimal
 6. Dalam daftar obat tertulis Vometa 3x1 sendok makan a.c. sebagai seorang perawat yang selalu memegang prinsip pemberian obat. Makna yang tidak tepat dari terapi diatas adalah :
 - a. Benar obat : Vometa
 - b. Benar dosis obat : 1 sendok makan atau 15 cc
 - c. Benar rute pemberian : per oral
 - d. Benar waktu pemberian: setelah makan
 - e. Benar waktu pemberian: sebelum makan
 7. Tn. Abu mendapat terapi Ciprofloksasin 4x750 mg. Sediaan Ciprofloksasin 500 mg/tablet Untuk satu kali pemberian Ciprofloksasin Tn. A mendapat:
 - a. 1 tablet
 - b. 1½ tablet
 - c. 2 tablet
 - d. 2½ tablet
 - e. 3 tablet

8. Cara pemberian obat dengan cara diletakkan pada mukosa pipi bagian dalam dikenal dengan:
 - a. Sublingual
 - b. Topical
 - c. Submukosa
 - d. Buccal
 - e. Oral
9. Cara pemberian obat dengan cara diletakkan di bawah lidah:
 - a. Sublingual
 - b. Topical
 - c. Submukosa
 - d. Buccal
 - e. Oral
10. Injeksi intracutan bertujuan untuk memasukkan obat ke dalam :
 - a. Epidermis
 - b. Subcutis/subcutan
 - c. Otot
 - d. Pembuluh darah
 - e. Dermis
11. Lokasi injeksi subcutan, **kecuali**:
 - a. Bagian luar lengan atas
 - b. Bagian anterior paha
 - c. Bagian dalam lengan bawah
 - d. Abdomen
 - e. Bagian scapula
12. Pernyataan yang benar tentang injeksi Intramuskuler adalah:
 - a. Suntikan intramuskuler diabsorpsi lebih lambat dari pada subcutan
 - b. Suntikan intramuskuler diabsorpsi lebih lambat dari pada intracutan
 - c. Suntikan intramuskuler diabsorpsi lebih cepat dari pada subcutan
 - d. Suntikan intramuskuler diabsorpsi lebih lambat dari pada intravena
 - e. Suntikan intramuskuler diabsorpsi paling cepat

13. Keuntungan pemberian obat langsung pada pembuluh darah adalah: Kecuali.....
- Reaksi obat cepat
 - Dapat diserap sempurna
 - Reaksi obat sangat lambat
 - Dapat diberikan dalam dosis besar
 - Dapat dijadikan alternatif bila klien disfungsi gastrointestinal
14. An. Ani mendapat terapi farmadol IV (drip) 4 x 200 mg. Sediaan obat farmadol dalam bentuk vial tertulis di etiket 10mg/ml, isi 100 ml. Berapa cc obat yang diberikan tiap kali pemberian...
- 12,5 cc
 - 20 cc
 - 25 cc
 - 30 cc
 - 35cc
15. Tn. Budi mendapatkan obat mual narvos 3x8 mg IV. Sediaan obat dalam bentuk ampul tertulis 4mg/ml, Isi 2 ml. Berapa cc obat yang diberikan tiap kali pemberian:
- 2 ml
 - 4 ml
 - 6 ml
 - 8 ml
 - 10 ml

Kunci Jawaban

- | | | |
|------|-------|-------|
| 1. d | 6. d | 11. c |
| 2. c | 7. b | 12. d |
| 3. c | 8. d | 13. c |
| 4. e | 9. a | 14. b |
| 5. a | 10. a | 15. a |

BAB 8

TOKSIKOLOGI OBAT

Reni Hertini

Capaian Pembelajaran:

Mampu memahami toksik dari obat meliputi pengertian, karakteristik dan pengujian toksisitas

A. Pengertian Toksikologi

Di masa lampau, toksikologi medis berkaitan dengan bahan alami termasuk logam, tumbuhan, seperti jamur dan mikotoksin (ergotisme), eksotoksin bakteri (botulisme), dan hewan berbisa serta karbon monoksida yang dihasilkan melalui pembakaran bahan karbon. Papirus Eber, sebuah teks Mesir kuno yang ditulis sekitar tahun 1500 SM, termasuk diantara teks medis yang paling awal, menjelaskan berbagai racun kuno yaitu *aconite*, antimon, arsenik, glikosida sianogenik, *hemlock*, timbal, *mandrake*, opium, dan *wormwood* (Liu & Pope, 2020).

Zaman sekarang, toksikologi didefinisikan sebagai disiplin ilmu yang mempelajari racun, dan racun adalah zat kimia apa pun yang memiliki dampak negatif saat diberikan kepada makhluk hidup, baik disengaja maupun tidak sengaja. Secara konvensional, toksikologi juga melibatkan penelitian tentang konsekuensi buruk yang dihasilkan dari peristiwa fisik, seperti berbagai jenis radiasi dan kebisingan (Awasthi, 2023). Namun, pada kenyataannya, ada beberapa kompleksitas baik dalam hal memberikan deskripsi yang lebih tepat tentang apa yang mendefinisikan racun maupun dalam hal mengukur konsekuensi berbahaya.

Toksikologi, untuk tujuan saat ini, mencakup kajian tentang efek yang berpotensi merugikan terhadap zat-zat pada segala sistem kehidupan dan lingkungan secara keseluruhan. Bahkan pernyataan sederhana tersebut melibatkan berbagai aspek yang beragam, seperti mendefinisikan dan bagaimana mendeteksi serta mungkin mengukur kerusakan pada sistem-sistem yang berbeda. Toksikologi juga mempertimbangkan efek yang akan terjadi, mulai dari generasi saat ini hingga yang akan datang, sekaligus mempertimbangkan efek yang dapat terjadi pada lingkungan (Hayes & Kobets, 2023).

Timbrell & Barile (2023) juga berpendapat bahwa toksikologi merupakan studi tentang interaksi antara bahan kimia atau obat-obatan dengan sistem biologis. Manusia, mamalia, dan entitas lingkungan di planet ini semakin terpapar oleh bahan kimia dengan beragam jenis. Zat-zat ini bervariasi mulai dari logam dan bahan kimia anorganik hingga molekul organik kompleks yang besar, namun semuanya memiliki potensi untuk menimbulkan toksisitas. Oleh karena itu, toksikologi adalah bidang multidisiplin yang mencakup studi efek patologis, biokimia, dan fisiologis dari zat-zat tersebut dalam spesies yang terpapar. Tantangan dalam bidang ini berkaitan dengan penerapan kimia dasar, biokimia, fisiologi, dan patologi, bersama dengan pengamatan eksperimental, untuk memahami bagaimana dan mengapa zat-zat menyebabkan gangguan dalam sistem biologis, yang mengakibatkan efek toksik.

Toksisitas merupakan bagian dari ilmu toksikologi yang dapat didefinisikan sebagai kemampuan bawaan suatu bahan kimia untuk menyebabkan kerusakan pada organisme hidup. Bahaya tersebut dapat didefinisikan sebagai probabilitas atau kepastian praktis bahwa efek merugikan akan terjadi ketika suatu bahan kimia digunakan dalam kondisi yang ditentukan (jumlah, dosis, konsentrasi, paparan, durasi paparan, penggunaan perlengkapan pelindung diri, dll.). Sebaliknya, keamanan adalah kepastian praktis bahwa toksisitas tidak akan terjadi ketika suatu bahan kimia digunakan dalam kondisi yang

ditentukan (Liu & Pope, 2020). Bahan kimia yang sudah dipastikan keamanannya untuk dikonsumsi seseorang umum disebut sebagai obat.

B. Toksik Obat

Obat merupakan suatu substansi kimia atau produk farmasi yang digunakan untuk mendiagnosis, mencegah, mengobati, atau menyembuhkan penyakit dalam tubuh manusia atau hewan. Substansi ini berinteraksi dengan sistem biologis untuk menghasilkan efek terapeutik atau farmakologis yang diinginkan, mengubah proses biokimia dalam tubuh untuk mencapai tujuan klinis tertentu. Definisi obat mencakup berbagai bentuk, termasuk tablet, kapsul, cairan, suntikan, serta produk-produk lainnya yang digunakan untuk intervensi medis guna menjaga kesehatan dan mengatasi penyakit.

Arivazhahan (2019) menjelaskan bahwa obat juga dapat diartikan sebagai sekumpulan bahan kimia aktif yang diresepkan dan digunakan dalam diagnosis, pencegahan, pengobatan, hingga penyembuhan penyakit. Namun, definisi ini tidak termasuk kepada kontrasepsi dan obat yang digunakan dalam meningkatkan kesehatan seseorang. Dalam pengembangan obat, terdapat aspek yang perlu diperhatikan, salah satunya adalah toksikologi dari obat tersebut. Toksikologi dalam pengembangan obat adalah cabang ilmu yang esensial dalam memastikan keamanan dan kelayakan penggunaan obat-obatan baru sebelum mereka mencapai pasien.

Obat dari waktu ke waktu mengalami perkembangan hingga dilakukan penelitian terkait senyawa baru untuk dijadikan obat yang lebih poten dan baik dari obat sebelumnya. Menurut FDA Amerika Serikat (Badan Pengawas Obat dan Makanan), pengujian senyawa baru untuk efek farmakologi dan potensi toksisitas pada hewan adalah sangat penting. Konsekuensi berbahaya dari bahan kimia, bahan tambahan makanan, obat-obatan, dan senyawa lainnya semakin penting. Tes toksisitas biasanya digunakan untuk menyelidiki hasil yang merugikan tertentu atau tujuan akhir seperti kanker, iritasi kulit,

dan kardiotoxikitas (Awasthi, 2023). Salah satu bagian yang banyak ditelusuri dan dievaluasi dalam pengujian toksikologi adalah dosis dari suatu bahan kimia.

Berdasarkan pemaparan sebelumnya, dosis menjadi salah satu penentu efek yang akan terjadi pada paparan suatu bahan kimia. Dosis dapat didefinisikan sebagai jumlah yang diterima seseorang, diungkapkan dalam bentuk massa atau kuantitas molar (misalnya, miligram, mikromol) (Griffin et al., 2020). Dosis adalah parameter penting dalam toksikologi dan kedokteran, karena dapat mempengaruhi efek yang dihasilkan oleh suatu zat terhadap organisme. Dalam konteks medis, dosis dapat bervariasi berdasarkan berat badan atau luas permukaan tubuh. Misalnya, dosis dapat dihitung sebagai miligram obat yang diberikan per kilogram berat badan atau sebagai mikromol obat per meter persegi luas permukaan tubuh.

Mengacu pada fakta bahwa semua bahan kimia memiliki kapasitas untuk memicu respons beracun, maka penting untuk mempertimbangkan toksisitas suatu bahan kimia dalam konteks dengan zat lain. Titik akhir yang paling diakui dalam toksikologi untuk membandingkan zat-zat secara historis adalah *Lethal Dose-50* (LD50), yaitu dosis statistik dari suatu bahan kimia yang menyebabkan kematian pada 50% kelompok/populasi organisme yang terpapar. Pendekatan LD50 standar secara bertahap digantikan di banyak bidang oleh penilaian dengan metode lain seperti memperkirakan *Maximum Tolerated Dose* (MTD), yang pada umumnya memerlukan lebih sedikit hewan untuk mendapatkan perkiraan kematian akut (Liu & Pope, 2020).

Namun, Perlu dicatat bahwa ukuran kematian akut seperti LD50 tidak secara akurat mencerminkan seluruh spektrum respons toksik, atau bahaya, yang terkait dengan paparan terhadap suatu bahan kimia. Sebagai contoh, beberapa bahan kimia mungkin memiliki efek karsinogenik, teratogenik, atau *neurobehavioral* pada dosis yang tidak menunjukkan bukti cedera akut atau segera. Selain itu, semakin diakui bahwa berbagai faktor seperti usia, genetika, pola makan, penyakit

yang mendasari, dan paparan bersamaan dapat mempengaruhi kerentanan individu terhadap berbagai respons. Untuk suatu bahan kimia tertentu, berbagai efek yang berbeda dapat terjadi pada organisme tertentu, masing-masing dengan hubungan dosis-responsnya sendiri (Klaassen & Watkins, 2021).

Selain daripada itu, hubungan antara durasi dari paparan terhadap bahan kimia dan respons yang ditimbulkan memiliki peran penting dalam menggambarkan toksisitas bahan kimia. Dalam konteks ini, waktu mengacu pada interval antara paparan awal terhadap suatu zat kimia atau obat dengan munculnya respons beracun pada organisme. Pengukuran waktu ini membantu mengidentifikasi hubungan antara paparan dan efek toksik yang mungkin muncul. Misalnya, beberapa bahan kimia mungkin memerlukan waktu yang lebih lama untuk menyebabkan dampak beracun, sedangkan yang lain dapat memiliki efek yang lebih cepat. Oleh karena itu, memahami peran waktu dalam paparan bahan kimia atau obat sangat penting dalam mengevaluasi risiko dan dampak kesehatan terkait (Liu & Pope, 2020).

Lokasi dari terjadinya paparan toksik juga menjadi faktor penting dalam mengetahui toksisitas bahan kimia. Lokasi terjadinya paparan toksik terbagi menjadi dua, yaitu toksisitas lokal dan sistemik. Toksisitas lokal, adalah respons toksik yang terjadi tepat di lokasi kontak bahan kimia. Sebagai contoh, sebagian besar keracunan terjadi di bagian kulit yang mengakibatkan adanya reaksi dermal, tumpahan asam dapat menyebabkan kerusakan korosif pada area kulit yang terkena, dengan dampak sistemik yang relatif sedikit, dan hal tersebut akan berbeda apabila lokasinya berada di sistemik (Klaassen & Watkins, 2021).

Liu & Pope (2020) dalam bukunya menjelaskan bahwa lokasi terjadinya paparan toksik sistemik sebagian besar menyebabkan efek yang jauh lebih berbahaya hingga menyebabkan kematian, karena bahan kimia yang diserap ke dalam peredaran darah dapat memiliki efek yang jauh mencapai jaringan yang berjauhan dari lokasi kontak kimia. paparan

sistemik sangat bergantung pada kelarutan bahan kimia dalam air. Bahan kimia yang kurang larut dalam air masih dapat mengalami penyerapan melalui paparan melalui makanan, yang berpotensi menyebabkan bioakumulasi. Namun, hal tersebut juga tergantung pada sifat fisik bahan kimia yang dapat memperoleh akses ke dalam peredaran darah sehingga dapat didistribusikan ke seluruh tubuh. Setelah diserap, bahan kimia dapat dimodifikasi oleh reaksi biotransformasi yang mengubah struktur zat beracun. Baik senyawa "induk" atau metabolitnya dapat berinteraksi dengan makromolekul target dalam tubuh untuk memicu respons beracun.

Masih berkaitan dengan paragraf sebelumnya, Jalur penyerapan dan distribusi obat memainkan peran penting dalam memahami potensi toksisitas suatu zat obat. Merujuk pada Alqahtani et al. (2021) dalam bukunya, proses penyerapan dan distribusi obat melibatkan bagaimana zat obat masuk ke dalam tubuh dan didistribusikan ke berbagai jaringan dan organ. Penyerapan obat dapat terjadi melalui beberapa jalur, termasuk oral (melalui mulut), parenteral (melalui injeksi atau infus), pernapasan (melalui paru-paru), dan transdermal (melalui kulit). Setelah masuk ke dalam tubuh, zat obat dapat beredar dalam sirkulasi darah dan didistribusikan ke berbagai area tubuh, termasuk jaringan yang terkait dengan efek terapeutik serta organ yang sensitif terhadap toksisitas.

C. Karakteristik Efek Toksik Obat

Karakteristik fisik dan kimia zat obat memengaruhi seberapa efisien zat obat diserap dan didistribusikan. Kelarutan dalam air, ukuran molekul, serta sifat ionik atau non-ionik dapat memengaruhi penetrasi zat obat melintasi berbagai penghalang biologis seperti membran sel dan pembuluh darah. Beberapa zat obat memiliki afinitas tertentu terhadap organ atau jaringan tertentu, yang dapat mempengaruhi distribusi obat di dalam tubuh. Selain itu, metabolisme dan ekskresi juga berperan dalam mengatur seberapa lama zat obat tetap dalam tubuh. Proses biotransformasi mengubah struktur zat obat menjadi metabolit

yang mungkin lebih atau kurang toksik. Seiring waktu, pemahaman yang lebih mendalam tentang jalur penyerapan dan distribusi obat membantu toksikolog untuk memprediksi risiko dan efek toksik obat yang kemungkinan dapat terjadi.

Efek toksik obat merujuk pada berbagai dampak yang dapat dihasilkan oleh zat-zat obat terhadap organisme yang mengonsumsinya. Efek ini dapat bervariasi dari ringan hingga parah, tergantung pada jenis obat, dosis yang diberikan, durasi paparan, serta karakteristik individu yang terpapar. Efek toksik dapat terjadi pada berbagai tingkat, termasuk tingkat seluler, jaringan, dan organ, serta dapat mempengaruhi berbagai sistem dalam tubuh seperti sistem saraf, kardiovaskular, gastrointestinal, dan lainnya. Beberapa contoh efek toksik obat meliputi reaksi alergi, gangguan fungsi hati atau ginjal, gangguan sistem saraf pusat, gangguan hormonal, dan efek karsinogenik atau teratogenik pada organisme yang terpapar (Liu & Pope, 2020).

Mengetahui efek yang akan ditimbulkan obat dan seberapa toksik obat tersebut guna menjaga dan memastikan bahwa obat tersebut aman diberikan kepada pasien, maka dilakukan uji toksisitas (Prior et al., 2020). Awasthi, (2023) menjelaskan bahwa uji toksisitas adalah serangkaian metode yang digunakan untuk mengukur potensi toksisitas suatu zat terhadap organisme hidup. Tujuan utama dari uji toksisitas adalah untuk mengevaluasi sejauh mana suatu zat dapat menyebabkan efek merugikan pada organisme, baik secara jangka pendek maupun jangka panjang. Metode uji toksisitas dapat mencakup berbagai pendekatan, mulai dari pengujian *in vitro* menggunakan sel atau jaringan, hingga pengujian pada hewan percobaan.

D. Pengujian Toksisitas

Pengujian toksisitas melibatkan pengekspos organisme atau materi biologis pada berbagai konsentrasi zat yang diuji, dan kemudian mengamati dampak yang terjadi. Uji toksisitas dapat memeriksa berbagai parameter, termasuk efek terhadap pertumbuhan, kesehatan, perkembangan, reproduksi, dan lainnya. Hasil uji toksisitas memberikan informasi penting dalam menentukan tingkat risiko yang terkait dengan paparan zat tertentu, serta membantu dalam proses pengambilan keputusan terkait regulasi, pengembangan obat, dan keselamatan lingkungan.

Terdapat beberapa jenis uji toksisitas obat yang dapat digunakan untuk mengevaluasi potensi dampak negatif dari zat-zat obat pada organisme. Beberapa macam uji toksisitas obat menurut Liu & Pope, 2020 obat meliputi:

1. Uji Toksisitas Akut: uji ini bertujuan untuk menilai dampak toksisitas dari paparan satu kali atau dalam waktu singkat terhadap organisme. Uji toksisitas akut mencakup LD50 (dosis mematikan 50%), di mana dosis yang dapat menyebabkan kematian pada 50% hewan uji dihitung.
2. Uji Toksisitas Subkronis: uji ini melibatkan paparan obat selama beberapa minggu hingga beberapa bulan untuk menilai efek toksisitas dalam jangka menengah. Studi ini membantu mengidentifikasi dampak yang lebih lama akibat paparan obat yang berkepanjangan.
3. Uji Toksisitas Kronis: uji ini melibatkan paparan obat selama periode yang lebih lama, sering kali bertahun-tahun, untuk mengidentifikasi dampak jangka panjang terhadap organisme. Uji ini membantu dalam penilaian risiko kesehatan kronis terkait penggunaan obat dalam jangka waktu yang panjang.
4. Uji Mutagenesis: uji ini mengevaluasi kemampuan suatu zat untuk menyebabkan mutasi genetik pada organisme. Ini penting untuk mengidentifikasi potensi karsinogenik atau efek teratogenik pada zat-zat obat.

5. Uji Karsinogenisitas: uji ini bertujuan untuk menilai potensi suatu zat untuk menyebabkan perkembangan kanker pada organisme. Studi ini melibatkan paparan obat dalam jangka waktu yang panjang untuk mengamati adanya pertumbuhan tumor.
6. Uji Reproduksi dan Perkembangan: uji ini melibatkan paparan obat pada hewan uji yang sedang berkembang atau sedang bereproduksi untuk mengevaluasi dampak terhadap reproduksi, perkembangan embrio, dan kesehatan generasi berikutnya.
7. Uji Neurotoksisitas: uji ini fokus pada dampak zat-zat obat terhadap sistem saraf. Ini melibatkan pengujian perilaku, kognisi, dan fungsi saraf lainnya pada organisme yang terpapar.
8. Uji Toksisitas Lingkungan: uji ini menilai dampak zat-zat obat terhadap organisme di lingkungan, termasuk organisme air dan tanah. Uji ini penting untuk mengidentifikasi risiko ekologis yang terkait dengan paparan obat.

Namun, tidak terbatas hanya pada kedelapan pengujian itu saja, karena zaman sekarang banyak dari industri farmasi yang mengembangkan uji toksisitas terhadap senyawa obat baru dengan biaya serendah mungkin namun menghasilkan senyawa obat dengan keamanan yang lebih baik. (Serras et al., 2021). Namun, hal tersebut tidak terlepas dari tantangan dan juga kekurangan yang ada dalam pengembangan dan studi terkait toksikologi obat. Tantangan dalam toksikologi obat terus berkembang seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Salah satu tantangan utama adalah meningkatnya kompleksitas molekul obat yang dikembangkan, yang mengharuskan metode evaluasi toksisitas yang lebih canggih dan akurat.

Selain itu, adanya kebutuhan untuk mengurangi penggunaan hewan dalam pengujian toksisitas mendorong perkembangan model *in vitro* yang lebih representatif terhadap respons biologis manusia. Terkait dengan perkembangan terkini, integrasi data dari berbagai sumber seperti biologi

molekuler, ilmu komputer, dan teknologi informasi memungkinkan pendekatan prediksi toksisitas yang lebih tepat dan berbasis data. Penggunaan teknik pemodelan komputer dan kecerdasan buatan juga menjadi tren yang menjanjikan dalam memprediksi potensi risiko toksik dari berbagai senyawa obat dengan lebih efisien.

E. Rangkuman

Toksikologi adalah bidang multidisiplin yang mencakup studi efek patologis, biokimia, dan fisiologis dari zat-zat bervariasi mulai dari logam dan bahan kimia anorganik hingga molekul organik kompleks yang besar dalam spesies yang terpapar. Tantangan dalam bidang ini berkaitan dengan penerapan kimia dasar, biokimia, fisiologi, dan patologi, bersama dengan pengamatan eksperimental, untuk memahami bagaimana dan mengapa zat-zat menyebabkan gangguan dalam sistem biologis, yang mengakibatkan efek toksik.

Efek toksik obat menyebabkan berbagai dampak yang dapat dihasilkan oleh zat-zat obat terhadap organisme yang mengonsumsinya. Efek ini dapat bervariasi dari ringan hingga parah, tergantung pada jenis obat, dosis yang diberikan, durasi paparan, serta karakteristik individu yang terpapar. Efek toksik dapat terjadi pada berbagai tingkat, termasuk tingkat seluler, jaringan, dan organ, serta dapat mempengaruhi berbagai sistem dalam tubuh seperti sistem saraf, kardiovaskular, gastrointestinal, dan lainnya. Beberapa contoh efek toksik obat meliputi reaksi alergi, gangguan fungsi hati atau ginjal, gangguan sistem saraf pusat, gangguan hormonal, dan efek karsinogenik atau teratogenik pada organisme yang terpapar

F. Daftar Pustaka

Alqahtani, M. S., Kazi, M., Alsenaidy, M. A., & Ahmad, M. Z. (2021). Advances in oral drug delivery. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 618411.

Arivazhahan, A. (2019). Sources and nature of drugs. *Introduction to Basics of Pharmacology and Toxicology: Volume 1: General*

and *Molecular Pharmacology: Principles of Drug Action*, 61–68.

- Awasthi, S. (2023). *Modern Toxicology and Developments*. Arcler Press.
- Griffin, R. J., Ahmed, M. M., Amendola, B., Belyakov, O., Bentzen, S. M., Butterworth, K. T., Chang, S., Coleman, C. N., Djonov, V., & Formenti, S. C. (2020). Understanding high-dose, ultra-high dose rate, and spatially fractionated radiation therapy. *International Journal of Radiation Oncology* Biology* Physics*, 107(4), 766–778.
- Hayes, A. W., & Kobets, T. (2023). *Hayes' principles and methods of toxicology*. Crc Press.
- Klaassen, C. D., & Watkins, J. B. (2021). *Essentials of Toxicology* (Fourth). McGraw Hill.
- Liu, J., & Pope, C. N. (2020). *An Introduction to Interdisciplinary Toxicology*. Academic Press.
- Prior, H., Baldrick, P., Beken, S., Booter, H., Bower, N., Brooker, P., Brown, P., Burlinson, B., Burns-Naas, L. A., Casey, W., Chapman, M., Clarke, D., de Haan, L., Doehr, O., Downes, N., Flaherty, M., Gellatly, N., Moesgaard, S. G., Harris, J., ... Kimber, I. (2020). Opportunities for use of one species for longer-term toxicology testing during drug development: A cross-industry evaluation. *Regulatory Toxicology and Pharmacology: RTP*, 113, 104624. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2020.104624>
- Serras, A. S., Rodrigues, J. S., Cipriano, M., Rodrigues, A. V., Oliveira, N. G., & Miranda, J. P. (2021). A Critical Perspective on 3D Liver Models for Drug Metabolism and Toxicology Studies. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 9. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcell.2021.626805>

Timbrell, J., & Barile, F. A. (2023). *Introduction to toxicology*. CRC Press.

Wax, P. M. (2015). Historical principles and perspectives. *Goldfrank's Toxicologic Emergencies, 7th Edition, USA, The McGraw-Hill Companies, 117*.

G. Latihan Soal

1. Pernyataan yang lebih tepat tentang toksikologi obat adalah?
 - a. Disiplin ilmu yang mempelajari racun, dan racun adalah zat kimia apa pun yang memiliki dampak negatif saat diberikan kepada makhluk hidup, baik disengaja maupun tidak sengaja
 - b. Ilmu penelitian tentang konsekuensi buruk yang dihasilkan dari peristiwa fisik, seperti berbagai jenis radiasi dan kebisingan
 - c. Cabang ilmu yang esensial dalam memastikan keamanan dan kelayakan penggunaan obat-obatan sebelum diberikan kepada pasien.
 - d. Efek yang berpotensi merugikan terhadap zat-zat pada segala sistem kehidupan dan lingkungan secara keseluruhan.
2. Kerusakan kulit akibat dari penggunaan obat merupakan salah satu toksisitas obat secara?
 - a. Oral
 - b. Lokal
 - c. Sistemik
 - d. Parenteral
3. Efek yang jauh lebih berbahaya hingga menyebabkan kematian, karena bahan kimia yang diserap ke dalam peredaran darah dapat memiliki efek yang jauh mencapai jaringan yang berjauhan dari lokasi kontak, merupakan efek dari toksisitas obat secara?
 - a. Oral
 - b. Lokal
 - c. Sistemik
 - d. Parenteral

4. Efek toksik obat merujuk pada berbagai dampak yang dapat dihasilkan oleh zat-zat obat terhadap organisme yang mengonsumsinya. Efek ini dapat bervariasi dari ringan hingga parah, tergantung pada, kecuali?
 - a. Jenis obat
 - b. Durasi paparan
 - c. Dosis yang diberikan
 - d. Sistemik
5. Uji toksisitas apa yang bertujuan untuk menilai dampak toksisitas dari paparan satu kali atau dalam waktu singkat terhadap organisme?
 - a. Uji Neurotoksisitas
 - b. Uji Toksisitas Akut
 - c. Uji Karsinogenisitas
 - d. Uji Toksisitas Subkronis

Kunci Jawaban

1. c 2. b 3. c 4. d 5. b

BAB 9

OBAT DAN DAMPAKNYA TERHADAP SISTEM TUBUH: SISTEM SARAF

Sandra

Capaian Pembelajaran:

1. Mampu memahami fungsi dasar sistem saraf
2. Mampu menyebutkan beberapa obat dan dampaknya terhadap sistem saraf
3. Mampu menjelaskan klasifikasi dan efek samping obat-obat saraf pusat
4. Mampu menjelaskan klasifikasi dan efek samping obat-obat saraf otonom.

Sistem saraf memiliki dua divisi utama: **sistem saraf pusat** (SSP) dan **sistem saraf tepi** (SST). SSP terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang yang menerima dan memproses informasi serta memulai tindakan. Otak menerima dan memproses informasi sensorik, memulai respon, menyimpan ingatan, menghasilkan pikiran dan emosi. Sumsum tulang belakang bertugas menghantarkan sinyal ke dan dari otak, serta mengontrol aktivitas refleks. SST terdiri dari seluruh jaringan di luar SSP, termasuk saraf sensorik dan motorik yang mengirimkan sinyal antara SSP dan seluruh tubuh (Adams et al., 2020; Ford, 2018).

Saraf sensorik, membawa sinyal ke SSP dari organ sensorik (aferen), sedangkan saraf motorik, merespon dengan membawa sinyal dari SSP untuk mengontrol aktifitas otot dan kelenjar (eferen). Sistem saraf motorik terdiri dari sistem saraf somatik dan **sistem saraf otonom**, yang memberikan kontrol secara sadar (volunter) maupun secara tidak sadar (involunter). Somatik

mengaktifkan otot rangka, sedangkan otonom melakukan kendali melalui kontraksi otot polos, otot jantung, dan aktivitas kelenjar (Ford, 2018)

Sistem saraf otonom terdiri dari dua divisi: divisi pertama, Simpatik (melalui reseptor **Adrenergik** Alpha dan Beta dengan mempersiapkan tubuh untuk aktifitas dibawah tekanan atau energik; “fight or flight” melawan atau lari) dan divisi kedua, parasimpatik (melalui reseptor **kolinergik** yang mendominasi pada saat “istirahat dan pencernaan” yang mengarah ke aktifitas pemeliharaan). Neurotransmitter utama di SSP termasuk asam gamma amino butirat (GABA), serotonin, asetilkolin, dopamin, norepinefrin, opioid endogen (Endorfin dan enkephalin), dan beberapa asam amino, seperti asam glutamat, asam aspartik, dan histamin.

Dua dari neurotransmitter utama tersebut dari sistem saraf otonom adalah **norepinefrin** dan **asetilkolin**. Ujung saraf yang melepaskan asetilkolin disebut serat kolinergik, sedangkan yang mengeluarkan norepinefrin disebut serat adrenergik. Sebagian besar organ dipersarafi oleh serat adrenergik dan kolinergik yang menghasilkan respons berlawanan. Misalnya saja di hati, stimulasi serat adrenergik meningkatkan detak jantung, dan stimulasi serat kolinergik memperlambat detak jantung; di mata, rangsangan serat adrenergik menyebabkan pelebaran pupil, dan rangsangan serat kolinergik menyebabkan penyempitan pupil (Adams et al., 2020; Willihnganz et al., 2021; Smith, 2020; Lewis et al., 2017)

Hal inilah yang menjadi latar belakang rasionalisasi dan ketepatan dalam penatalaksanaan pemberian obat pada penderita saraf, karena saraf merupakan serat yang membuat organ-organ penting tubuh saling terhubung antara sistem saraf pusat dengan sistem saraf lainnya.

A. Obat dan Dampaknya terhadap Sistem Saraf

Obat-obatan yang bekerja pada sistem saraf, umumnya menimbulkan efek samping pada otak dan neurotransmitter, serta berinteraksi dengan sistem kekebalan tubuh (Lewis et al., 2017; Smith, 2020).

Penggunaan obat golongan narkotika mempengaruhi neurotransmitter, dapat memperlambat atau mempercepat kerja sistem saraf pusat dan fungsi otonom yang diperlukan untuk hidup, seperti tekanan darah, pernapasan, detak jantung dan suhu tubuh (Ford, 2018; Madras & Kuhar, 2014; Urban et al., 2012; Lewis et al., 2017):

1. Dopamin yaitu neurotransmitter yang mengatur suasana hati, meningkatkan rasa bahagia, perilaku menghargai, memberi perhatian dan motivasi. Obat yang dapat mempengaruhinya antara lain; Ganja, Heroin, Ekstasi dan jenis opioid lainnya untuk menekan rasa sakit dan membuat lupa.
2. Serotonin yaitu neurotransmitter yang bertanggung jawab untuk menstabilkan emosi dan suasana hati, menimbulkan ketenangan atau rasa takut. Salah satu obat yang mempengaruhi kadar serotonin adalah ekstasi.
3. Gamma-Aminobutyric Acid (GABA) yaitu neurotransmitter yang bertindak sebagai obat penenang alami, mengurangi respon stress dan menurunkan tingkat kecemasan. Obat yang dapat mempengaruhinya adalah **benzodiazepin**.
4. Norepinefrin, sama dengan adrenalin. Dikenal sebagai hormon stres, karena kerjanya yang mempercepat sistem saraf pusat sebagai respon "*fight or flight*" dan juga fokus terhadap peningkatan energi. Obat yang dapat mempengaruhi norepinefrin adalah opioid dan ekstasi.

Obat-obat ini memiliki kemiripan yang sangat kuat dengan struktur elemen yang ada di otak, sehingga penyalahgunaan penggunaan obat ini dapat menimbulkan blokade transporter. Aliran darah mengantarkan obat ke seluruh bagian otak dengan konsentrasi yang tidak beraturan. Tergantung pada struktur masing-masing obat, mereka dapat mengaktifkan beberapa reseptor secara bersamaan, menghasilkan sinyal dengan durasi yang panjang, dan menghasilkan kaskade transduksi sinyal yang tidak normal dan mempengaruhi sinyal tonik dengan efek halusinasi (Madras & Kuhar, 2014)

B. Klasifikasi Obat-obat Sistem Saraf Pusat

Obat-obatan yang mempengaruhi SSP bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan kesehatan mental pasien, baik di rawat inap maupun di rawat jalan. Berbagai macam obat SSP yang menstimulus dan meredam sinyal di SSP, digunakan untuk menstimulasi tubuh dan mengembalikan depresi pernafasan. Obat yang bekerja pada SSP juga digunakan untuk mengubah mood atau perilaku, dan membutuhkan waktu yang lama untuk menghasilkan respon yang terapeutik (Ford, 2018)

Kelas pengobatan untuk mengobati gangguan SSP, paling banyak diberikan pada pasien dengan gangguan SSP termasuk nyeri akut dan kronis, juga pada pasien dengan gangguan kejang neurodegeneratif, depresi, psikotik, dan **anestesi**, dibahas menggunakan sistem kategori berdasarkan mekanisme farmakologi obat (Smith, 2020), berikut:

1. Analgetik, adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan obat pereda nyeri. Golongan utama analgetik: Opioid/ Narkotika dan NSAID (obat antiinflamasi nonsteroid) dan asetaminofen. Dalam golongan obat narkotika, obat-obatan dibagi menjadi agonis dan antagonis. Agonis adalah bahan kimia (obat) yang berikatan dengan reseptor seluler dan mengaktifkannya, seperti morfin, codein, fentanyl, methadone, tramadol. Sedangkan antagonis, seperti naloxone adalah antidotum overdosis narkotika.

Saat menggunakan obat-obatan narkotika, perlu diperhatikan pemberian dosis yang berlebihan karena dapat menekan pernapasan dan sistem saraf otonom lainnya. Obat-obatan ini memiliki efek ke saluran pencernaan dan secara selektif menargetkan secara langsung cyclooxygenases-2 (COX-2), yaitu enzim yang diproduksi oleh prostaglandin untuk peradangan dan nyeri. Tidak seperti Opioid, golongan NSAID (ibuprofen, ketorolak) lebih rendah efek toksisitas gastrointestinalnya karena aktivitas ganda yang dimiliki oleh mereka, namun penggunaan jangka panjang dapat memberikan efek samping yang buruk pada kerusakan hati.

Hal ini diperlukan kombinasi pemberian obat, peningkatan modifikasi gaya hidup dan pengobatan modalitas lainnya. Obat Analgetik memberikan gejala menghilangkan rasa sakit tetapi tidak meringankan penyebab rasa sakit itu, sehingga dosis pemberian analgetik harus diberikan secara rutin untuk memastikan fungsi pereda nyeri berjalan dengan baik.

2. Antiepilepsi, merupakan pengobatan pada gejala kejang non-epilepsi. Seperti kejadian singkat dan sering menyerupai serangan epilepsi, tetapi tidak melibatkan irama abnormal. Kejang biasanya disebabkan oleh penyakit, cedera, atau masalah lain yang merangsang tidak teraturnya aktivitas otak. Mereka mungkin juga disebabkan oleh penyakit menular, seperti HIV/AIDS, ensefalitis, atau meningitis. Penyebab lain termasuk, penggunaan narkoba, demam tinggi (terutama pada anak-anak), penghentian obat tertentu secara tiba-tiba, konsumsi alkohol, stroke, gangguan kardiovaskular, atau kegagalan organ hati dan ginjal. Dari semua antikonvulsan, fenitoin adalah obat yang dibutuhkan dan perlu pemantauan, untuk menghindari efek samping toksik.
3. Pengobatan gangguan neurodegeneratif, diberikan pada penyakit atau gangguan kronis dan progresif, kehilangan kesimetrisan reflek motorik dan sensorik di otak. Jika melibatkan korteks, biasanya penyakit Alzheimer, jika karena kerusakan atau malformasi sel di ganglia otak, umumnya Parkinson. Penyakit ini menyebabkan sel saraf yang memproduksi neurokimia dopamin mati atau rusak. Saat memulai pengobatan, perlu diperhatikan pemantauan hemodinamik, tanda-tanda vital, status gastrointestinal, pengeluaran urin, perhatikan adanya gangguan pernapasan, perubahan status mental dan bantu ambulasi pasien selama awal terapi.
4. Obat-obat antidepresan, merupakan obat yang efektif untuk pengobatan depresi, bertujuan untuk meningkatkan mood, mengurangi perasaan gelisah, stres, meringankan insomnia

dan mengurangi kejang pada perawatan epilepsi dan menurunkan tekanan darah

5. Anestesi, Efek obat anestesi pada SSP adalah merangsang SSP, gelisah, tremor serta tonik klonik yg diikuti dengan depresi SSP. Ganglion dan neuromuscularjunction menyebabkan berkurangnya respon otot atas rangsangan saraf. Pada kardiovaskular, dapat terjadi penurunan eksitabilitas, kecepatan konduksi dan kekuatan kontraksi miokard.

C. Klasifikasi Obat-obat Sistem Saraf Tepi

Obat-obatan yang sering digunakan untuk sistem saraf tepi berfokus pada cabang dari otonom, yaitu aktifitas mengontrol tekanan darah, detak jantung, aktifitas pencernaan dan sekresi kelenjar. Kedua cabang sistem saraf otonom bekerja berlawanan satu sama lain, untuk membuat tubuh berfungsi dengan baik. Cabang simpatis cenderung mengatur pengeluaran energi dan aktif ketika seseorang pada situasi stres. Obat-obatan yang meniru efek sistem simpatis adalah obat adrenergik, sedangkan obat yang menghambat sistem simpatis disebut antiadrenergik atau simpatolitik. Salah satu sistem tubuh yang terpengaruh oleh obat penghambat adrenergik dan beberapa obat untuk penderita hipertensi, adalah jantung dan sistem pembuluh darah (Ford, 2018)

Sistem saraf parasimpatis diaktifkan untuk menghemat energi tubuh dan bertanggung jawab untuk memperlambat detak jantung, proses mencerna makanan, dan pembuangan sisa makanan di dalam tubuh. Obat-obatan pada sistem saraf simpatis dikenal sebagai obat-obatan yang meningkatkan transmisi saraf atau kolinergik (Ford, 2018; Katzung & Vanderah, 2021). Penggolongan dan cara kerja obat yang dapat mempengaruhi fungsi sistem saraf otonom, diuraikan menurut jenis dampak utamanya (Adams et al., 2020; Ford, 2018; Katzung & Vanderah, 2021; Smith, 2020), yaitu:

1. Obat Adrenergik, dikenal sebagai agonis adrenergik atau simpatomimetik, merangsang sistem saraf simpatis dan

menyebabkan gejala-gejala yang khas dari respon fight or flight, biasa diberikan untuk penderita syok dan hipotensi. simpatomimetik bertindak langsung dengan mengikat dan mengaktifkan reseptor adrenergik. Contohnya termasuk ketiga endogen katekolamin: epinefrin, norepinefrin, dan dopamin. Obat lain di kelas ini bertindak secara tidak langsung dengan menyebabkan pelepasan norepinefrin dari vesikelnya di terminal prasinaps atau dengan menghambat pengambilan kembali atau penghancuran norepinefrin. Obat yang bekerja melalui mekanisme tidak langsung, seperti amfetamin atau kokain, digunakan karena efek sentralnya di otak. Pemberian dosis besar dapat menyebabkan eksitasi SSP, juga gejala lain seperti mulut kering, mual dan muntah.

2. Obat Antiadrenergik, merupakan obat yang bekerja dengan cara menghambat rangsangan adrenergik. Golongan obat antiadrenergik terdiri dari penghambat adrenoreseptor (alpa bloker dan beta bloker), penghambat saraf adrenergik dan penghambat adrenergik sentral. Obat yang termasuk alpa bloker adalah derivat haloalkilamin. Pada SSP, obat ini memberikan efek sedasi, mual dan muntah, pada mata menimbulkan miosis, pada kardiovaskuler terjadi penurunan tekanan darah sistolik.

Derivat haloalkilamin diabsorpsi dengan baik dengan semua cara pemberian, tetapi karena efek iritasi lokalnya hanya diberikan dengan secara oral atau IV. Waktu paruh hambatan sekitar 1-2 jam dan masih terlihat efek hambatannya setelah 3-4 hari. Obat yang termasuk beta bloker adalah propranolol, yang berikatan dengan protein 90-95% di metabolisme di hepar. Pada pemakaian peroral, sisa metabolisme diekskresikan ke dalam urin. Penghambat saraf adrenergik bekerja dengan mengganggu sintesis, penyimpanan dan pembebasan norepinefrin dan epinefrin di terminal saraf adrenergik. Kemudian golongan penghambat adrenergik sentral, yaitu klonidin dan metildopa. Golongan obat ini bekerja dengan menghambat rangsang adrenergik sentral di SSP yang mengatur aktifitas simpatis perifer.

3. Obat Kolinergik, merupakan obat untuk stimulasi sistem saraf parasimpatis. ACh. Obat kolinergik diserap dengan buruk di saluran pencernaan dan umumnya tidak melewati sawar darah-otak. Mereka mempunyai pengaruh yang kecil terhadap reseptor ACh di ganglia, karena mereka cukup selektif terhadap reseptor muskarinik bila digunakan pada dosis terapeutik. Contoh obat kolinergik adalah piridostigmin (Mestinon, Regonol) atau neostigmin (Prostigmin) pada penyakit Myastenia gravis, yaitu penyakit yang ditandai dengan kehancuran reseptor nikotinik pada otot rangka. Obat ini merangsang kontraksi otot rangka dan membantu membalikkan kelemahan otot yang parah. Pemantauan perawat diperlukan untuk menghindari pemberian obat secara berlebihan, karena dapat menyebabkan krisis kolinergik. Ketika seorang pasien diberikan terlalu banyak pengobatan kolinergik, akan memberi dampak pada stimulasi parasimpatis meliputi hipersalivasi, pupil mengecil, kesulitan bernapas.
4. Obat Antikolinergik, disebut juga obat parasimpatolitik atau antimuskarinik yang bekerja dengan cara membatasi dan memblokir aksi asetilkolin. Obat ini memberi efek menghentikan transmisi saraf parasimpatis. Pada penyakit kardiovaskular, respirasi, gastrointestinal dan sistem genitourinari, stimulasi reseptor muskarinik menyebabkan peningkatan sekresi. Dengan memblokir aksi asetilkolin, pada reseptor ini di saluran cerna dan kemih dapat mengurangi spasme otot polos. Salah satu jenis obat antikolinergik adalah atropin.
Atropin setelah diabsorpsi akan didistribusikan secara luas dalam waktu 30 menit-1 jam mencapai SSP. Pada dosis biasa atropin mempunyai efek stimulasi minimal pada SSP, terutama pusat-pusat parasimpatis di medulla, efek sedatif yang lebih lambat, dan tahan lama di dalam otak. Pada dosis sedang dan tinggi menimbulkan takikardia, sedangkan pada dosis yang kecil bisa berakibat bradikardia. Efek lain yang

perlu diwaspadai adalah perubahan status mental, ataksia sembelit, mulut kering, sulit tidur, hipertensi, dan retensi urin.

D. Rangkuman

Sistem saraf merupakan salah satu dari dua pengatur utama terhadap homeostatis dan pertahanan tubuh. SSP terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang. SST dibagi menjadi aferen dan jalur saraf eferen. Saraf aferen (perifer) berfungsi memberi sinyal dari reseptor sensorik (penglihatan, tekanan, nyeri, dingin, kehangatan, sentuhan, bau) ke seluruh tubuh hingga SSP. SSP memproses sinyal-sinyal ini dan mengontrol respons tubuh dengan mengirimkannya kembali melalui saraf eferen sistem saraf tepi. Sistem saraf eferen dibagi lagi menjadi sistem saraf motorik, yaitu sistem saraf, yang mengontrol otot rangka, dan sistem saraf otonom, yang mengatur otot polos, otot jantung dan mengontrol sekresi dari kelenjar tertentu. Impuls saraf diteruskan antar neuron dan dari neuron ke ujung organ oleh neurotransmitter. Neurotransmitter utama dari sistem saraf otonom adalah asetilkolin dan norepinefrin. Ujung saraf yang melepaskan asetilkolin disebut serat kolinergik, sedangkan yang mengeluarkan norepinefrin disebut serat adrenergik. SSP terdiri dari berbagai jenis neuron yang mensekresi neurotransmitter, seperti asetilkolin, norepinefrin, epinefrin, dopamin, serotonin, dan asam gammaaminobutyric. Kontrol neurotransmitter adalah cara utama untuk meringankan gejala yang berhubungan dengan banyak penyakit. Pemberian satu jenis obat sistem saraf otonom dapat mempengaruhi beberapa sistem organ, dan efek sampingnya bisa bermacam-macam, sehingga penggunaan obat ini memerlukan pengawasan yang baik.

E. Daftar Pustaka

- Adams, M., Holland, N., & Urban, C. (2020). *Pharmacology for nurses: A Pathophysiologic approach*.
- Ford, S. M. (2018). ROACH Introductory: Clinical Pharmacology. In *Clinical Pharmacology: Eleventh Edition*. Wolters Kluwer Health.

- Katzung, B. G., & Vanderah, T. . (2021). *Basic&Clinical Pharmacology, 15e*.
- Lewis, S. L., Bucher, L., Heitkemper, M. M., & Harding, M. M. (2017). *Medical surgical nursing: Assessment and management of clinical problems* (10th ed.). Elsevier Inc.
- Madras, B., & Kuhar, M. (2014). The Effects of drug abuse on the human nervous system. In *The Effects of Drug Abuse on the Human Nervous System*
- Smith, B. (2020). Pharmacology for Nurses. In *Pharmacology for Nurses*. <https://doi.org/10.5005/jp/books/11357>
- Urban, N. B. L., Girgis, R. R., Talbot, P. S., Kegeles, L. S., Xu, X., Frankle, W. G., Hart, C. L., Slifstein, M., Abi-Dargham, A., & Laruelle, M. (2012). Sustained recreational use of ecstasy is associated with altered pre and postsynaptic markers of serotonin transmission in neocortical areas: A PET study with 11 CDASB and 11 CMDL 100907. *Neuropsychopharmacology*, 37(6), 1465–1473. <https://doi.org/10.1038/npp.2011.332>
- Willihnganz, M. J., Gurevitz, S. L., & Clayton, B. D. (2021). *Clayton's Basic Pharmacology for Nurses*.

F. Latihan Soal

1. Manakah istilah yang menggambarkan obat penghambat cabang simpatis dari sistem saraf otonom?
 - a. Simpatomimetik
 - b. Simpatik
 - c. Antiadrenergik
 - d. Antikolinergik
2. Apakah yang terjadi jika norepinefrin diblokir di sistem saraf simpatis?
 - a. Detak jantung meningkat
 - b. Tekanan darah menurun
 - c. Sistem pencernaan melambat
 - d. Bronkus menyempit

3. Manakah transmitter dibawah ini yang diblokir oleh obat antiadrenergik?
 - a. Serotonin
 - b. Norepinefrin
 - c. Dopamin
 - d. Asetilkolin
4. Manakah penilaian yang tepat dilakukan perawat sebelum memberikan obat beta-adrenergik untuk hipertensi kepada pasien?
 - a. Menimbang berat badan pasien
 - b. Mengambil sampel darah untuk diperiksa laboratorium
 - c. Mencatat riwayat kesehatan yang lalu
 - d. Mengukur tekanan darah pada kedua lengan
5. Apakah tindakan utama yang harus dilakukan perawat terhadap pasien yang mendapat terapi obat antiadrenergik untuk aritmia jantung?
 - a. EKG harian
 - b. Pembatasan cairan hingga 1000ml/ hari
 - c. Timbang berat badan harian
 - d. Monitor irama jantung secara kontinu

Kunci Jawaban

1. c 2. b 3. b 4. d 5. d

BAB 10

OBAT DAN DAMPAKNYA TERHADAP SISTEM TUBUH : SISTEM PERNAFASAN

Vina Vitniawati

Capaian Pembelajaran:

1. Mampu memahami obat dan dampaknya terhadap sistem pernafasan
2. Mampu memahami efek samping pengobatan system respirasi

Pada Bab 10 ini akan dibahas mengenai Obat dan dampaknya terhadap system pernafasan. Silahkan pelajari dan nilai penguasaan anda terhadap Bab ini dengan mencoba latihan dan tes mandiri yang ada pada akhir Bab ini.

A. Pengobatan Pada Sistem Respirasi

1. Obat Antitusif

Obat antitusif merupakan obat yang bersifat menekan susunan saraf pusat sehingga dapat mempengaruhi pusat batuk pada medula oblongata, yang terbagi menjadi dua kelompok menurut tempat kerjanya, yaitu sentral dan perifer. Bahan tambahan obat batuk antitusif pada obat batuk berfungsi sebagai kombinasi untuk mengatasi flu atau batuk(Gitawati, 2014).

a. Obat Antitusif Sentral

Obat batuk antitusif sentral menekan refleks batuk dengan menaikkan ambang rangsangan pusat refleks batuk di medulla oblongata, sehingga sensitivitas pusat refleks batuk terhadap impuls batuk menurun. Antitusif sentral terdiri dari dua, yaitu narkotika dan non-

narkotika. Narkotika merupakan obat penekan batuk yang dapat menimbulkan kecanduan. Obat batuk narkotika antara lain kodein, morfin dan lain-lain. Namun obat non-narkotika merupakan obat pereda batuk yang tidak dapat membuat ketagihan. Contoh dekstrometorfan, noscipine, dll. Obat anti batuk dapat bekerja secara sentral pada sistem saraf pusat dan perifer pada saluran napas (Wibowo, 2021).

b. Antitusif perifer

Obat antitusif perifer bekerja dengan efek anestesi lokal pada reseptor saluran napas di saluran napas atas atau secara tidak langsung mengurangi iritasi lokal melalui efeknya pada mukosa saluran napas atas. Mekanisme lain obat antitusif perifer adalah mengatur kelembapan saluran napas dan mengendurkan otot polos bronkus pada saat bronkospasme. Obat batuk perifer antara lain lidokain, lignokain, tetrakain dan lain-lain

2. Mukolitik

Obat mukolitik menurunkan kekentalan dahak, terutama pada saluran pernafasan bagian bawah, sehingga lebih encer dan mudah dibersihkan. Mekanisme kerjanya adalah dengan memutus ikatan disulfida pada dahak, sehingga dahak menjadi kental dan keras. Contoh obat mukolitik: bromhexine, acetylcysteine, dll

3. Bronchodilator

Bronkodilator mencegah kontraksi otot polos bronkus, meningkatkan relaksasi otot polos bronkus dan mencegah pelepasan mediator reaksi alergi. Dengan cara ini, bronkus dan saluran udara kembali melebar ke ukuran normalnya dan aliran udara kembali merata. Beberapa contoh obat bronkodilator adalah teofilin, teobromin dan lain-lain. Peningkatan fungsi paru pada pasien asma yang dilakukan terapi inhalasi bronkodilator (Rihiantoro, 2014)

4. Antiinflamasi

Obat anti inflamasi berperan sebagai stabilisator yang secara spesifik mencegah degranulasi sel mast paru kemudian menghambat mediator inflamasi yang kemudian menurunkan aktivitas eosinofil, neutrofil, dan makrofag.

a. Anti Alergi

Zat yang efektif menstabilkan sel mast agar tidak pecah atau menyebabkan pelepasan histamin. Obat ini bermanfaat untuk mencegah penyakit asma dan rhinitis alergi (demam). Kelompok ini termasuk kromoglikat dan nedokromil. Antihistamin (seperti ketotifen, oksatomida) dan agen β 2-adrenergik mempunyai efek ini.

b. Bronchodilator

Mekanisme kerja obat ini melalui stimulasi sistem adrenergik/penghambatan sistem kolinergik sehingga menimbulkan efek bronkodilator. Obat-obatan yang termasuk dalam kelompok ini antara lain:

1) Adrenergika

Obat yang digunakan sebagai obat adrenergik adalah β 2-simpatomimetik (β 2-mimetik). Zat ini bekerja secara selektif terhadap reseptor β -2 (bronkospasmolisis) dan tidak mempengaruhi reseptor β -1 (stimulasi jantung). Kelompok mimetik β 2 meliputi salbutamol, fenoterol, terbutaline, rimiterol, procaterol dan tretoquinol. Sedangkan yang bekerja pada reseptor β -2 dan β -1 adalah efedrin, isoprenalalin, dan adrenalin.

2) Antikolinergika (Ipatropium, depropin, tiazanium)

Pada otot polos, terdapat keseimbangan antara sistem adrenergik dan kolinergik. Ketika reseptor β -2 pada sistem adrenergik diblok, sistem kolinergik menjadi dominan, mengakibatkan bronkokonstriksi. Agen antikolinergik memblokir reseptor saraf kolinergik pada otot polos bronkus sehingga saraf adrenergik menjadi dominan dengan kerja bronkodilator. Obat-obatan dari golongan ini menimbulkan beberapa efek

samping, yaitu: takikardia, penebalan lendir, mulut kering, sembelit, kesulitan buang air kecil, gangguan perumahan. Menggunakannya sebagai inhaler dapat meredakan efek samping

- 3) Derivat xantin (Teofilin, Aminofilin, dan Kolinteofinilat)

Memiliki efek bronkodilator berdasarkan penghambatan enzim fosfodiesterase. Selain itu, teofilin juga mencegah peningkatan hiperaktif, sehingga dapat berperan sebagai tindakan pencegahan. Kombinasi dengan efedrin hampir tidak meningkatkan perluasan bronkus, sementara pengaruhnya terhadap jantung meningkat secara signifikan. Oleh karena itu, sediaan kombinasi seperti itu tidak dianjurkan, terutama bagi orang lanjut usia

5. Kortikosteroida

Kortikosteroid efektif pada asma, terutama berguna pada serangan asma yang disebabkan oleh infeksi virus/bakteri untuk mengendalikan respon inflamasi atau reaksi alergi yang tertunda. Kortikosteroid dapat mengurangi peradangan pada mukosa bronkus (mengurangi pembengkakan dan sekresi lendir pada saluran napas). Kekuatan bronkodilatornya meningkatkan sensitivitas β -2, sehingga dapat menangkal efek mediator seperti peradangan dan gatal-gatal. Agen ini dapat diberikan melalui inhalasi atau oral untuk mengurangi hiperreaktivitas bronkus. Dalam situasi darurat dan kondisi asma (kejang bronkial), obat ini diberikan secara i.v. (per infus) dan kemudian secara oral. Penggunaan oral jangka panjang dapat mengganggu fungsi ginjal. Jenis pemberian obat kortikosteroid dijelaskan di bawah ini.

a. Kortikosteroid inhalasi.

Kortikosteroid inhalasi direkomendasikan untuk pencegahan asma pada pasien yang menggunakan stimulan agonis beta-2 lebih dari sekali sehari. Kortikosteroid inhalasi memiliki efek samping yang lebih

sedikit dibandingkan dengan pemberian sistemik. Kortikosteroid inhalasi digunakan untuk pasien asma bronchial (Natakusumawati et al., 2017)

b. Kortikosteroid oral.

Pada asma kronis lanjut, ketika respons terhadap obat asma lain relatif buruk, pemberian kortikosteroid oral sangat penting. Kortikosteroid oral biasanya diberikan sebagai dosis tunggal di pagi hari untuk mengurangi gangguan sekresi kortisol.

6. Eksfektoran

Obat ini menurunkan kekentalan lendir, lebih bersifat mukolitik dengan memecah protein selaput lendir, dan bersifat antitusif dengan mengencerkan lendir, sehingga lendir mudah dikeluarkan. Obat ini meredakan sesak dan berguna pada serangan asma yang parah, terutama bila lendir sangat kental dan sulit dikeluarkan. Mekanisme kerja obat ini adalah merangsang sekresi mukosa lambung dan saluran pernafasan sehingga menurunkan kekentalan lendir. Ekspektoran adalah senyawa yang memperlancar atau mempercepat pembuangan sekret bronkus dari bronkus dan trakea (Fakhruddin et al., 2017) (Wati, 2017).

7. Anti Histamin

Obat ini memblokir reseptor histamin dan dengan demikian mencegah bronkokonstriksi. Banyak antihistamin yang mempunyai sifat antikolinergik dan sedatif (sedatif/analgesik), sehingga banyak digunakan dalam terapi pemeliharaan. Semua antihistamin menawarkan manfaat potensial dalam pengobatan alergi hidung, rinitis alergi, dan rinitis vasomotor. Antihistamin mengurangi rinorea dan bersin, namun kurang efektif mengatasi hidung tersumbat. Antihistamin oral juga dapat mencegah gatal-gatal dan digunakan untuk mengobati gatal-gatal, gatal akibat gigitan serangga, dan alergi obat. Suntikan chlorferrin dan promethazine diberikan dengan adrenalin dalam pengobatan darurat anafilaksis dan angioedema. Durasi kerja antihistamin dan tingkat efek sedatif dan antimuskarinik

berbeda. Efek samping antihistamin antara lain mengantuk, jantung berdebar dan aritmia, hipotensi, reaksi hipersensitivitas, ruam, reaksi fotosensitifitas, efek ekstrapiramidal, kebingungan, depresi, gangguan tidur, tremor, kejang, keringat dingin, nyeri otot, kelainan darah, gangguan fungsi hati. . Berbagai antihistamin: antihistamin non-sedatif, acrivatin, acemizole, cetirizine hydrochloride, loratadine, terfenadine, antihistamin sedatif, azatadine maleate, chlorophenylamine maleate. (Gunawijaya, 2017)

B. Efek Samping dari Obat Sistem Respirasi

1. Efek samping Obat oral pada terapi pasien Asma

Pengaruh terapi oral terhadap hasil terapi pasien asma dapat menimbulkan beberapa efek samping diantaranya : Efek samping yang paling umum dialami pasien adalah maag atau gangguan pencernaan pada pasien yang mendapat metilprednisolon, cetirizin, kapsul (aminofilin, salbutamol dan GG), yaitu. 8 pasien (11,3%) dan jantung berdebar pada 3 pasien (4,2%). 3 pasien (4,2%) juga mengalami gastritis di antara pasien yang menerima pengobatan kombinasi dengan metilprednisolon, cetirizine dan salbutamol (Lutfiyati et al., 2015)

2. Efek Jangka Panjang Pemberian Kortikosteroid inhalasi dalam jangka waktu lama

Kortikosteroid inhalasi (ICS) adalah pengobatan pertama untuk asma memiliki efek samping, baik lokal maupun sistemik bila digunakan dalam jangka waktu lama panjang. Efek samping kortikosteroid inhalasi telah diamati Ini termasuk pneumonia, tuberkulosis, insufisiensi adrenal, diabetes dan penyakit mata melalui berbagai mekanisme yang mendasarinya (Azzahra Nabila Putri et al., 2021).

C. Rangkuman

Berbagai jenis pengobatan pada sistem respirasi diantaranya obat antitusif, ekspektoran, mukolitik, brokchodilator, antiinflamasi, kortikosteroid dan antihistamin.

Selain itu berbagai efek samping dapat terjadi saat obat-obatan pada sistem pernapasan digunakan dan dalam jangka waktu yang lama.

D. Daftar Pustaka

- Azzahra Nabila Putri, Yohanes, D. C., & Sumiwi, S. A. (2021). TINJAUAN PUSTAKA: EFEK JANGKA PANJANG PENGGUNAAN KORTIKOSTEROID INHALASI PADA PASIEN ASMA. *Farmaka*, 18(1), 53–59.
- Fakhrudin, F., Nurrochmad, A., & Widodo, G. P. (2017). Aktivitas Antitusif Dan Ekspektoran Ekstrak Etanol, Fraksi Polar-Semi Polar Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) Pada Marmut (*Cavia porcellus*). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 14(2), 118–124. <https://doi.org/10.31001/jfi.v14i2.296>
- Gitawati, R. (2014). Bahan Aktif dalam Kombinasi Obat Flu dan Batuk-Pilek, dan Pemilihan Obat Flu Rasional Active Ingredients In Common Cold Fixed-Dose Combination Products and Analysis Of Its Rationale. *Media Litbangkes*, 24(1), 10–18. <https://media.neliti.com/media/publications/20690-ID-bahan-aktif-dalam-kombinasi-obat-flu-dan-batuk-pilek-dan-pemilihan-obat-flu-yang.pdf>
- Gunawijaya, F. A. (2017). Manfaat Penggunaan Antihistamin Generasi Ketiga. *Kedokteran Trisakti*, 02, 123–129. <http://www.univmed.org/wp-content/uploads/2011/02/anthistamin.pdf>
- Lutfiyati, H., Ikawati, Z., & Wiedyaningsih, C. (2015). Efek Samping Penggunaan Terapi Oral Pada Pasien Asma. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 1(1), 27.
- Natakusumawati, G., Musawaris, R. F., & Yanti, S. N. (2017). Hubungan Antara Kepatuhan Terapi Kortikosteroid Inhalasi Terhadap Derajat Obstruksi Saluran Napas Pasien Asma Bronkial Persisten. *EJournal Kedokteran Indonesia*, 5(2). <https://doi.org/10.23886/ejki.5.7654>.

- Rihiantoro. (2014). Pengaruh Pemberian Bronkodilator Inhalasi dengan Pengenceran dan Tanpa Pengenceran NaCL 0,9% Terhadap Fungsi Paru pada Pasien Asma. *Jurnal Keperawatan*, 10(1), 129-137. <https://ejurnal.poltekkes-tjk.ac.id/index.php/JKEP/article/view/329/302>
- Wati, L. K. (2017). FORMULASI SIRUP EKSTRAK DAUN SENDOK (*Plantago mayor* L.) SEBAGAI EKSPEKTORAN DENGAN PARAMETER UJI MUKOLITIK. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 9(1), 43-50. <https://doi.org/10.33096/jifa.v9i1.240>
- Wibowo, A. (2021). Mekanisme Kerja Obat Anti Batuk Mechanism Of Action Of Anti-Cough Medicine. *Jk. Unila*, 5(1), 75-83.

E. Latihan Soal

1. Golongan obat ini menaikkan ambang rangsangan pusat refleks batuk di medulla oblongata, sehingga sensitivitas pusat refleks batuk terhadap impuls batuk menurun. Apakah golongan obat tersebut?
 - a. Antitusif
 - b. Ekspektoran
 - c. Mukolitik
 - d. Brokchodilator
2. Seorang pasien asma dengan keluhan sesak dan dahak sangat kental dan sulit dikeluarkan. Apakah pengobatan yang sesuai dengan kondisi pasien?
 - a. Antitusif
 - b. Ekspektoran
 - c. Mukolitik
 - d. Brokchodilator
3. Seorang pasien Asma sering mendapatkan serangan berulang lebih dari satu kali sehari. Apakah pengobatan yang sesuai dengan kondisi pasien tersebut?
 - a. Antitusif sentral
 - b. Antitusif perifer

- c. Kortikosteroid inhalasi
 - d. Kortikosteroid oral
4. Apakah Obat batuk yang dapat menimbulkan kecanduan pada penggunaanya?
- a. Salbutamol
 - b. Kodein
 - c. Bromhexine
 - d. Acetylcysteine
5. Obat ini digunakan untuk mencegah brnchokontriksi. Tetapi obat ini juga dapat digunakan untuk gatal gatal atau alergi pada kulit. Apakah obat yang digunakan tersebut?
- a. Antitusif
 - b. Ekspektoran
 - c. Anti Histamin
 - d. Brokchodilator

Kunci Jawaban :

1. a 2. b 3. c 4. b 5. c

BAB 11

OBAT DAN DAMPAKNYA TERHADAP SISTEM TUBUH : SISTEM KARDIOVASKULER

Remita Hutagalung

Capaian Pembelajaran

1. Mampu memahami obat-obatan pada kasus kardiovaskuler
2. Mampu menyebutkan obat-obatan pada kasus kardiovaskuler
3. Mengetahui efek obat-obatan sistem kardiovaskuler
4. Memahami edukasi keperawatan pada pengobatan kardiovaskuler

Angka mortalitas dan morbiditas penyakit kardiovaskuler merupakan penyakit yang paling banyak terjadi di negara berkembang. Penggunaan obat-obatan kardiovaskuler merupakan obat-obatan yang paling sering dipakai di resepkan. Oleh karena itu, perawat perlu memahami proses kerja obat-obatan kardiovaskuler pada sistem kardiovaskuler itu sendiri.

A. Review Anatomi Fisiologi Sistem Kardiovaskuler

1. Struktur Jantung

Sistem kardiovaskuler terdiri dari jantung yang merupakan jaringan otot yang berfungsi sebagai pompa dan sistem peredaran darah yang terdiri dari arteri, vena, dan kapiler.

Jantung adalah otot yang berfungsi seperti pompa yang memiliki kemampuan untuk mengedarkan darah tersebut. Jantung memiliki 3 lapisan (epikardium, miokardium, dan endokardium) dan terdiri dari 4 ruang; atrium kanan, atrium kiri, ventrikel kanan dan ventrikel kiri. Atrium kanan menerima darah dari vena kava superior dan inferior yang

berasal dari seluruh tubuh. Melewati katup trikuspidalis darah masuk ke ventrikel kanan yang merupakan pompa utama di sisi kanan jantung.

Ventrikel kanan selanjutnya akan memompa darah melewati katup pulmonalis dan masuk arteri pulmonaris selanjutnya menuju ke paru paru. Di dalam paru, darah yang sudah teroksigenasi masuk melalui vena pulmonalis untuk kembali ke atrium kiri. Melewati katup mitral darah masuk ke ventrikel kiri dan selanjutnya melewati aorta darah di edarkan ke seluruh tubuh. (Chaudhry et al., 2023)

2. Sistem Konduksi

Sistem konduksi listrik jantung mengatur irama pemompaan jantung dan waktu kontraksi di berbagai ruang jantung. Sinus atrial nodes adalah pembangkit listrik utama jantung. Otot jantung berkontraksi sebagai respons terhadap rangsangan listrik yang diterima dari SA Node. Secara ritmis SA Node akan menghasilkan denyut nadi 70 - 100 kali per menit. Sinyal listrik dari SA Nodes dibawa ke pusat listrik kedua yaitu atrio ventrikuler node (av nodes) melalui berkas *Bachmann*. Lokasi AV node berada di septum interatrial dekat katup trikuspidalis. Konduksi terjadi melalui otot atrium kanan menuju sumber listrik kedua yaitu atrioventrikular nodus (nodus AV), yang terletak di segitiga *Koch*, tetapi masih berada di atrium. Nodus AV menerima sinyal listrik dan menghasilkan denyut nadi 40 - 60 kali permenit. Sinyal listrik ini meneruskannya ke berkas His dan menghasilkan denyut nadi 20 - 40 kali permenit. Berkas His terbagi menjadi berkas kanan dan kiri yang berturut-turut bercabang menjadi ribuan cabang kecil yang disebut serabut Purkinje. Serabut His-Purkinje berfungsi untuk menghantarkan sinyal listrik dengan cepat ke seluruh bagian kedua ventrikel untuk menghasilkan kontraksi yang hampir bersamaan di seluruh bagian kedua ventrikel, menghasilkan tekanan yang seragam dan terkoordinasi. Kegagalan fungsi konduksi akan menyebabkan gangguan irama jantung mulai dari yang

dapat ditangani secara sederhana sampai dengan irama jantung yang mematikan.(Christoffels & Moorman, 2009)
Arteri koronaria bertanggung jawab memasok darah ke miokardium dan komponen jantung lainnya termasuk. Kerusakan pada arteri koroner (akibat penyumbatan) akan merusak kemampuan pada kerja utama jantung sebagai pompa. Penyumbatan arteri koroner sering mengakibatkan kematian sel (infark miokard) yang disuplai oleh pembuluh darah tersebut (Padala et al., 2021).

B. Pembagian Golongan dan Farmakokinetika Obat Obatan Sistem Kardiovaskuler

1. Golongan inotropik positif : Digitalis

Obat golongan inotropik positif (digoksin atau digitoksin) adalah obat yang menyebabkan kontraksi otot jantung (miokardium) meningkat, sehingga harapannya akan terjadi peningkatan curah jantung. Obat ini bekerja dengan cara menghambat kerja Na/K ATP-ase (sodium pump). Hambatan pada kerja Na/K ATP-ase (sodium pump) akan menurunkan frekuensi denyut jantung, menurunkan kecepatan konduktivitas listrik jantung, dan memperkuat kontraksi otot jantung.

Program pengobatan dengan golongan obat ini sering ditemukan pada pasien dengan gagal jantung, dimana fungsi ventrikel sebagai pompa mengalami kelemahan, sehingga perlu intervensi obat untuk memaksimalkan kemampuan kontraksi jantung. Obat golongan inotropik sendiri terdiri dari 2 jenis : Glikosida jantung yang berisi digoksin dan digitoksin, dan penghambat fosfodiesterase yang menghambat enzim fosfodiesterase yang bekerja selektif pada jantung (Hayes, 2010) .

2. Golongan anti aritmia

Aritmia adalah kondisi dimana irama jantung mengalami perubahan. Oleh karena itu dalam pemberian terapi ini, di dahului dengan pemeriksaan rekam listrik jantung.. Obat golongan ini ditujukan untuk mengembalikan irama jantung yang disritmia menjadi normal. Cara kerja utama dalam

penanganan irama jantung adalah : menghambat stimulasi adrenergik jantung, menekan eksitabilitas dan kontraktilitas miokardium, menurunkan kecepatan konduksi di jantung, meningkatkan waktu repolarisasi miokardium, dan menekan otomatisasi. Kelompok obat-obatan disritmia adalah :

- a. Natrium pump bloker
- b. Beta bloker
- c. Memperpanjang repolarisasi
- d. Calcium Channel Bloker (Hayes, 2010)

3. Golongan antihipertensi

Patofisiologi hipertensi telah menggambarkan bahwa permasalahan hipertensi berada di jantung, isi pembuluh darah dan pembuluh darah. Maka, prinsip kerja obat-obatan antihipertensi adalah dengan cara : menurunkan resistensi vaskuler di perifer, menurunkan curah jantung, menurunkan preload dan efek sentral yang bekerja di otak. Dalam rekomendasi penatalaksanaan terapi antihipertensi, seringkali pengobatan hipertensi di kombinasi dengan terapi antihipertensi lainnya, sehingga seringkali pasien menerima obat anti hipertensi 2 -3 jenis. Beberapa obat golongan antihipertensi adalah :

- a. Vasodilator. Obat golongan ini akan melebarkan pembuluh darah baik arteri maupun vena atau keduanya. Dengan melebarnya pembuluh darah maka, tekanan dari pembuluh darah akan menurun. Paling banyak golongan vasodilator yang digunakan adalah *ACE Inhibitor (Angiotensin Converting Enzym Inhibitor)*. Contoh obat golongan ini adalah Captopril, Enalapril, Lisinopril, Perindopril.

ACE inhibitor bekerja dengan cara menghambat kerja enzim yang mengubah angiotensinogen I menjadi angiotensinogen II dan menghentikan efek vasokonstriksi kuat yang dihasilkan angiotensinogen II pada pembuluh darah sehingga tekanan pada pembuluh darah menurun.

- b. Arteri Vasodilator, adalah obat yang secara khusus melebarkan arteri dengan efek relaksasi hanya otot polos

arterioli, sehingga akan mengurangi beban kerja jantung. Contoh obat golongan ini adalah Hydralazine.

- c. Vena Vasodilator adalah golongan obat yang bekerjanya hanya melebarkan pembuluh darah vena. Dengan melebarnya vena sehingga tersedia “ruang” lebih untuk darah sehingga beban jantung berkurang. Contoh obat golongan ini adalah Nitroglycerin (Aldactone, Nitrokaf Retard)
- d. Selain sebagai anti angina Calcium Channel Bloker adalah obat yang dipakai untuk terapi antihipertensi. Calcium Channel Bloker akan menghambat ion Ca masuk ke dalam sel sehingga terjadi vasodilatasi akibat relaksasi otot polos arterioli perifer dan arteri koronaria.
- e. Terapi anti hipertensi ada yang bekerja secara sentral. Obat ini bekerja di otak. Adapun golongan obatnya adalah metildopa dan klonidin. Obat golongan metil dopa akan bekerja dengan cara menurunkan aktivitas simpatis melalui system saraf pusat. (Rovina Ruslami, 2017)

4. Golongan anti angina

Pengobatan ini adalah kelompok obat yang digunakan untuk mengobati dan atau mencegah serangan (angina) pada serangan jantung. Angina atau nyeri dada yang dirasakan pasien adalah akibat otot jantung yang mengalami kerusakan akibat iskemia atau infark. Ketika terjadi iskemia ataupun infark, yang terjadi adalah otot jantung tidak mendapatkan suplai dan kurang mendapatkan suplai oksigen dan nutrisi. Sebagian besar pasien dengan keluhan nyeri dada akan mendapatkan obat-obatan golongan beta bloker, antagonis kalsium dan nitrat.

- a. Obat-obatan golongan *beta bloker* atau disebut juga *antagonis beta adrenoreseptor* atau inotropik negatif adalah obat yang bekerja dengan cara menghambat efek sistem simpatis pada otomatisitas dan konduktivitas di jantung. Melalui mekanisme kerja *beta bloker*, akan menghambat efek hormon epineprin. Hormon epineprin adalah hormon yang memicu kerja otot jantung. Dengan

adanya *beta bloker*, maka kerja otot jantung menjadi menurun, denyut jantung akan melambat, kebutuhan oksigen menurun sehingga nyeri atau angina dapat diturunkan. *Beta Bloker* dapat pula di kombinasi sebagai terapi antiangina, antiaritmia, dan anti hipertensi. Contoh obat golongan beta bloker adalah : Propranolol, bisoprolol, dan metoprolol.

- b. Golongan anti angina lainnya adalah Nitrat (Isosorbid dinitrat, isosorbit mono nitrat dan nitro gliserin). Nitrat akan bekerja dengan cara mendilatasi arteri koronaria yang potensial dan memicu terjadinya dilatasi sistemik. Otot jantung mendapatkan suplai oksigen dan nutrisi dari arteri koronaria. Akibat dari dilatasi sistemik ini akan menyebabkan *preload* menurun dan menurunkan beban kerja jantung.
- c. Anti angina dari golongan antagonis kalsium atau *Calcium Channel Bloker* adalah obat anti angina dengan cara kerja menghambat kerja ion kalsium di tingkat sel otot polos dan sel otot jantung, sehingga kontraksi otot jantung menjadi berkurang. Dengan berkurangnya kontraksi otot jantung, kebutuhan otot jantung akan oksigen juga menurun, maka nyeri akibat kerusakan otot jantung juga dapat di kurangi. Sebagaimana kita tahu bahwa kalsium merupakan ion utama dalam aktivitas listrik dan kontraksi jantung. Melalui kerja *Calcium Channel Bloker* akan menghambat aktivasi listrik sel otot jantung dan selanjutnya memperlambat kontraktilitas otot jantung. *Calcium Channel Bloker* digunakan juga sebagai terapi untuk anti aritmia tertentu dan anti hipotensi. Efek lain dari *Calcium Channel Bloker* adalah bersifat vasodilatasi pada perifer dan arteri koronaria. Contoh obat golongan ini adalah : Diltiazem, Nifedipin

5. Diuretik

Diuretik adalah obat yang meningkatkan volume urin untuk diekskresikan. Kerja diuretik berhubungan erat dengan kerja ginjal. Secara fisiologis, senyawa garam (NaHCO_3 dan NaCl)

dan elektrolit (K^+ , Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++}) akan direabsorpsi di tubulus. Ketika diberikan obat-obatan golongan diuretik, maka akan menghambat proses reabsorpsi senyawa garam dan elektrolit tersebut. Diuretik dalam pengobatan kardiovaskuler ditujukan untuk menurunkan *preload* dengan cara mengurangi volume cairan tubuh dengan cara dibuang melalui urin dan vasodilatasi pembuluh darah sehingga terjadi penurunan tekanan darah. Oleh karena itu diuretik juga merupakan pilihan dalam terapi anti hipertensi. Ada dua jenis diuretik yang digunakan, yaitu; diuretik yang tidak menahan kalium dan diuretik yang menahan kalium. Berdasarkan mekanismenya diuretik dibagi menjadi 4 golongan. (Rovina Ruslami, 2017)

- a. Golongan inhibitor enzim *Carbonic Anhydrase* yang menghambat reabsorpsi $NaHCO_3$
- b. Golongan *tiazid* (HCT) yang bekerja dengan menghentikan tubuh mereabsorpsi natrium secara selektif,
- c. Golongan Loop diuretik (Furosemid, Lasix) yang menghambat reabsorpsi Na^+ dan Cl di ansa henle
- d. Golongan Aldosteron Antagonis yang menghambat reabsorpsi natrium tetapi menahan kalium (Spironolakton).

6. Golongan Koagulasi darah

Obat golongan ini akan memberi intervensi dalam proses pembekuan darah atau pengencer darah. Cara kerja obat golongan ini adalah mencegah thrombus atau memecah thrombus yang sudah terbentuk.

Pembekuan darah (koagulasi darah) merupakan mekanisme normal tubuh untuk mencegah banyaknya kehilangan darah saat terjadi perdarahan. Darah dan pembuluh darah memiliki kemampuan untuk membentuk substansi "sumbat" yang akan menutup robekan pada pembuluh darah tersebut. Setelah pembuluh darah mengalami robekan, secara reflex tubuh akan membuat pembuluh darah yang mengalami

robekan tersebut menjadi konstiksi. Ketika konstiksi terjadi, maka perdarahan akan berkurang sampai dengan berhenti. Proses akhir dari proses “sumbatan’ pada pembuluh darah yang robek adalah ketika fibrin melakukan sumbatan dan menutup robekan pada pembuluh darah tersebut.

Prinsip kerja obat yang mempengaruhi pembekuan darah dan pembentukan thrombus adalah : obat yang mempengaruhi pembentukan fibrin, obat yang mempengaruhi fungsi trombosit dan obat yang mempengaruhi pelarutan bekuan. Berikut beberapa obat yang mempengaruhi pembekuan darah. (Paul Barber, Deborah Robertson, 2009)

- a. **Koagulan** adalah golongan obat yang ditujukan untuk mengentikan perdarahan dengan cara melakukan koagulasi. Golongan obat ini disebut juga antikoagulan antagonis : Vitamin K (Kumarin, Dikumarol). Vitamin K yang diberikan peroral, akan diabsorpsi di usus. Vitamin K akan bekerja dalam menghentikan perdarahan dengan cara memicu pembentukan faktor II, VII, IX, dan X dalam cascade pembekuan darah. (Paul Barber, Deborah Robertson, 2009)
- b. **Antikoagulan** adalah obat yang mencegah terjadinya koagulasi (pembekuan) pada darah. Ada dua jenis anti koagulan, yaitu anti koagulan (Heparin, Warfarin). Anti koagulan memicu terjadinya antikoagulasi baik di dalam pembuluh darah maupun di luar pembuluh darah. Obat golongan ini bekerja dengan cara mengaktivasi anti thrombin III, dimana thrombin III merupakan pemicu pembentukan fibrin sebagai “sumbat”. Waktu kerja heparin melalui jalur intravena adalah 40 menit sampai dengan 90 menit. Oleh sebab itu pemberian heparin seringkali dilakukan pada situasi emergensi. (Paul Barber, Deborah Robertson, 2009)
- c. **Antiplatelet** atau disebut juga antitrombosit. Kerja dari obat-obatan golongan ini adalah dengan cara mengurangi agregasi (perlengketan) platelet. Dengan berkurangnya

kemampuan agregasi platelet maka pembentukan thrombus akan terhambat di sirkulasi arteri. (Asetosal, Aspirin, Dipyridamol, Klopido­grel). Obat-obatan golongan ini akan bekerja dengan cara mengurangi kemampuan kerja tromboksan dan prostasiklin sebagai bahan untuk meningkatkan kekentalan darah. Sementara klopido­grel adalah antitrombotik yang akan bekerja dengan cara menghambat tempat reseptor pada trombosit, sehingga ketika pembentukan fibrin, fibrin tidak mampu melekat pada trombosit dan “sumbat” alami tidak terbentuk karena trombosit tidak dapat menggumpal.

d. Fibrinolitik adalah obat dengan cara kerja memecah thrombus melalui aktivasi plasminogen. Plasminogen akan membentuk plasmin yang selanjutnya akan mendegradasi fibrin atau melarutkan bekuan darah. (Streptokinase, urokinase, alteplase).

Streptokinase dan alteplase bekerja dengan cara memicu plasminogen protein plasma untuk melepaskan plasmin yang selanjutnya akan menguraikan fibrin.

e. Anti Agregasi Platelet adalah golongan obat yang cara kerjanya berlawanan dengan antiplatelet. Obat golongan ini diberikan pada pasien dengan kondisi defisiensi faktor pembekuan darah. (Asam Traneksamat)

7. Golongan hipolipidemik

Lipid dalam darah terdiri dari : Kolesterol, trigliserida, dan fosfolipid. Peningkatan profil kadar lipid tersebut akan memperbesar kemungkinan untuk mengalami gangguan arteria koroner. Hipolipidemik adalah golongan obat yang bekerja menurunkan lipid plasma dalam darah. (Mary Kamienski, 2015)

Golongan hipolipidemik adalah :

a. **Antilipemik** adalah obat-obatan yang digunakan untuk menurunkan lipid, atau lebih jelasnya ditujukan untuk mengobati hiperkolesterol dan dyslipidemia. Terapi ini digunakan dalam jangka panjang dan selalu

dikombinasikan. Efek utama dari obat penurun lipid adalah menurunkan kadar kolesterol serum low-density lipoprotein (LDL) yang diyakini merupakan predisposisi aterosklerosis dan komplikasinya, infark miokard akut, stroke iskemik serebrovaskular, dan penyakit pembuluh darah perifer. Antilipemik menghambat reabsorpsi asam empedu. Namun demikian, beberapa resin asam empedu ditemukan menyebabkan peningkatan ringan serum aminotransferase. Penggunaan jangka panjang bisa parah dan berkepanjangan serta menyebabkan penyakit hati kronis dan sirosis (Deglin, 2004).

- b. **Asam Nikotinat** adalah Niacin (vitamin B),. Juga dikenal sebagai nikotinamida atau asam nikotinat. Asam Nikotinat adalah vitamin penting yang larut dalam air. Niacin diperlukan untuk metabolisme makronutrien (karbohidrat, protein, dan lemak).Asam nikotinat selain digunakan dalam metabolisme lemak ternyata memberikan efek vasodilatasi. Pada dosis tertentu, asam nikotinat dapat menurunkan kolesterol dan trigliseridanya dengan menghambat sintesisnya.
- c. **Probucol** adalah agen yang mampu menurunkan lipid yang juga memberikan efek antioksidan kuat dan berfungsi pelindung pembuluh darah. Probucol dalam penelitian sebagai antilipemik terbukti mampu meningkatkan kemampuan pembuluh darah lebih elastis.
- d. **Kolestiramin** bekerja dengan cara mengikat asam empedu di dinding usus. Proses kerja ini akan mencegah penyerapan lipid.
- e. **Statin** akan bekerja dengan cara menghalangi terbentuknya enzim HMG-CoA Reductase dan meningkatkan kadar LDL. Enzim HMG-CoA merupakan enzim yang akan menginisiasi pembentukan kolesterol.

8. Golongan syok dan hipotensi

Syok merupakan kondisi dimana sirkulasi di tingkat sel inadekuat. Tanda utama dari syok adalah hipotensi atau tekanan darah yang menurun. Syok sendiri terbagi menjadi

empat berdasarkan penyebabnya; Syok kardiogenik, syok hipovolemik, syok neurogenik dan syok distributif.

Target utama penanganan syok adalah memperbaiki sirkulasi menjadi adekuat. Tanda utama dari sirkulasi yang normal adalah tekanan darah yang normal. Obat yang sering digunakan dalam penanganan syok adalah vasopressor (dopamine, dobutamin) dan inotropik positif. Vasopressor akan membuat vasokonstriksi di perifer. Dampak vasokonstriksi di perifer ini akan meningkatkan kontraksi jantung (Rovina Ruslami, 2017)

C. Toksisitas Dan Efek Samping Obat System Kardiovaskuler (Katzung, 2017)

1. Digitalis

Penggunaan digoksin yang berlebih dapat menjadi toksis. Tanda tanda toksik atau akumulasi yang berlebihan penggunaan digitalis adalah anoreksia, diare, mual muntah, bradikardia, takikardia, disritmia PVC, nyeri kepala, penglihatan kabur, ilusi penglihatan dan delirium.

2. Nitrat

Pemberian nitrat tidak ditelan, melainkan melalui sublingual. Melalui rute sublingual akan meningkatkan efektifitas diabsorpsi kedalam pembuluh darah dibandingkan harus ditelan. Pengguna nitrat seringkali mengeluhkan rasa pusing, pingsan, hipotensi dan sakit kepala akibat vasodilatasi perifer.

3. Beta Bloker

Efek yang diharapkan dari efek **beta bloker** adalah penurunan tekanan darah, penurunan kebutuhan oksigen dan penurunan nadi. Efek samping penggunaan yang melebihi ambang batas yang sering terjadi adalah bronkospasme, respon psikotik, perubahan tanda vital sebagai akibat dari respon yang diinginkan dan impoten. Penghentian penggunaan **beta bloker** perlu dilakukan bertahap untuk mencegah terjadinya takikardia dan vasokonstriksi.

4. *Calcium Channel Bloker*

Calcium Channel Bloker adalah terapi kardiovaskuler yang bekerja menghambat kerja kalsium di tingkat sel. Sakit kepala, hipotensi, pusing dan flushing pada kulit merupakan reaksi yang ditemukan pada penggunaan *Calcium Channel Bloker*. Dampak penghambat kalsium muncul perubahan di fungsi hati, ginjal dan enzim hati.

5. **Anti Aritmia**

Anti aritmia adalah terapi yang diberikan pada kasus irama jantung yang mengalami penyimpangan. Penggunaan obat obatan anti aritmia akan muncul keluhan ; mual, muntah, diare, kekacauan mental sampai dengan muncul gejala psikotik dan hipotensi. Beberapa obat obatan anti aritmia dengan reaksi *calcium channel bloker* maka akan memperpanjang refrakter polarisasi dan masa kontraksi sel.

6. **Diuretik**

Kerja diuretik adalah sebagai pengobatan yang mengurangi tekanan dalam pembuluh darah dengan cara membuang cairan melalui urin. Pembuangan cairan tubuh melalui urin dapat memicu kondisi ketidakseimbangan elektrolit tubuh terutama kalium, kalsium dan magnesium. Penurunan kadar elektrolit terutama kalium dan kalsium akan berdampak pada kemampuan kerja sel otot polos terutama di jantung. Perubahan elektrolit akan mempengaruhi kerja organ lainnya. Diuretik juga meningkatkan konsentrasi asam urat dan memicu gout.

7. **Anti Hipertensi**

Efek samping dari semua rekomendasi terapi anti hipertensi adalah ditemukan penurunan denyut nadi, tekanan darah, mulut kering, pusing, diare, gangguan elektrolit dan bronkhospasme. Antihipertensi menggunakan golongan *beta bloker* jika di kombinasi dengan obat lain atau tidak memberikan efek penurunan nadi, infark miokardium,. Sementara antihipertensi yang bekerja sentral di otak memberikan efek; mengantuk, mulut kering, pusing, dan bradikardia. Obat obatan antihipertensi yang bekerja secara

sentral (Metildopa dan Klonidin) adalah mengantuk, penurunan konsentrasi, depresi, vertigo dan respon ekstrapiramidal lainnya.

8. Anti Koagulan

Pemberian obat-obatan golongan anti pembekuan darah digunakan untuk mencegah terjadinya pembentukan fibrin (Heparin). Terapi ini akan mengubah beberapa cascade normal penghentian perdarahan ataupun memperlambat pembekuan. Oleh karena itu, perawat perlu mewaspadaikan adanya waktu pembekuan maupun perdarahan pasien. Hal ini dapat diawasi melalui hasil pemeriksaan PT dan APTT. Perawat perlu mewaspadaikan adanya pengaruh penggunaan anti koagulan terhadap nilai trombosit.

9. Trombolitik

Reaksi alergi anafilaktik seringkali muncul pada pasien yang mendapatkan terapi trombolitik (penghancur thrombus). Pada tindakan reperfusi coroner, kateter perkutan penggunaan trombolitik digunakan untuk menghancurkan sumbatan akibat terbentuknya thrombin. Komplikasi yang perlu diwaspadai adalah respon perdarahan yang sangat mungkin terjadi akibat hambatan pembentukan “sumbat” jika terjadi perdarahan.

10. Antilipemik

Adalah terapi yang ditujukan untuk menurunkan kadar lipid darah (kolesterol, trigliserida, dan lipoprotein). Efek negatif terapi antilipemik adalah konstipasi dan tukak peptik. Keluhan ini muncul karena sistem kerja antilipemik yang mengikat asam empedu di dalam usus. Tanda-tanda awal tukak peptik adalah, penderita mengeluh mual, rasa tidak nyaman diperut, distensi abdomen dan sakit perut. Untuk antilipemik golongan asam nikotinat akan muncul gangguan saluran cerna, flushing kulit, perubahan enzim liver, hiperglikemia, atau hiperurisemia. Dengan penggunaan antilipemik yang rasional akan memperkecil munculnya efek samping tersebut.

D. Edukasi Pada Pasien Dengan Pengobatan Sistem Kardiovaskuler

1. Digitalis

- a. Individu yang mendapatkan terapi digitalis perlu di edukasi untuk mampu mengukur nadi dan mengenal kondisi bahaya pada denyut nadi yang melambat atau menjadi lebih cepat.
- b. Adanya resiko mengalami hypokalemia sebagai efek samping penggunaan obat-obatan digitalis, maka pasien dianjurkan untuk mengkonsumsi makanan tinggi kalsium.
- c. Pasien perlu di edukasi untuk melaporkan penggunaan obat lain yang beresiko mempengaruhi kerja digitalis.
- d. Jelaskan kepada pasien dan keluarga efek samping digitalis terhadap kemampuan sensorik.

2. Nitrat

- a. Jelaskan pada pasien penggunaan nitrat harus melalui sublingual, agar efektivitas obat lebih maksimal
- b. Penggunaan nitrat sublingual dapat di ulang setiap 5 menit bila nyeri tidak hilang tetapi tidak lebih dari 3 tablet
- c. Tidak membiarkan pasien sendiri jika berubah posisi mengingat efek hipotensi postural
- d. Bila nyeri tidak berkurang segera mencari pertolongan medis
- e. Efek samping terbanyak penggunaan nitrat adalah sakit kepala dan pusing. Pasien dan keluarga perlu memastikan pasien tidak sendirian setelah minum obat
- f. Selalu membawa nitrat dalam setiap perjalanan.

3. *Beta Bloker*

- a. Edukasi pasien untuk tidak menghentikan pengobatan tanpa melaporkan tim medis
- b. Edukasi pasien untuk segera mencari pertolongan medis jika mengalami perubahan nadi dan perubahan tekanan darah
- c. Jelaskan pada pasien hipertensi yang mendapatkan terapi *beta bloker*, bahwa pengobatan ini dilakukan seumur hidup

- d. Melakukan pola hidup sehat, dan diet yang sehat
- e. Jelaskan kepada keluarga untuk waspada terhadap postural hipotensi
- f. Jelaskan pada penderita diabetes untuk waspada perubahan kadar glukosa dalam darah.

4. Calcium Channel Bloker

- a. Pasien secara berkala memeriksakan fungsi ginjal dan liver dan kadar kalium
- b. Perlu mewaspadaai perubahan tanda tanda vital sebagai efek samping terutama pada pasien gagal jantung

5. Anti Aritmia

- a. Beritahu keluarga dan pasien mengenai efek samping anti aritmia
- b. Minta pasien segera melapor jika nyeri tidak berkurang
- c. Tidak membiarkan pasien sendiri jika berubah posisi mengingat efek hipotensi postural
- d. Selama pengobatan tidak mengkonsumsi alkohol, kafein, dan merokok yang dapat mempengaruhi kerja anti aritmia
- e. Secara berkala anjurkan pasien untuk memeriksakan listrik jantung. Waspadaai adanya perpanjangan QT interval.

6. Diuretik

- a. Pertahankan konsumsi makanan mengandung kalium dan membatasi konsumsi natrium
- b. Anjurkan pasien melapor jika terpantau hasil pemeriksaan nadi yang menurun
- c. Kontrol hasil elektrolit.dan kadar glukosa dalam darah
- d. Waspada hipotensi dengan mengawasi pasien ketika akan mengubah posisi
- e. Jelaskan kepada pasien untuk waspada terhadap pengeluaran urin abnormal, dehidrasi, haus, kulit dan mukosa kering.

7. Anti Hipertensi

- a. Selain menggunakan terapi medis, ajari pasien dan keluarganya melakukan metode non farmakologis seperti mengubah gaya hidup, pola makan dan jenis makanan
- b. Jelaskan kepada pasien bahwa obat hipertensi adalah pengobatan seumur hidup
- c. Waspadaai keluhan nyeri kepala atau sakit kepala berputar. Jelaskan kepada pasien bahwa hal tersebut adalah normal sebagai efek vasodilatasi pembuluh darah
- d. Ingatkan pasien untuk rutin mengkonsumsi obat antihipertensi. Penghentian tiba tiba akan mengakibatkan *rebound* hipertensi
- e. Anjurkan pasien untuk memeriksakan tekanan darah secara mandiri dan rutin
- f. Jelaskan pada pasien yang mendapatkan terapi antihipertensi, bahwa akan mengalami perubahan warna urin
- g. Anjurkan pasien melaporkan jika pasien mengeluh konstipasi
- h. Anjurkan pasien menghentikan penggunaan obat-obatan di luar rutin

8. Anti Koagulan

- a. Anjurkan pasien melapor dan mencari layanan kesehatan jika mengalami perdarahan : petekie, ekimosis, purpura, melena, perdarahan gusi atau hemoptoe.
- b. Anjurkan secara berkala pasien melakukan pemeriksaan PT, APTT, PT, dan PTT
- c. Anjurkan pasien menghindari alkohol sebagai bahan yang dapat memicu perdarahan dan mengkonsumsi makanan berwarna hijau untuk meminimalkan pengaruh anti koagulan
- d. Anjurkan pasien untuk berupaya mencegah perdarahan dalam kegiatan sehari hari.

9. Trombolitik

- a. Minta pasien melapor jika menemukan perdarahan pasca tindakan : petekie, ekimosis, purpura, melena, perdarahan gusi atau hemoptoe
- b. Waspadai terjadi respon alergi : sesak, bengkak, gatal gatal, dispneu, bronkospasme, atau demam.

10. Antilipemik

- a. Anjurkan pasien untuk mempertahankan diet rendah lemak
- b. Jelaskan pada pasien bahwa hyperlipidemia bersifat genetik dan diturunkan, sehingga modifikasi pola diet dilakukan kepada anggota keluarga
- c. Jelaskan pada pasien untuk tidak menggunakan terapi antilipemik di luar program dokter
- d. Jelaskan pada pasien efek terapi antilipemik pada saluran cerna : konstipasi, mual,
- e. Anjurkan pasien untuk secara berkala melakukan pemeriksaan fungsi liver, fungsi ginjal dan empedu selama mendapatkan terapi antilipemik.

E. Mekanisme Obat Obatan Henti Jantung Pada Algoritme Henti Jantung Dewasa

Penanganan henti jantung dalam algoritme henti jantung dewasa yang dikeluarkan **American Heart Association** pada tahun 2020 merekomendasikan penggunaan epinephrine (adrenalin) dan amiodaron sebagai tatalaksana henti jantung (AHA,2020)

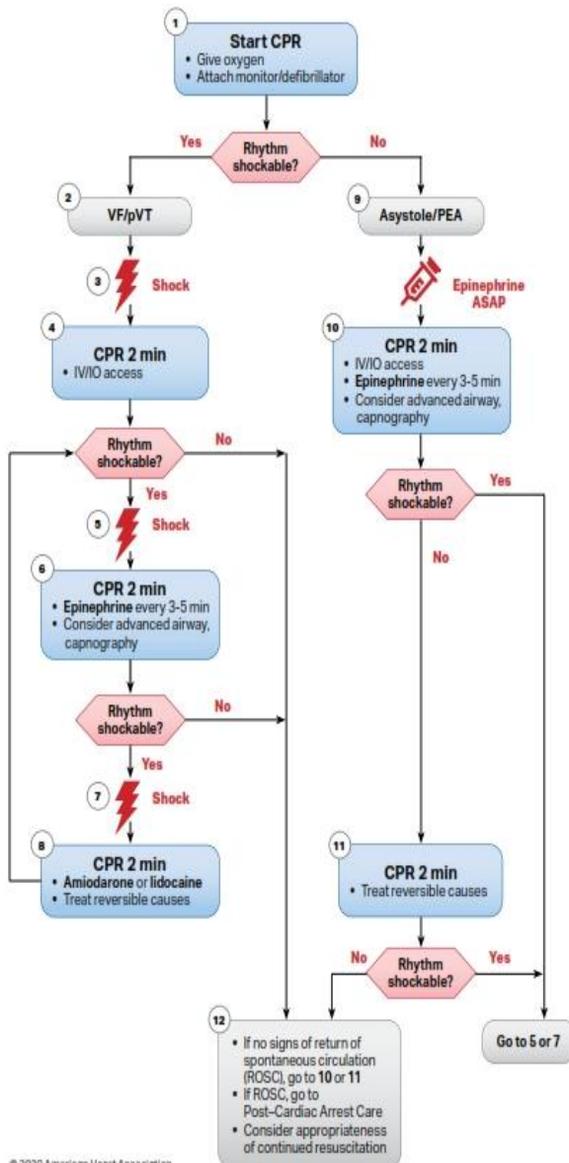
Epinefrin (adrenalin) adalah katekolamin endogen yang menstimulasi saraf simpatis melalui reseptor alfa dan beta adrenergik. Pemerian epinefrin diberikan sebanyak 1 mg denga flush Nacl sebanyak 20cc setiap 3 - 5 menit. Adrenalin akan menyebabkan vasokonstriksi, meningkatkan kontraktilitas otot jantung, meningkatkan nadi, meningkatkan kardiak output, perfusi coroner, tenana perfusi cerebral dan tekanan darah. Dalam beberapa penelitian menunjukkan adrenalin meningkatkan terjadi ROSC (Return Of Spontaneous Circulation). (Gough & Nolan, 2018)

Dalam algoritme tersebut dijelaskan bahwa penggunaan Amiodaron dilakukan dalam 2 sesi dan dengan dosis yang berbeda, yaitu 300 mg flush 20 cc NaCl untuk dosis pertama, kemudian sebanyak 150 mg flush 20 cc NaCl untuk dosis kedua. Amiodaron merupakan anti aritmia yang bekerja melalui kanal natrium, kalium, kalsium dan memblokir reseptor alfa dan beta adrenergik.

Amiodaron memberikan efek repolarisasi pada fase III dalam potensial aksi jantung. Efek penghambatan saluran kalium ini menghasilkan peningkatan durasi potensial aksi dan perpanjangan periode refraktori efektif pada miosit jantung. Rangsangan miosit menjadi menurun, mencegah mekanisme masuk kembali dan fokus ektopik melanggengkan takiaritmia. Bukti elektrokardiografi dari terapi amiodaron ini terbukti sebagai pemanjangan durasi QRS dan interval QTc.

Pemberian amiodaron masih dilanjutkan setelah pasien ROSC adalah untuk profilaksis kambuhnya ventrikel fibrilasi atau ventrikel takikardia (Rusli & Tjahya Aryasa, 2017). Pemberian Lidokain dalam algoritme henti jantung tertulis pilihan pengganti amiodaron. Lidokain adalah salah satu obat golongan natrium channel bloker. Sekalipun obat ini tidak bisa menggantikan fungsi amiodaron, tetapi lidokain terbukti dapat mencegah kejadian ventrikel fibrilasi atau ventrikel takikardia berulang (Rusli & Tjahya Aryasa, 2017).

Adult Cardiac Arrest Algorithm



© 2020 American Heart Association

CPR Quality
<ul style="list-style-type: none"> • Push hard (at least 2 inches [5 cm]) and fast (100-120/min) and allow complete chest recoil. • Minimize interruptions in compressions. • Avoid excessive ventilation. • Change compressor every 2 minutes, or sooner if fatigued. • If no advanced airway, 30:2 compression-ventilation ratio • Quantitative waveform capnography <ul style="list-style-type: none"> – If P_{ETCO_2} is low or decreasing, reassess CPR quality.
Shock Energy for Defibrillation
<ul style="list-style-type: none"> • Biphasic: Manufacturer recommendation (eg, initial dose of 120-200 J; if unknown, use maximum available. Second and subsequent doses should be equivalent, and higher doses may be considered. • Monophasic: 360 J
Drug Therapy
<ul style="list-style-type: none"> • Epinephrine IV/IO dose: 1 mg every 3-5 minutes • Amiodarone IV/IO dose: First dose: 300 mg bolus. Second dose: 150 mg, or • Lidocaine IV/IO dose: First dose: 1-1.5 mg/kg. Second dose: 0.5-0.75 mg/kg.
Advanced Airway
<ul style="list-style-type: none"> • Endotracheal intubation or supraglottic advanced airway • Waveform capnography or capnometry to confirm and monitor ET tube placement • Once advanced airway in place, give 1 breath every 6 seconds (10 breaths/min) with continuous chest compressions
Return of Spontaneous Circulation (ROSC)
<ul style="list-style-type: none"> • Pulse and blood pressure • Abrupt sustained increase in P_{ETCO_2} (typically ≥ 40 mm Hg) • Spontaneous arterial pressure waves with intra-arterial monitoring
Reversible Causes
<ul style="list-style-type: none"> • Hypovolemia • Hypoxia • Hydrogen ion (acidosis) • Hypo-/hyperkalemia • Hypothermia • Tension pneumothorax • Tamponade, cardiac • Toxins • Thrombosis, pulmonary • Thrombosis, coronary

Gambar 14. Algoritme Henti Jantung Dewasa

F. Rangkuman

Penyakit kardiovaskuler adalah penyakit yang paling banyak terjadi. dan tidak hanya penyakit yang mengenai otot jantung saja, melainkan juga pembuluh darah, komponen darah, lapisan, dan listrik jantung itu sendiri. Program pengobatan pada gangguan system kardiovaskuler seringkali merupakan kombinasi dari beberapa obat jantung lain.

Prinsip obat pada system kardiovaskuler adalah terdiri dari: antihipertensi, anti angina, anti aritmia, antilipemik, hipertensi, anti koagulasi, hipertensi, antikoagulasi, dan penanganan syok.

G. Daftar Pustaka

- AHA. (2020). American Heart Association. *Hospital Management*, 86(2).
- Chaudhry, R., Miao, J. H., & Rehman, A. (2023). *Physiology, Cardiovascular*.
- Christoffels, V. M., & Moorman, A. F. M. (2009). Development of the cardiac conduction system why are some regions of the heart more arrhythmogenic than others? *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*, 2(2), 195–207. <https://doi.org/10.1161/CIRCEP.108.829341>
- Gough, C. J. R., & Nolan, J. P. (2018). The role of adrenaline in cardiopulmonary resuscitation. *Critical Care*, 22(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2058-1>
- Padala, S. K., Cabrera, J. A., & Ellenbogen, K. A. (2021). Anatomy of the cardiac conduction system. *PACE - Pacing and Clinical Electrophysiology*, 44(1), 15–25. <https://doi.org/10.1111/pace.14107>
- Rusli, A. A., & Tjahya Aryasa. (2017). *Bantuan Hidup Lanjut*. 7–12. Deglin, J. H. (2004). *Pedoman Obat Untuk Perawat*. Jakarta: EGC.
- Hayes, J. L. (2010). *Farmakologi. Pendekatan Proses Keperawatan*. Jakarta: EGC.

- Katzung, B. G. (2017). *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Jakarta: EGC.
- Mary Kamienski. (2015). *Farmakologi Demystified*. Yogyakarta: Rapha Publishing.
- Paul Barber, Deborah Robertson. (2009). *Intisari Farmakologi Untuk Perawat*. Jakarta: EGC.
- Rovina Ruslami. (2017). *Farmakologi Dasar*. Jakarta: EGC.

H. Soal Latihan

1. Seorang pasien laki laki usia 56 tahun di rawat dengan hipertensi stage 1. Saat ini TD 160/100 mmHg. Nadi 70 kali/menit, Temp 37.0C. Keluhan kaki bengkak dan merasa sakit kepala. Skala nyeri 7. Diberikan medikasi oleh dokter di Lasix 2 x 10 mg per IV.
Apakah edukasi yang harus diberikan perawat kepada pasien?
 - a. Menjelaskan kepada pasien bahwa obat tersebut akan membuat pasien sering buang air kecil
 - b. Menjelaskan kepada pasien bahwa obat tersebut akan dipakai seumur hidup
 - c. Menjelaskan kepada pasien bahwa obat tersebut adalah standar terapi medis
 - d. Menjelaskan kepada pasien bahwa obat tersebut mampu menyembuhkan penyakitnya
2. Seorang pasien laki laki usia 65 tahun di rawat di ruang perawatan dengan diagnose medis CHF. Saat ini mengalami pembengkakan di kedua tungkai kaki. Dokter memberikan medikasi furosemide 2 x 20 mg per IV
Manakah hasil laboratorium yang harus di awasi perawat?
 - a. Kadar troponin
 - b. Kadar elektrolit : Kalium, Kalsium, Magnesium
 - c. Kadar CK-MB
 - d. Kadar lemak dalam tubuh

3. Seorang perempuan usia 45 tahun, datang ke puskesmas dengan keluhan nyeri dada tembus sampai ke punggung. Didapatkan TD 110/70, suhu 37°C, Respiratory Rate 70x/menit,, Nadi 80 x/menit, Dokter memberikan terapi ISDN. Isosorbid Di Nitrat.
Dimanakah rute pemberian obat nitrat ?
- Subkutan
 - Sublingual
 - Intravena
 - Intra muskuler
4. Di ruang resusitasi UGD, ada pasien laki laki yang sedang dilakukan RJP. Dari hasil irama jantung, pasien mengalami Ventrikel Fibrilasi. Pasien perlu diberikan terapi Amiodaron sesuai algoritme pasien henti jantung.
Berapakah dosis pemberian Amiodaron yang pertama?
- 1 mg
 - 100mg
 - 300 mg
 - 150 mg
5. Seorang pasien laki laki masuk di ruang perawatan dengan diagnose medis gangguan pembekuan darah. Oleh dokter diberikan resep untuk menghentikan perdarahan yang terjadi.
Manakah terapi yang benar untuk menghentikan perdarahan
- Warfarin
 - Vit K
 - Clopedigrol
 - Heparin

Kunci Jawaban

1.a 2.b 3.a 4.c 5. b

BAB 12

OBAT DAN DAMPAKNYA TERHADAP SISTEM TUBUH: SISTEM PENCERNAAN

Nurlinawati

Capaian Pembelajaran :

Setelah mempelajari bab ini, diharapkan mampu memahami :

1. Penyakit pada sistem pencernaan
2. Jenis, manfaat dan efek obat sistem pencernaan

A. Pendahuluan

Sistem pencernaan (*gastrointestinal*) yang dimulai dari mulut sampai anus merupakan sistem organ manusia yang berguna untuk menerima makanan, mencerna menjadi zat gizi dan energi dan menyerap zat tersebut ke dalam aliran darah serta membuang bagian makanan yang tidak dapat dicerna (sisa proses pencernaan) tersebut dari tubuh. Saluran pencernaan meliputi mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, *rektum* dan anus. Selain itu, pada sistem pencernaan terdapat organ yang berhubungan di luar saluran pencernaan, yaitu pankreas, hati dan kandung empedu. Pada sistem pencernaan terdapat beberapa masalah pencernaan yang sering dialami, baik kategori ringan hingga berat harus segera diatasi jika tidak akan dapat memperburuk keadaan, seperti gastritis, hepatitis, diare, konstipasi, *apendiksitis* dan lainnya. Untuk mengatasi permasalahan pada sistem pencernaan, maka salah satu cara untuk mengatasi sistem pencernaan adalah dengan mengonsumsi obat.

Penggunaan terapi obat merupakan salah satu komponen penting karena diperlukan dalam sebagian besar upaya kesehatan baik untuk menghilangkan gejala (*symptom*) dari suatu penyakit. Terapi obat dapat berfungsi untuk mencegah penyakit, atau dapat menyembuhkan penyakit. Namun, penggunaan obat juga dapat menimbulkan efek samping yang tidak diinginkan apabila penggunaannya tidak tepat. Oleh sebab itu, penyediaan informasi obat yang benar, objektif dan lengkap akan sangat mendukung dalam pemberian pelayanan kesehatan yang terbaik kepada masyarakat, sehingga dapat meningkatkan kemanfaatan dan keamanan penggunaan obat. Pemberian informasi dan pengetahuan yang berkaitan dengan pemberian obat, jenis-jenis obat pencernaan, cara pemberian obat kepada pasien, manfaat (kegunaan) obat, dan efek samping yang kemungkinan timbul karena pemberian obat, merupakan hal-hal penting yang harus diketahui oleh tenaga kesehatan dan masyarakat.

B. Penyakit Pada Sistem Pencernaan

Beberapa penyakit pada saluran pencernaan yang sering terjadi, antara lain :

1. Radang kerongkongan (*reflux esofagus*)

Akibat terjadinya aliran balik isi lambung ke kerongkongan, termasuk *refluks* asam lambung yang akan merusak lapisan mukosa dan terjadi peradangan. Gejala dari radang kerongkongan berupa perasaan terbakar dan perih pada belakang tulang dada karena luka mukosa bersentuhan dengan makanan atau minuman yang merangsang, seperti alkohol atau minuman mengandung soda. Selain itu, terdapat perasaan asam atau pahit mulut akibat mengalirnya kembali isi lambung. Tindakan pertama untuk mengatasinya adalah dengan meninggikan kepala 10-15cm sewaktu tidur.

2. Radang lambung (*gastritis*)

Penyebab penyakit radang lambung biasanya disebabkan oleh beberapa obat dan minuman, seperti *asetosal*, *kortikosteroid*, dan alkohol dengan menghambat produksi *prostaglandin* yang melindungi mukosa, namun penyebab yang paling umum berupa produksi asam lambung yang berlebihan akibat jadwal makan yang tak teratur, mengonsumsi minuman yang mengandung kafein seperti kopi dan teh, makanan yang mengandung gas, asam, dan pedas, bahkan stres yang dapat meningkatkan sekresi asam lambung.

3. Tukak Lambung

Penyebab tukak lambung hampir sama dengan radang lambung, terutama disebabkan oleh infeksi bakteri *Helicobacter pylori*. Infeksi bakteri *H. pylori* kemungkinan besar ditukarkan melalui makanan dan air yang tercemar serta melalui kontak orang ke orang. Pengobatan tukak lambung yang disebabkan oleh bakteri *Helicobacter pylori* harus diobati dengan antibiotika yang harus diperoleh dengan resep dokter. Antibiotika yang sering dipakai adalah kombinasi *klaritromisin* dengan *amoksisilin* atau *metronidazol*, yang harus digunakan sekitar 2 minggu.

4. Tukak Usus

Usus merupakan organ yang sangat peka terhadap asam. Tukak Usus terjadi karena hiper sekresi lambung, gangguan dalam mobilitas lambung maka isi lambung yang asam akan diteruskan ke usus dan dalam jumlah yang berlebih maka terjadilah tukak duodenum/usus.

5. Kanker Lambung

Pada awal penyakit menyerang, penderita tidak menyadari gejala, bila gejala penyakit semakin meningkat terasa, maka penderita dapat mengalami penurunan berat badan, kelelahan, kesulitan menyerap nutrisi dan mineral. Faktor kemungkinan dapat meningkatkan risiko kanker lambung, berupa merokok, alkohol atau makanan yang mengandung banyak garam dan nitrat.

C. Jenis, Manfaat dan Efek Obat Sistem Pencernaan

Penggunaan obat-obatan pada saluran pencernaan (*digestif*) terdapat beberapa macam golongan/kelompok yaitu:

1. Obat penghambat sekresi asam lambung

Penggunaan obat ini dilakukan untuk tukak *peptikum* karena dapat menghambat sekresi asam lambung. Obat ini dibagi dalam beberapa kelompok menurut mekanisme kerjanya, antara lain:

a. H₂-blockers

Contoh obat, seperti *simetidin*, *ranitidin*, *famotidin*, *roxatidin*. Obat-obat ini menempati reseptor *histamin-H₂* secara selektif pada permukaan sel-sel *parietal*, sehingga sekresi asam lambung dan *pepsin* sangat dikurangi. *Antihistaminika* (H₁-blockers) lainnya tidak memiliki khasiat ini. Efektivitas obat-obat ini pada penyembuhan tukak lambung dan usus dengan terapi kombinasi melebihi 80%. H₂-blockers paling efektif untuk pengobatan tukak *duodeni* yang berkaitan khusus dengan masalah *hipersiditas*. Pada terapi tukak lambung obat ini kurang tinggi efektifitasnya. Obat *simetidin*, *ranitidin* dan *nizatadin* (*naxidine*) dapat melintasi plasenta dan mencapai air susu, sehingga tidak boleh digunakan oleh wanita hamil, dan ibu menyusui.

b. Penghambat pompa proton (PPT)

Contoh obat berupa *omeprazol*, *lansoprazol*, *pantoprazol*, *rabeprazol* (*pariet*), *esomeprazol* (*nexium*). Penggunaan obat ini mengurangi sekresi asam (yang normal dan dibuat) dengan jalan menghambat enzim H⁺/K⁺-ATPase secara selektif dalam sel-sel *parietal* dan merupakan obat pilihan pertama. Kerjanya panjang akibat kumulasi pada sel-sel tersebut. Kadar penghambatan asam tergantung dari dosis dan pada umumnya lebih kuat daripada perintang H₂-blockers.

c. Analog Prostaglandin

Contoh obat, yaitu *misoprostol* (*cytotec*) menghambat secara langsung sel-sel *parietal*. Misoprostol merupakan

suatu analog *prostaglandin* sintetik, memiliki sifat antisekresi dan proteksi, mempercepat penyembuhan tukak lambung dan duodenum. Senyawa ini dapat mencegah terjadinya tukak karena NSAID. Penggunaannya paling cocok bagi pasien yang lemah atau sangat lansia ketika penggunaan NSAID tidak mungkin dihentikan.

d. Zat-zat pelindung *ulcus*

Contoh obat, antara lain *mucosaprotectiva*, *sukralfat*, *Al-hidroksida*, dan *bismut koloidal* yang menutup tukak dengan suatu lapisan pelindung terhadap serangan asam *pepsin*.

Mekanisme Kerja

Obat penghambat sekresi asam lambung ini diindikasikan untuk tukak *peptik* karena dapat menghambat sekresi asam lambung, yaitu *antihistamin H₂*, *antimuskarinik*, penghambat proton dan *misoprostol*. Penghambat pompa proton merupakan penghambat sekresi asam lambung lebih kuat dari *AH₂*. Obat ini bekerja di terakhir proses asam lambung, lebih distal dari *AMP*. Pada obat *misoprostol*, suatu analog *metil ester prostaglandin E₁*. Obat ini mempunyai efek menghambat sekresi *HCL* dan bersifat *sitoprotektif* untuk mencegah tukak saluran cerna karena induksi obat-obat *AINS*. Obat ini menyembuhkan tukak lambung dan *duodenum*, efeknya berbeda bermakna dibanding plasebo dan sebanding dengan *simetidin*. *Misoprostol* menyembuhkan tukak *duodenum* yang telah *refrakter* terhadap *AH₂*.

2. Antasida

Antasida yang diminum untuk meredakan sakit *maag*, gejala utama penyakit *gastroesophageal refluks*, ataupun gangguan asam pencernaan. Pengobatan dengan antasida dan hanya ditujukan untuk gejala ringan saja. Antasida tidak mengurangi *volume HCl* yang dikeluarkan lambung, tetapi peninggian pH akan menurunkan aktivitas *pepsin*. Mula kerja antasida sangat bergantung pada kelarutan dan

kecepatan netralisasi asam, sedangkan kecepatan pengosongan lambung sangat menentukan masa kerjanya. Pemakaian dilakukan satudan tiga jam setelah makan serta sebelum tidur.

Pengobatan *ulkus* akibat keasaman yang berlebihan mungkin memerlukan antagonis reseptor H2 atau pompa proton untuk menghambat asam, dan mengurangi *H. pylori*. Penggunaan obat ini mampu mengurangi rasa nyeri lambung dengan cepat (dalam beberapa menit). Efeknya bertahan 20-60 menit bila diminum pada perut kosong dan sampai 3 jam bila diminum 1 jam setelah makan.

Antasida adalah obat yang menetralkan asam lambung, sehingga berguna untuk menghilangkan nyeri tukak peptik. Umumnya antasida merupakan basa lemah. Semua antasida meningkatkan produksi HCL berdasarkan kenaikan pH yang meningkatkan aktivitas gastrin.

Antasida adalah obat yang menetralkan asam lambung sehingga berguna untuk nyeri tukak peptik, yang terbagi dalam golongan antasida sistemik dan antasida non sistemik. Antasida sistemik misalnya natrium bikarbonat, absorpsi dalam usus halus sehingga menyebabkan urine bersifat alkalis. Pada pasien dengan kelainan ginjal, dapat terjadi *alkalosis* metabolik kronik, *natrium bikarbonat* memudahkan *nefrotiliasis* fosfat. Antasida non sistemik hampir tidak diserap dalam usus, sehingga tidak menimbulkan *alkalosis* metabolik. Contoh antasida non sistemik ialah sediaan *aluminium hidroksida*, *magnesium hidroksida*, *kalsium karbonat*, *magnesium trisilikat*.

Efek:

Efek yang terjadi ada seseorang bisa bervariasi. Efek yang umumnya terjadi adalah sembelit, diare, dan kentut terus menerus. Berkurangnya keasaman perut dapat menyebabkan mengurangi kemampuan untuk mencerna dan menyerap nutrisi tertentu, seperti zat besi dan vitamin B. Kadar pH yang rendah di perut biasanya membunuh bakteri yang tertelan, tetapi antasida meningkatkan

kerentanan terhadap infeksi karena kadar pH-nya naik. Hal ini juga bisa mengakibatkan berkurangnya kemampuan biologis dari beberapa obat. Misalnya, ketersediaan hayati *ketokonazol* (anti jamur) berkurang pada pH lambung yang tinggi (kandungan asam rendah). Peningkatan pH dapat mengubah kemampuan biologis obat lain, seperti tetrasiklin dan amfetamin. Ekskresi obat-obatan tertentu juga dapat terpengaruh. Perpaduan *tetrasiklin* dengan *aluminium hidroksida* dapat menyebabkan mual, muntah, dan ekskresi fosfat, sehingga kekurangan fosfat.

Ada pemakaian waktu yang lama obat *aluminium hidroksida* harus diperhitungkan kemungkinan terbentuknya batu ginjal yang mengandung silikat. Aluminium hidroksida digunakan untuk mengobati tukak peptik, *nefrolitiasis* fosfat dan sebagai adsorben keracunan. Selain itu, terdapat beberapa efek samping lainnya pada saat penggunaan antasida yang melebihi ketentuan pemakaiannya, antara lain :

- a. Sindrom Susu Alkali: Sindrom ini hanya timbul pada pasien yang memakai/ menggunakan antasida sistemik atau kalsium karbonat dan minum susu dalam jumlah besar untuk jangka lama. Gejalanya sakit kepala, iritabel, lemah, mual dan muntah. Sindrom ini ditandai dengan *hiperkalsemia*, *alkalosis* ringan, *kalsifikasi* dan terbentuknya batu ginjal serta gagal ginjal kronik.
- b. *Neurotoksisitas*: Aluminium yang diserap dalam jumlah kecil dapat tertimbun dalam otak, dan diduga mendasari sindroma *ensefalopati* yang terjadi pada pasien gagal ginjal kronik dan pasien penyakit *Alzheimer*.
- c. Batu ginjal, *osteomalasia* dan *osteoporosis*: *Aluminium hidroksida* dan fosfat dapat membentuk senyawa yang sukar larut dalam usus halus, sehingga mengurangi absorpsi fosfat dan diikuti penurunan ekskresi fosfat urine. Penurunan absorpsi ini berakibat resorpsi tulang yang selanjutnya menyebabkan *hiperkalsiuria* dan meningkatnya absorpsi kalsium dari usus halus.

- d. Asupan Natrium: Hampir semua antasida mengandung natrium, sehingga perlu diperhatikan penggunaannya pada pasien yang harus diet rendah natrium, misalnya pada penyakit kardiovaskular.
- e. Saluran Cerna: Penggunaan antasida yang mengandung magnesium dapat menimbulkan diare dan yang mengandung aluminium akan menyebabkan konstipasi karena hambatan waktu pengosongan lambung, berbahaya terutama pada orang tua dengan perdarahan usus.

3. *Laksansia*

Laksansia merupakan zat-zat yang menstimulasi gerakan peristaltik usus sebagai refleksi dari rangsangan langsung terhadap dinding usus dan dengan demikian menyebabkan atau mempermudah buang air besar atau defekasi dan meredakan sembelit. *Laksansia* digunakan untuk meningkatkan defekasi dan mengurangi konsistensi feses yang kering atau keras. Secara umum, mekanisme kerja obat *laksansia* meliputi pengurangan absorpsi air dan elektrolit, meningkatkan osmolalitas dalam lumen dan meningkatkan tekanan hidrostatik pada usus. Mekanismenya merubah fungsi kolon yang awalnya menjadi tempat penyerapan cairan, menjadi organ yang menyekresi air dan elektrolit.

Obat *laksansia* dibagi berdasarkan atas farmakologi dan sifat kimiawinya, antara lain:

a. *Laksansia* Kontak

Zat-zat ini merangsang secara langsung dinding usus dengan akibat peningkatan peristaltik dan pengeluaran isi usus dengan cepat. Contoh obat, yaitu derivat-derivat antrakinon (*rhammus* = *cascara sagrada*, *senna*, *rhei*), derivat-derivat difenilmetan (*bisakodil*, *pikosulfat*, *fenolftalein*), dan minyak kastor.

b. *Laksansia* Osmotik

Senyawa ini berkhasiat mencahar berdasarkan lambat absorpsi oleh usus, sehingga menarik air dari luar usus melalui dinding ke dalam usus oleh proses osmosa.

Contohnya : magnesium sulfat/sitrat dan natrium sulfat, gliserol, manitol, sorbitol, laktulosa, dan laktitol.

c. Zat-Zat Pembesar Volume

Semua senyawa polisakarida ini sukar dipecah dalam usus dan tidak diserap (dicernakan). Contohnya : zat-zat lendir (agar-agar, metilselulosa), dan zat-zat *Psyllium* dan katul.

d. Zat-Zat Pelicin dan *Emollientia*

Zat pertama memiliki aktivitas permukaan (*detergensia*) dan mempermudah defekasi, karena melunakkan tinja dengan jalan meningkatkan penetrasi air ke dalamnya, seperti *natrium docusinat*, *natrium lauril-sulfo-asetat*. Selain itu, parafin melicinkan penerusan tinja dan bekerja sebagai bahan pelumas.

4. Obat-Obat Pelindung Lapisan Mukosa Lambung (*Kelator*)

Trikalium disitratobismutat adalah suatu kelat bismuth yang efektif dalam mengatasi tukak lambung dan *duodenum*. Contohnya obat jenis golongan *sukralfat*. *Sukralfat* bekerja dengan cara menempel pada bagian lambung atau usus yang terluka. Obat ini melindungi luka dari asam lambung, enzim pencernaan, dan garam empedu. Dengan begitu, *sukralfat* mencegah luka menjadi semakin parah dan membantu penyembuhan luka lebih cepat.

Penggunaan obat *sukralfat* tidak boleh dikonsumsi sembarangan. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan sebelum menggunakan obat ini, antara lain: jangan mengonsumsi *sukralfat* bila terdapat alergi terhadap obat ini, penderita diabetes atau penyakit ginjal, terutama gagal ginjal kronis yang membutuhkan cuci darah, ketika sedang mengalami kesulitan menelan (*disfagia*) atau baru saja menjalani prosedur medis yang membuat susah menelan dan membutuhkan selang makan, seperti *trakeostomi* atau *intubasi endotrakeal*, pada lansia atau pasien yang menggunakan selang makan, pada anak-anak, dan wanita sedang hamil, menyusui, atau merencanakan kehamilan.

Penggunaan *sukralfat* untuk dosis tukak lambung dan *duodenum* serta *gastritis* kronis, 2 gram 2 kali sehari (pagi dan sebelum tidur malam) atau 1 gram 4 kali sehari 1 jam sebelum makan dan sebelum tidur malam, diberikan selama 4-6 minggu atau pada kasus yang *resisten*, bisa hingga 12 minggu; maksimal 8 gram sehari; Profilaksis tukak akibat stres (suspensi), 1 gram 6 kali sehari (maksimal 8 gram sehari). Anak di bawah 15 tahun, tidak dianjurkan. Namun, *sukralfat* mempunyai efek samping obat berupa konstipasi, diare, mual, gangguan pencernaan, gangguan lambung, mulut kering, ruam, reaksi *hipersensitifitas*, nyeri punggung, pusing, sakit kepala, *vertigo*, dan mengantuk.

Mekanisme Kerja

Obat yang mempertahankan mukosa lambung contohnya *sukralfat*. Senyawa *aluminium sukrosa* ini membentuk polimer mirip lem dalam suasana asam dan terikat pada jaringan *nekrotik* tukak secara selektif. *Sukralfat* hampir tidak diserap secara sistemik. Obat yang bekerja sebagai sawar terhadap HCL dan pepsin ini terutama efektif terhadap tukak *duodenum*. Karena suasana asam perlu untuk mengaktifkan obat ini, pemberian bersama AH2 atau antasida menurunkan bioavailabilitas.

5. Anti diare

Obat yang digunakan untuk mencegah atau mengurangi terjadinyadiare. Obat anti diare terbagi menjadi beberapa jenis, antara lain :

a. Kemoterapeutika

Untuk terapi kausal dengan memberantas bakteri penyebab diare, seperti antibiotika, sulfonamida, *kinolon* dan *furazolidon*.

b. Antimotilitas

Pada golongan ini adalah opiat dan turunannya, yang bekerja dengan menunda perpindahan *intraluminal* atau meningkatkan kapasitas usus, memperpanjang kontak dan absorpsi. Sebagian besar opiat bekerja melalui mekanisme perifer dan sentral, kecuali *loperamid* hanya

perifer.

Loperamid jika digunakan secara tepat, obat ini tidak menimbulkan efek samping seperti pusing dan konstipasi. Golongan *opiat* yang lain adalah *diphenoxylate* yang dapat menimbulkan *atropinism* seperti pandangan kabur, mulut kering dan retensi *urine*. Kedua obat ini tidak digunakan pada pasien yang memiliki risiko *bacterial enteritis E. coli, Shigella, atau Salmonella*.

c. *Anti sekretori*

Mekanisme kerjanya dengan memproduksi anti *sekretori* dan efek anti mikroba, juga memiliki efek anti inflamasi. Biasanya diberikan sebagai anti diare dan antasida lemah. Contoh obat ini adalah bismut *salisilat*.

Bismut *salisilat* digunakan untuk pengobatan gangguan pencernaan seperti konstipasi, mual, nyeri *abdomen*, diare, termasuk *traveler's diare* dan tidak diperbolehkan pada pasien yang menderita penyakit akibat virus seperti campak atau influenza pada pasien dengan umur dibawah 18 tahun. Bismut *salisilat* berinteraksi dengan *salisilar, tetrasiklin* dan anti koagulan, serta memiliki efek samping *tinnitus*, mual dan muntah

d. *Absorbensia*

Absorben merupakan kelompok obat yang umumnya digunakan pada terapi *simptomatik* pada diare, yang mekanisme kerjanya tidak spesifik, absorpsi meliputi nutrisi, *toksin*, obat dan *digestive juice*. Absorben tidak diabsorpsi oleh saluran cerna, *toksin* mikroba dan mikroorganisme langsung dikeluarkan bersama feses. Absorben yang digunakan dalam sediaan diare antara lain *attapulgit* aktif, karbon aktif, garam bismuth, kaolin dan pektin

e. *Spasmolitika*

Zat-zat yang dapat melepaskan kejang-kejang otot yang sering kali mengakibatkan nyeri perut pada diare antara lain *papaverin dan oksifenonium*

6. Obat lain

a. Probiotik

Probiotik *Saccharomyces boulardii* umum digunakan untuk manajemen atau pencegahan diare akut. *Lactobacillus* meningkatkan sistem imun, menghasilkan substansi antimikroba dan berkompetisi dengan bakteri terhadap *binding site* pada mukosausus

b. Zinc

Penggunaan suplemen *zinc* harian pada anak-anak dengan diare akut dapat mengurangi pengeluaran feses, frekuensi feses berair, dandurasi serta keparahan diare.

c. Enzim *laktase*

Produk enzim *laktase* sangat membantu bagi pasien yang mengalami diare sekunder akibat *lactose intolerance*. Laktase diperlukan untuk pencernaan karbohidrat. Jika tidak memiliki enzim ini, konsumsi produk susu dapat menyebabkan diare osmotik.

D. Daftar Pustaka

Departemen Farmakologi dan Terapi UI. (2017). *Farmakologi dan terapi*.

Jakarta : Penerbit UI Press

Flood, P., et.al. (2015). *STOELTING'S Pharmacology and physiology in anesthetic practice Fifth Edition*. United States of America : Library of Congress Cataloging

Gunawan, S. (2012). *Farmakologi dan terapi*. Edisi 5. Jakarta: FKUI

Mapaliey, P & Sahabat, K. (2017). *Makalah farmakologi saluran pencernaan*. Manado : makalah. tidak dipublikasikan

Musdja & Azrifitria. (2017). *Farmakoterapi saluran cerna*. Jakarta : UINJakarta Press

Spruill, W & Wade W. (2010). *Diarrhea, constipation, and irritable*. In Dipiro, T., (eds) *Pharmacotherapy a Pathophysiologic Approach*. New York: The McGraw-Hill Companies.

BAB 13

OBAT DAN DAMPAKNYA TERHADAP SISTEM ENDOKRIN

Nur Intan Hayati Husnul Khotimah

Capaian Pembelajaran:

1. Mampu menjelaskan sistem endokrin dan permasalahannya
2. Mampu mengklasifikasikan kerja obat sistem endokrin
3. Mampu memberikan contoh kapan, bagaimana, dan kepada siapa obat sistem endokrin dapat diberikan
4. Mampu mengidentifikasi efek samping dan pertimbangan khusus yang terkait dengan terapi obat sistem endokrin
5. Mampu menerapkan konsep berbasis bukti saat menggunakan proses keperawatan
6. Mampu mengidentifikasi dan menafsirkan tes laboratorium terkait

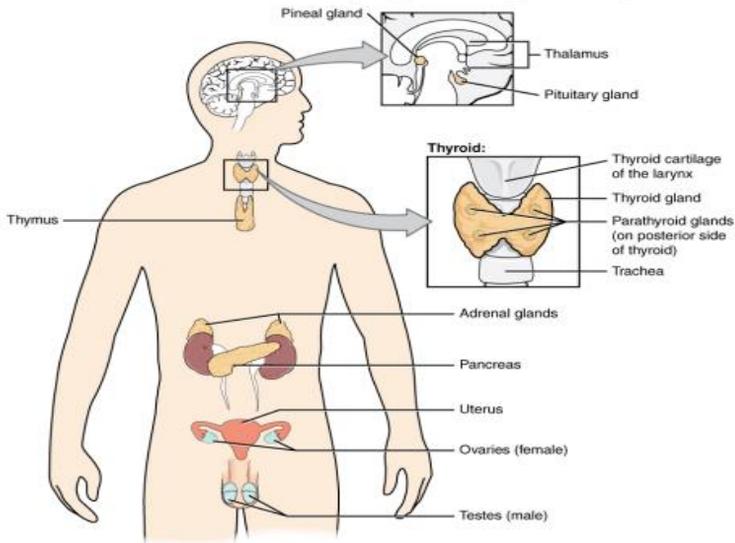
A. Konsep Sistem Endokrin dan Permasalahannya

1. Pengertian Sistem Endokrin

Sistem endokrin adalah sistem kontrol kelenjar tanpa saluran (*ductless*) yang menghasilkan hormon yang bersirkulasi di tubuh melalui aliran darah untuk mempengaruhi organ-organ lain (Manurung, 2017).

Hormon bertindak sebagai pembawa pesan yang dibawa melalui darah ke sel untuk diterjemahkan dan dijadikan suatu tindakan, hormon termasuk senyawa organik/biomolekul protein, bisa merupakan protein primer, sekunder, tersier. Kelenjar endokrin merupakan kelenjar yang menyalurkan sekresi hormon langsung ke dalam darah (Manurung, 2017).

Hormon yang dikirim dari organ endokrin dan diangkut melalui aliran darah keseluruh tubuh dan memberikan sinyal kimia yang akan berikatan dengan reseptor sel target yang kemudian menginduksi respons yang khas. Kelenjar dalam sistem endokrin diantaranya kelenjar pineal, hipofisis, adrenal, paratiroid dan tiroid (Ernstmeyer & Christman, 2020).



Gambar 15. Sistem Endokrin

Sumber : (Ernstmeyer & Christman, 2020)

Lihat Gambar 1. Untuk ilustrasi sistem endokrin. Fungsi neuroendokrin dan endokrin. Misalnya, pankreas mengandung sel yang mengeluarkan hormon insulin dan glukagon, yang berperan dalam pengaturan kadar glukosa darah, dan ada juga sel yang berfungsi membantu proses pencernaan.

Jadi sistem endokrin merupakan jaringan kelenjar yang mensekresikan, melepaskan, menyalurkan hormon melalui darah untuk dipersepsikan dalam bentuk tindakan. Sistem endokrin memiliki peranan penting dalam mempengaruhi jaringan, reproduksi, detak jantung, respon stress, pencernaan, metabolisme, pertumbuhan tulang.

2. Jenis Kelenjar Sistem Endokrin

Kelenjar endokrin dirangsang oleh rangsangan saraf, humoral dan hormon lainnya. Rangsangan humoral merupakan perubahan konsentrasi zat non hormonal dalam darah yang menyebabkan pelepasan atau penghambatan hormon untuk mempertahankan homeostasis. Contohnya, Osmoreseptor pada hipotalamus mendeteksi perubahan osmolalitas darah (konsentrasi zat terlarut dalam darah plasma). Jika osmolaritas darah terlalu tinggi, artinya darah tidak cukup encer, reseptor osmotik akan memberi sinyal pada hipotalamus untuk melepaskan ADH (hormon antidiuretik). ADH menyebabkan ginjal menyerap kembali lebih banyak air dan mengurangi produksi urin. Reabsorpsi ini mengurangi osmolaritas darah dengan mengencerkan darah ke tingkat yang sesuai (Ernstmeyer & Christman, 2020).

Kelenjar endokrin juga mengeluarkan hormon sebagai respons terhadap adanya hormon lain yang diproduksi oleh kelenjar endokrin berbeda. Misalnya, kelenjar tiroid mengeluarkan T4 ke dalam darah ketika distimulasi oleh hormon perangsang tiroid (TSH) yang dilepaskan dari kelenjar hipofisis anterior. Selain sinyal kimia tersebut, hormon juga dapat dilepaskan sebagai respons terhadap rangsangan saraf. Contoh stimulasi neurologis adalah aktivasi respons melawan atau lari dari sistem saraf simpatik. Ketika seseorang merasakan bahaya, sel saraf simpatisnya memberi sinyal pada kelenjar adrenal untuk mengeluarkan norepinefrin dan epinefrin. Kedua hormon tersebut melebarkan pembuluh darah, meningkatkan detak jantung dan pernapasan, serta menekan sistem pencernaan dan kekebalan tubuh. Reaksi ini meningkatkan transportasi oksigen ke tubuh otak dan otot, sehingga meningkatkan kemampuan tubuh untuk melawan (Ernstmeyer & Christman, 2020).

Kelenjar endokrin melepaskan hormon tertentu ke dalam darah. Hormon-hormon ini mengalir dalam darah ke sel lain di tubuh untuk membantu mengontrol atau mengkoordinasikan aktivitas.

Tabel 1. Kelenjar, Hormon-hormon dan pengaruhnya

Kelenjar	Hormon	Dampak
Adrenal (cortex)	Hormon Kortisol.	Meningkatkan kadar gula darah
Adrenal (korteks)	Aldosteron	Meningkatkan kadar Na ⁺ darah
Adrenal (korteks)	Kortisol	Meningkatkan kadar gula darah
Adrenal (medulla)	Epinefrin dan Norepinefrin	Merangsang respons melawan-atau-lari
Pankreas	Insulin	Menurunkan kadar glukosa darah
Pankreas	Glukagon	Meningkatkan kadar glukosa darah
Tiroid	Tiroksin (T ₄), triiodothyronine (T ₃)	Merangsang laju metabolisme basal
Tiroid	Kalsitonin	Mengurangi kadar Ca ⁺ darah

Sumber : (Ernstmeyer & Christman, 2020)

Gangguan pada sistem endokrin merupakan keadaan terjadinya masalah pada kelenjar sehingga berdampak pada terjadinya perubahan pada seluruh fungsi dan sistem tubuh yang berdampak pada terjadinya masalah kesehatan tertentu.

3. Penyebab Gangguan Endokrin

Terdapat 2 kategori gangguan endokrin yaitu:

- a. Ketidak seimbangan hormon dimana terjadi ketika kelenjar memproduksi terlalu banyak atau terlalu sedikit hormon endokrin.
- b. Adanya perkembangan lesi dalam sistem endokrin, yang bisa saja mempengaruhi kadar hormon.

Kelenjar endokrin dapat dirangsang melalui rangsangan humoral, rangsangan hormon lain, atau rangsangan saraf. Perubahan konsentrasi zat non hormonal dalam darah yang menyebabkan pelepasan atau penghambatan hormon untuk mempertahankan homeostasis. Misalnya, osmoreseptor pada hipotalamus mendeteksi perubahan osmolalitas darah (konsentrasi zat terlarut dalam darah). Jika osmolaritas darah terlalu tinggi, artinya darah tidak mengandung cukup cairan, reseptor osmotik akan memberi sinyal pada hipotalamus untuk mengeluarkan ADH (hormon antidiuretik) (Ernstmeyer & Christman, 2020).

Gula darah yang tinggi menyebabkan pankreas mengeluarkan insulin sehingga meningkatkan penyerapan glukosa oleh sel dan menyimpan glukosa di hati sebagai glikogen. Kelenjar endokrin juga dapat mengeluarkan hormon sebagai respons terhadap adanya hormon lain yang diproduksi oleh kelenjar endokrin berbeda. Misalnya, kelenjar tiroid mengeluarkan T4 ke dalam darah ketika distimulasi oleh hormon perangsang tiroid (TSH). Selain sinyal kimia tersebut, hormon juga dapat dilepaskan sebagai respons terhadap rangsangan saraf. Ketika seseorang merasa dalam bahaya, mereka bersimpatik. Sel saraf memberi sinyal pada kelenjar adrenal untuk mengeluarkan norepinefrin dan epinefrin (Ernstmeyer & Christman, 2020)

Sistem umpan balik endokrin dapat membantu mengontrol keseimbangan hormon dalam darah. Jika tubuh memiliki terlalu banyak atau terlalu sedikit hormon tertentu,

sistem umpan balik memberi sinyal pada kelenjar yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut.

Ketidakseimbangan hormon dapat terjadi apabila sistem umpan balik tidak berfungsi, penurunan dan peningkatan kadar hormon endokrin dapat diakibatkan oleh:

- a. Masalah dengan sistem umpan balik endokrin.
- b. Penyakit tertentu.
- c. Kegagalan kelenjar untuk merangsang kelenjar lain untuk melepaskan hormon.
- d. Kelainan genetik, seperti *Multiple Endocrine Neoplasia* (MEN) atau hipotiroidisme kongenital.
- e. Infeksi.
- f. Cedera pada kelenjar endokrin.
- g. Tumor kelenjar endokrin.; tumor atau nodul pada kelenjar dapat mengganggu produksi hormon

4. Faktor Risiko Gangguan Sistem Endokrin

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya gangguan sistem endokrin yaitu :

- a. Memiliki riwayat penyakit autoimun.
- b. Ibu hamil dengan kasus hipotiroid.
- c. Menjalani pola makan tidak sehat.
- d. Pernah menjalani operasi.
- e. Peningkatan kadar kolesterol
- f. Pernah mengalami trauma, infeksi, atau cedera serius.

5. Gejala Gangguan Sistem Endokrin

Ada banyak jenis gangguan sistem endokrin. Gejalanya sendiri dibedakan dari penyakit yang mendasari. Berikut ini beberapa gejala berdasarkan penyakitnya:

a. Diabetes

Gejala diabetes melitus diantaranya yaitu poliuria (sering kencing), polidipsia (sering merasa haus), serta polifagia (sering merasa lapar), juga penurunan berat badan yang tidak diketahui penyebabnya. Gejala diabetes melitus lainnya diantaranya lemah dan kurang energi, kesemutan di tangan atau kaki, gatal, mudah terkena infeksi bakteri,

luka sulit sembuh, serta penglihatan kabur (Febrinasari, R. P., Sholikhah, T. A., Pakha, D. N., & Putra, 2020)

b. Hipertiroidisme

Gejala hipertiroidisme yang dialami yaitu penurunan berat badan tanpa atau disertai penurunan nafsu makan, hiperkinesia (fungsi motorik tubuh meningkat secara abnormal), banyak berkeringat, kelemahan otot, lesu, gelisah, mudah lelah, tremor, jantung berdebar (palpitasi), mata melotot (eksotalmus), diare, rambut rontok, kelenjar gondok membesar, emosional dan sulit fokus (Samsudin et al., 2020).

c. Hipotiroidisme

Gejala hipotiroidisme diantaranya kelelahan, lesu, intoleransi dingin, berat badan meningkat drastis, sembelit, perubahan suara dan terjadi dan *dry skin* (kulit menjadi kering) (Chaker et al., 2017).

d. Sindrom Cushing

Gejala yang muncul pada sindrom cushing adalah amenorea atau oligomenorea, kegugupan wajah membulat, muncul striae, memar, pletora, memar ekomosis, dan terjadi penumpukan lemak (Didin Wahyu Utomo et al., 2019).

6. Pemeriksaan Diagnostik untuk Gangguan Sistem Endokrin

a. Gula darah sewaktu (GDS)

Pemeriksaan dapat dilakukan sewaktu-waktu, tanpa persiapan dengan sampel darah vena. Seseorang terdiagnosa diabetes apabila hasilnya lebih dari sama dengan 200 mg/dL.

b. Hemoglobin terglikasi (HbA1c)

Seseorang terdiagnosa diabetes jika kadar HbA1c nya lebih dari sama dengan 6,5%. Pemeriksaan ini dilakukan dengan mengambil sampel darah vena yang metodenya terstandarisasi oleh National Glycohemoglobin Standardization Program (NGSP).

c. Pemeriksaan *thyroid-stimulating hormone* (TSH)

Thyroid-stimulating hormone (TSH) berfungsi untuk memproduksi hormon thyroxine (T4) dan triiodothyronine (T3). Pemeriksaan TSH dilakukan untuk diagnosis penyakit tiroid. Pemeriksaan ini merupakan pemeriksaan awal untuk skrining fungsi dari keclejar tiroid.

d. Pemeriksaan thyroxine (T4)

Thyroxine dihasilkan oleh kelenjar tiroid yang berfungsi untuk mengatur metabolisme tubuh. Sebagian besar T4 terikat dengan protein di dalam darah. Pemeriksaan ini mencakup T4 total dan FT4. Pemeriksaan FT4 total dan FT4 ini berfungsi untuk mengetahui fungsi kelenjar tiroid, mendiagnosis gangguannya, uji saring hipotiroid pada bayi baru lahir, dan mengevaluasi pengobatan gangguan tiroid.

e. Pemeriksaan triiodothyronine (T3)

Pemeriksaan ini mencakup pemeriksaan T3 total dan FT3. Pemeriksaan T3 Total dan FT3 bermanfaat untuk mengevaluasi kelenjar tiroid, mendiagnosis gangguan pada tiroid terutama hipertiroid dan untuk mengetahui penyebabnya, juga mengevaluasi efektivitas pengobatan gangguan pada tiroid (Kravets, 2016).

7. Komplikasi Gangguan Sistem Endokrin

a. Gagal jantung

Gangguan hormon tiroid berat dapat menyebabkan perubahan kontraktilitas jantung, fungsi diastolik, konsumsi oksigen miokard, curah jantung dan tekanan darah, serta gagguan irama jantung. Efek hipertiroidisme lebih jelas daripada hipotiroidisme pada sistem kardiovaskuler. Tanda dan gejalanya yaitu sesak nafas di malam hari dan saat beraktivitas, edema ekremitas, efusi pleura, ronki kardiomegali dan takikardia (Wantania, 2014).

b. Hipertensi

Hipotiroid merupakan gangguan sistem endokrin yang dapat menyebabkan melambatnya metabolisme tubuh, sehingga pembuluh darah terhambat, menyebabkan aliran darah menjadi tidak lancar yang akhirnya tekanan darah meningkat (Chaker et al., 2017).

c. Infertilitas

Gangguan sistem endokrin menyebabkan berbagai gejala pada wanita usia reproduksi yang disebut *Polycystic ovarium syndrome* (PCOS). PCOS menyebabkan infertilitas dimana terjadi gangguan hubungan *feedback* antara pusat (hipotalamus-hipofisis) dan ovarium akibatnya kadar estrogen tinggi sehingga kadar FSH tidak pernah terjadi kenaikan yang cukup adekuat (Anisya et al., 2019).

B. Obat Pada Sistem Endokrin

1. Hypothalamic & Pituitary Hormones

a. Somatropin

Somatropin merupakan bentuk rekombinan dari *Growth hormone* (GH) manusia yang bekerja melalui reseptor GH untuk meningkatkan produksi IGF-I. Somatropin dapat mengembalikan GH menjadi normal pada seseorang yang kekurangan GH, juga dapat menambah tinggi badan pada beberapa anak yang pendek. Diberikan secara injeksi subkutan. Beberapa efek samping dari somatropi yaitu pseudotumor serebri, edema, risiko afiksia pada pasien obesitas berat, obstruksi saluran napas atau sleep apnea (Thornber & Shaw, 1977).

b. Mecasermin

Mecasermin merupakan bentuk rekombinan dari IGF-I yang menstimulasi IGF-I reseptor. Mecasermin dapat memperbaiki pertumbuhan dan metabolisme IGF-I. Diberikan dengan injeksi subkutan. Efek samping yang dapat ditimbulkan diantaranya hipoglikemia, hipertensi intrakranial dan meningkatkan enzim pada hati

c. Octreotide dan lanretide

Octreotide dan lanretide merupakan lawan dari somatostatin reseptor yang bekerja dengan cara menghambat produksi dari GH dan untuk menambah TSH, glucagon, insulin dan gastrin. Dapat diberikan secara SC atau IV injeksi.

d. Oxytocin

Oxytocin berfungsi meningkatkan kontraksi rahim (uterus). Diberikan dengan cara infus IV.

2. Thyroid & Antithyroid Drugs

a. Levothyroxine (T4) dan Liothyronine (T3)

Levothyroxine (T4) dan Liothyronine (T3) diberikan dengan indikasi hipotiroidisme, bekerja dengan cara mengaktifkan reseptor inti sel dalam gen dengan formasi RNA dan sintesis protein.

b. Methimazole dan Propylthiouracil (PTU)

Methimazole dan Propylthiouracil (PTU) merupakan antitiroid agen yang menghambat reaksi peroxidase tiroid, menghambat iodine, dan menghambat deiodinase dari T4 dan T3. Diberikan pada penderita dengan indikasi hipertiroidisme.

c. Lugol solution dan Potassium iodide

Menghambat rilis hormon dan mengurangi ukuran dan vaskularisasi dari kelenjar. Diberikan untuk persiapan thyroidectomy.

3. Pancreatic Hormones & Antidiabetic Drugs

a. Insulins

Insulin terbagi menjadi 4 berdasarkan kecepatan kerjanya yaitu *rapid acting* terdiri dari lispro, aspart, dan glulisine, *short acting* terdiri dari regular, *intermediate acting* terdiri dari NPH dan *long acting* terdiri dari detemir dan glargine. Insulin bekerja dengan cara menurunkan sirkulasi glukosa, mendorong transporasi glukosa dan oksidasi seperti glycogen, lipid dan sintesis protein. Diberikan dengan parenteral (SC ataupun IV).

b. Sulfonylureas

Beberapa obat yang termasuk jenis ini yaitu glipzide, glyburide dan glimepiride. Cara kerjanya yaitu dengan menutup saluran K⁺ di beta sel dan meningkatkan produksi insulin. Diberikan kepada penderita diabetes tipe 2 secara oral. Efek samping yang mungkin timbul yaitu hipoglikemia dan peningkatan berat badan.

c. Biguanides

Salah satu obat yang termasuk jenis ini yaitu metformin, bekerja dengan cara menurunkan glukoneogenesis hati dan ginjal. Jenis obat ini diberikan kepada penderita diabetes tipe 2. Tidak boleh diberikan kepada penderita *congestive heart failure* (CHF), hipoksia dan alkoholisme.

d. Pertimbangan Keperawatan

1) Pengkajian

Pasien diabetes perlu dipantau untuk melihat tanda-tanda hipoglikemia dan hiperglikemia. Ketika pasien diabetes mengalami stres atau infeksi, perawat harus lebih banyak memeriksa kadar glukosa darah.

2) Implementasi

Perawat harus mengikuti kebijakan lembaga dan pedoman ISMP untuk pemberian insulin yang aman. Waktu mulai dan puncak pemberian insulin dan sulfonilurea, sehubungan denganantisipasi waktu makan, harus selalu dipertimbangkan untuk menghindari hipoglikemia. Jika terjadi hipoglikemia, perawat harus melakukan intervensi dengan cepat menggunakan protokol hipoglikemia yang ditetapkan, dan kejadian tersebut harus dilaporkan dalam laporan *shift-to-shift*. Hiperglikemia simtomatik harus segera dilaporkan, berikan juga edukasi mengenai dampak dan cara pemberian.

3) Evaluasi

Perawat harus mengevaluasi tingkat A1C untuk menentukan efektivitas dan kepatuhan terhadap rejimen pengobatan (Ernstmeyer & Christman, 2020).

4. *Agents That Affect Bone Mineral Homeostasis*

a. **Bisphosphonates**

Obat yang termasuk kepada jenis ini yaitu alendronate, risedronate, ibandronate, pamidronate dan zoledronate. Bekerja dengan cara menghambat resorpsi tulang. Diberikan kepada penderita terindikasi osteoporosis, metastase tulang dan hiperglikemia.

b. *Hormones*

Obat yang termasuk kepada jenis ini yaitu teriparatide dan calcitonin. Indikasi pemberian obat ini yaitu osteoporosis, metastase tulang dan hiperkalsemia

c. *Calcium receptor agonist*

Obat yang termasuk kepada jenis ini yaitu cinacalcet bekerja dengan mengaktifkan reseptor sensasi kalsium sehingga menghambat sekresi PTH. Indikasi pemberian obat ini yaitu hiperparatiroidisme. Efek samping yang dapat ditimbulkan yaitu nausea (Thorner & Shaw, 1977).

5. **Kortikosteroid**

Kortikosteroid dapat mempengaruhi aktivitas hormon lain dengan mengaktivasi katekolamin dan menstimulasi sintesis hormon adrenalin dan noradrenalin. Pada kelenjar tiroid kortikosteroid dapat menghambat sekresi TSH dan menurunkan tiroksin. Pada masa tumbuh kembang terapi hormon kortikosteroid dapat menghentikan tumbuh kembang anak (R, 2015)

Pertimbangan Keperawatan

Pengkajian

Sebelum memulai terapi kortikosteroid sistemik jangka panjang, riwayat menyeluruh dan pemeriksaan fisik harus dilakukan menilai faktor risiko atau kondisi yang sudah ada sebelumnya yang berpotensi diperburuk oleh terapi glukokortikoid, seperti diabetes, dislipidemia, penyakit serebrovaskular (CVD), gangguan GI, gangguan afektif, atau osteoporosis. Minimal, langkah-langkah dasar berat badan, tinggi badan, kepadatan mineral tulang, dan tekanan darah harus diperoleh, disertai dengan pemeriksaan

laboratorium termasuk hitung darah lengkap (CBC), nilai glukosa darah, dan profil lipid (Ernstmeyer & Christman, 2020).

Pada anak, status gizi dan pubertas seharusnya juga diperiksa. Gejala dan/atau paparan terhadap infeksi serius juga harus dinilai karena kortikosteroid merupakan kontraindikasi pada pasien dengan infeksi sistemik yang tidak diobati. Penggunaan obat lain secara bersamaan juga harus dinilai sebelum memulai terapi karena interaksi obat yang signifikan telah dicatat antara glukokortikoid dan beberapa kelas obat.

Wanita yang sedang melahirkan Usia juga perlu dipertanyakan kemungkinan hamil karena penggunaan pada kehamilan dapat meningkatkan risiko terjadinya celah langit-langit mulut keturunan.

Implementasi

Terapi kortikosteroid jangka panjang tidak boleh dihentikan secara tiba-tiba karena efeknya terhadap hipotalamus-hipofisis-adrenal (HPA) sumbu dan potensi penekanan adrenal. Sebaliknya, dosisnya harus dikurangi agar tubuh dapat melanjutkan produksi alaminya kadar hormon adrenal.

Pasien yang menjalani terapi kortikosteroid jangka panjang yang juga berisiko tinggi mengalami patah tulang dianjurkan untuk menerima terapi bersamaan pengobatan farmakologis untuk osteoporosis. Alendronat, golongan obat bifosfonat, sering digunakan selain obat lain tindakan pencegahan osteoporosis seperti olahraga angkat beban dan suplementasi kalsium/Vitamin D.

Evaluasi

Dosis efektif terendah harus digunakan untuk pengobatan kondisi yang mendasarinya, dan dosis tersebut harus dievaluasi ulang secara teratur menentukan apakah pengurangan lebih lanjut dapat dilakukan.

Parameter yang diuraikan dalam “Pengkajian” harus dipantau secara berkala. Profesional perawatan kesehatan

harus memantau adrenal penekanan pada pasien yang telah diobati dengan kortikosteroid selama lebih dari dua minggu atau dalam beberapa terapi dosis tinggi jangka pendek. Gejala insufisiensi adrenal meliputi kelemahan/kelelahan, malaise, mual, muntah, diare, sakit perut, sakit kepala (biasanya di pagi hari), penambahan dan/atau pertumbuhan berat badan yang buruk pada anak-anak, mialgia, artralgia, gejala kejiwaan, hipotensi, dan hipoglikemia. Jika gejala ini terjadi, pemeriksaan laboratorium lebih lanjut, seperti tes kortisol di pagi hari, harus dilakukan

C. Pengobatan Tiroid

1. Hipotiroidisme

Terapi utama untuk mengobati hipotiroidisme adalah dengan terapi pengganti hormon. Konsentrasi TSH bisa digunakan sebagai tolak ukur keberhasilan pengobatan pada hipotiroidisme primer. Terapi obat yang digunakan untuk hipotiroidisme yaitu tiroksin sintesis (T4: Levothyroxine) dan formulasi T3 (Liothyronine)

2. Hipertiroidisme

Terapi hipertiroidisme yaitu dengan obat anti-tiroid, radioiodine dan/ pembedahan. Beberapa obat yang digunakan untuk hipertiroidisme adalah thionamide, iodida, menghambat transfer iodida dan iodium radioaktif. Untuk mengevaluasi keberhasilan pengobatan dapat dilakukan dengan pengukuran kadar T3 dan T4 (Aryasa EM, 2017)

Pertimbangan Keperawatan

Pengkajian

Saat memberikan obat pengganti tiroid, perawat harus merencanakan untuk memantau kadar TSH sebelum dan selama terapi efektivitas. Interaksi obat dapat terjadi dengan beberapa obat lain, jadi pelajari kembali informasi label obat dengan cermat sebelumnya administrasi.

Implementasi

Levothyroxine sebaiknya diberikan secara konsisten setiap pagi 30-60 menit sebelum makan.

Evaluasi

Peningkatan kadar hormon tiroid dapat menyebabkan disritmia jantung; segera laporkan gejala takikardia, nyeri dada, atau jantung berdebar ke penyedia layanan (Ernstmeyer & Christman, 2020).

D. Daftar Pustaka

- Anisya, V., Rodiani, & Graharti, R. (2019). Polycystic Ovary Syndrome: Risk of Infertility that Can be Prevented Through Weight Loss in Obese Women. *Medula*, 9(1), 267-275.
<http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/medula/article/view/2380>
- Aryasa EM, T. T. O. U. H. dan H. (2017). Terapi Obat Untuk Hipotiroidisme dan Hipertiroidisme. *Agiel Fahlevie CN*, 1-7.
https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_1_dir/50ad33eccd269271ca585795f48cf2b4.pdf
- Chaker, L., Bianco, A. C., Jonklaas, J., & Peeters, R. P. (2017). Hypothyroidism. *The Lancet*, 390(10101), 1550-1562.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30703-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30703-1)
- Didin Wahyu Utomo, Suprpto, & Nurul Hidayat. (2019). Pemodelan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit pada Sistem Endokrin Manusia dengan Metode Dempster-Shafer. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(9), 893-903.
- Ernstmeyer, & Christman. (2020). *Nursing Pharmacology*. Chippewa Valley Technical College.
- Febrinasari, R. P., Sholikah, T. A., Pakha, D. N., & Putra, S. E. (2020). Buku Saku Diabetes Melitus untuk Awam (Cetakan 1, Edisi 1). *Surakarta: UNS Press, November*.
- Kravets, I. (2016). Hyperthyroidism: Diagnosis and treatment. *American Family Physician*, 93(5), 363-370.
- Manurung, N. (2017). *Asuhan Keperawatan Sistem Endokrin*

Dilengkapi Mind Mapping dan Asuhan Keperawatan Nanda NIC NOC. Deepublish.
https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=pYI9DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=pengertian+endokrin+&ots=MJSfly5pKZ&sig=5avA94BimDg1Qq2rx0fIdcMYi7M&redir_esc=y#v=onepage&q=pengertian+endokrin&f=false

R, J. (2015). Penggunaan Kortikosteroid Topikal yang Tepat. *Iai*, 42(4), 308–312.

Samsudin, Kusumawardani, & Prihatmi. (2020). Pengaruh Penggunaan Garam Beriodium Standar terhadap Status Iodium Tinggi di daerah Non Endemik. *Media Gizi Mikro Indonesia*, 7(1), 57–66.
https://scholar.google.co.id/citations?view_op=view_citation&continue=/scholar?hl=en&as_sdt=0,5&scilib=1&scioq=penggunaan+telepon+genggam+dengan+menggunakan+teknologi&citilm=1&citation_for_view=rtNq1pIAAAAJ:d1gkVwhDpl0C&hl=en&oi=

Thornber, C. W., & Shaw, A. (1977). Antihypertensive Agents. In *Annual Reports in Medicinal Chemistry* (Vol. 12, Issue C).
[https://doi.org/10.1016/S0065-7743\(08\)61545-6](https://doi.org/10.1016/S0065-7743(08)61545-6)

Wantania, F. E. (2014). Penatalaksanaan Penyakit Jantung Tiroid. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 6(1), 14–22.
<https://doi.org/10.35790/jbm.6.1.2014.4158>

E. Latihan Soal

1. Seorang perempuan, umur 45 tahun, diagnosis DM. Pasien mendapatkan injeksi terapi insulin. Dimanakah penyerapan obat tercepat pada kasus tersebut?
 - a. Daerah lengan
 - b. Daerah paha bagian atas
 - c. Daerah bokong
 - d. Intra vena
 - e. Daerah abdomen

2. Seorang pasien berusia 24 tahun menderita penyakit DM tipe 2. Pasien mendapatkan terapi insulin pen. Pasien meminta penjelasan pada perawat mengenai alasan penggunaan insulin pen harus dengan mencubit perut dan menyuntikkan secara tegak lurus. Tujuan dari cara penggunaan tersebut adalah?
 - a. Agar dapat mencapai intraperitoneal
 - b. Agar dapat mencapai subkutan
 - c. Agar dapat mencapai intramuskular
 - d. Agar dapat mencapai intravena
 - e. Agar dapat mencapai jaringan
3. Seorang wanita berumur 34 tahun sedang hamil 14 minggu datang kerumah sakit dengan keluhan sering berkemih di malam hari dan merasa pusing. Setelah dilakukan pemeriksaan diketahui kadar gula sewaktu 200 mg/dl. Pasien mendapatkan obat metformin. Mekanisme kerja obat tersebut yaitu?
 - a. Meningkatkan sensitivitas insulin
 - b. Meningkatkan sekresi insulin
 - c. Meningkatkan glukoneogenesis
 - d. Menghambat enzim alfa glukosidase
 - e. Menurunkan penggunaan glukosa
4. Seorang pria 52 tahun selama 2 minggu terakhir mengalami hipotermia. Berat badan naik 5 kg selama 1 bulan terakhir. Badan lemah, letih lesu, kulit kering, rambut rontok, tulang merasa nyeri namun tidak mengalami trauma. Diagnosis dokter adalah terdapat gangguan hormon tiroid. Terapi apa yang direkomendasikan?
 - a. Propiltiourasil
 - b. Hidroklorourasil
 - c. Levotiroksin
 - d. Karbimazol
 - e. Iodium
5. Pasien perempuan umur 28 tahun menderita gangguan tiroid dan diterapi dengan levotirosin. Selama penggunaan, kadar

hormon tiroid dalam batas normal. Bagaimana mekanisme kerja obat tersebut?

- a. Menghambat inaktivasi hormon T3
- b. Suplementasi hormon T3 eksogen
- c. Suplementasi hormon T4 eksogen
- d. Memproduksi hormon T3
- e. Memproduksi hormon T4

Kunci Jawaban

1. e 2. b 3. a 4. b 5. e

BAB 14

OBAT DAN DAMPAKNYA TERHADAP SISTEM TUBUH YANG LAIN (KEMOTERAPI)

Rani Lisa Indra

Capaian Pembelajaran:

1. Mampu menjelaskan pentingnya siklus sel dalam kemoterapi
2. Mampu mengklasifikasikan obat-obat anti kanker
3. Mampu menjelaskan rute pemberian obat kemoterapi
4. Mampu menguraikan efek samping kemoterapi

Kanker merupakan penyakit genetik dimana terjadinya gangguan pada regulasi, karakteristik dan fungsi sel normal, kanker ditandai dengan pembelahan sel yang terjadi secara abnormal dan tidak terkontrol (Adam et al., 2014). Penatalaksanaan kanker bersifat multimode seperti pembedahan, radioterapi, kemoterapi, bioterapi, terapi hormon atau transplantasi sumsum tulang. Lebih dari sepertiga pasien ditatalaksana dengan pengobatan lokal seperti pembedahan dan radioterapi jika saat didiagnosis kanker ditemukan secara terlokalisir, namun jika kanker telah mengalami metastasis dibutuhkan penatalaksanaan yang bersifat sistemik seperti kemoterapi (Katzung et al., 2010).

A. Pengertian dan Tujuan Kemoterapi

Kemoterapi didefinisikan dengan pemberian berbagai obat dan bahan kimia baik sendiri atau dalam kombinasi untuk membunuh sel kanker pada area tumor primer atau area metastasisnya (Mollaei et al., 2021; Lewis et al., 2017; Anwar et al., 2013).

Penggunaan kemoterapi pada penatalaksanaan kanker memiliki 3 tujuan utama yaitu (Lewis et al., 2017; Anwar et al., 2013):

1. Kuratif yaitu untuk mencapai kesembuhan total dengan mengangkat secara permanen semua sel kanker dari tubuh. Contohnya pada kasus limfoma Hodgkin, neuroblastoma, dan leukemia limfositik akut.
2. Kontrol yaitu untuk mengendalikan penyakit dengan mencegah pertumbuhan dan penyebaran kanker lebih lanjut bagi kanker yang tidak mungkin disembuhkan secara total. Contohnya pada kasus kanker payudara, limfoma Non-Hodgkin, ovarium dan kanker paru tipe *small cell*.
3. Paliatif yaitu untuk mengurangi gejala yang diakibatkan oleh kanker seperti gejala nyeri dan meningkatkan kualitas hidup pasien. Contohnya pada kasus osteosarkoma, kanker pankreas, atau sarkoma kaposi.

Kemoterapi saat ini digunakan dalam 3 pengaturan klinis utama yaitu sebagai induksi primer, neoadjuvan dan adjuvan. Kemoterapi induksi primer mengacu pada kemoterapi yang diberikan sebagai pengobatan utama pada pasien dengan kanker stadium lanjut yang tidak ada pengobatan alternatifnya. Kemoterapi neoadjuvan mengacu pada penggunaan kemoterapi sebelum terapi lokal yang bertujuan untuk mengecilkan ukuran tumor. Kemoterapi adjuvan mengacu pada penggunaan kemoterapi setelah pemberian terapi lokal yang bertujuan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kekambuhan (Katzung et al., 2010).

B. Siklus Sel dan Kanker

Siklus sel merupakan serangkaian peristiwa yang terjadi dalam sel saat tumbuh dan membelah. Siklus sel terdiri dari 5 fase yaitu fase G₀, fase mitosis (M), fase gap 1 (G₁), fase sintesis (S), dan fase gap 2 (G₂) (Yarbro et al., 2010). Sel menghabiskan sebagian besar siklus hidupnya pada fase G₀ (sering disebut tahap istirahat) dimana sel melakukan aktivitas sehari-harinya seperti metabolisme, konduksi impuls, kontraksi atau sekresi.

Jika sel menerima sinyal untuk membelah, ia meninggalkan G0 dan memasuki fase G1 (porsi fase ini 40% dari siklus sel). Pada fase ini sel melakukan sintesis RNA, protein, dan komponen lain yang diperlukan untuk menduplikasi DNA selama fase S (porsi fase ini sekitar 39% dari siklus sel). Setelah proses duplikasi DNA, sel memasuki fase premitotik (G2, sekitar 19% dari siklus sel). Pada fase ini sel melakukan sintesis komponen seluler yang dibutuhkan untuk proses mitosis. Fase ini penting karena memungkinkan sel untuk memperbaiki kesalahan yang terjadi selama duplikasi DNA. Fase M merupakan fase mitosis dimana sel melakukan pembelahan membentuk dua sel anak (porsi fase ini 2%). Setelah fase M, sel dapat melakukan salah satu hal berikut: sel masuk kembali ke G1 untuk memulai siklus sel baru, keluar siklus sel dengan memasuki G0, atau berdiferensiasi dan akhirnya mati (De Falco & De Luca, 2010; Yarbrow et al., 2010; Adam et al., 2014; Katzung et al., 2010).

Sebagian besar sel dalam tubuh orang dewasa berada di G0. Sel yang sangat aktif secara metabolik, seperti sel-sel epitel di saluran pencernaan, tetap aktif secara mitosis dan terus berkembang melalui siklus sel. Rangkaian peristiwa yang terjadi dalam siklus sel ini sangat diatur dan dikendalikan dengan ketat oleh protein yang disebut *cyclin*. Cyclin akan aktif saat berikatan dengan enzim yang disebut *cyclin-dependent kinase* (CDKs). Setelah aktif, kompleks *cyclin-CDK* akan berfungsi sebagai pos pemeriksaan siklus sel yang memungkinkan sel untuk maju melalui setiap fase siklus sel. Selain itu juga terdapat protein penghambat yang berfungsi mencegah perkembangan sel melalui siklus sel jika terjadi kerusakan DNA, kekurangan nutrisi, atau oksigen untuk mendukung proliferasi sel. Stabilitas protein penghambat dan kompleks *cyclin-CDK* ini diubah pada kanker, sehingga mengubah kendali siklus sel dan terjadilah proliferasi sel yang tidak terkendali, ketidakstabilan genetik dan kromosom yang berkontribusi terhadap perkembangan tumor dan perolehan fenotipe yang agresif (Yarbrow et al., 2010; De Falco & De Luca, 2010).

C. Prinsip Kemoterapi

Kemoterapi terutama bekerja dengan menghindari sel kanker dari pertumbuhan dan pembelahan lebih lanjut (Anand et al., 2023). Sel kanker menggunakan pola yang sama untuk pembelahan dan pertumbuhan sel seperti sel normal dan penelitian menunjukkan bahwa pembelahan sel tidak terjadi lebih cepat pada kanker dibandingkan pada sel normal. Alasan pertumbuhan sel yang tidak terkendali tampaknya disebabkan oleh hilangnya regulasi siklus sel normal dan kegagalan apoptosis. Waktu yang dibutuhkan massa tumor untuk menggandakan ukurannya disebut sebagai waktu penggandaan. Penelitian pada hewan menunjukkan bahwa tumor tumbuh secara eksponensial ketika ukurannya sangat kecil, namun laju pertumbuhan melambat seiring dengan bertambahnya ukuran tumor (*Gompertzian growth*) (Lundqvist et al., 2015).

Terdapat dua kategori utama obat kemoterapi yaitu obat nonspesifik fase siklus sel dan obat spesifik fase siklus sel. Obat kemoterapi nonspesifik fase siklus sel memiliki efek pada semua fase siklus sel termasuk fase istirahat sel (G₀), contohnya agen alkilator, antibiotik antitumor, cisplatin, procarbazine, dacarbazine. Sedangkan obat kemoterapi spesifik fase siklus sel memiliki efek paling signifikan pada selama fase tertentu dari siklus sel, contohnya spesifik fase M (taxane, vinca alkaloid, erbulin, estramustine, ixabepilone), fase G₁ (etoposide), fase S (golongan antimetabolit), dan fase G₂ (golongan inhibotr topoisomeras, bleomycin) (Priyadarshini, 2021). Fraksi pertumbuhan, persentase sel kanker yang menjalani mitosis pada waktu tertentu, merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan kemoterapi. Obat kemoterapi lebih efektif melawan sel-sel yang membelah dengan cepat (Adam et al., 2014).

D. Klasifikasi Obat-obat Antikanker

Berdasarkan asal obatnya, struktur kimia dan mekanisme kerjanya, obat antikanker dapat dibagi sebagai berikut:

1. Golongan Alkilator (*alkylating and alkylating-like agents*)

Mekanisme aksi obat golongan ini dengan menginduksi kerusakan DNA serta mempengaruhi RNA, protein, lipid, dan DNA mitokondria dan menghasilkan produk toksik tambahan dan lesi mutagenik. Contohnya siklofosamid, mitomycin, dacarbazine, procarbazine, temozolomide dan streptozocin, antrasiklin (doxorubicin dan daunorubicin serta turunannya epirubicin dan idarubicin) (Tilsed et al., 2022; Mollaei et al., 2021).

2. Golongan Antimetabolit

Obat golongan ini terutama akan mengganggu metabolisme asam nukleat dengan mempengaruhi sintesis DNA, RNA dan makromolekul protein termasuk fungsi enzim. Obat ini bekerja terutama pada fase S. Contohnya 5-Fluorouracil (5-FU), cytarabine, gemcitabine, 6-thiopurine (terdiri dari 6-mercaptopurine dan 6-thioguanine), clofarabine, metotreksat (MTX), dan capecitabine (Adam et al., 2014; Tilsed et al., 2022).

3. Golongan Antibiotik Antitumor

Obat antibiotik antikanker ini merupakan produk dari berbagai strain mikroba tanah *Streptomyces*. Banyak dari antibiotik ini berikatan dengan DNA melalui interkalasi antara basa spesifik dan menghambat sintesis RNA, DNA, atau keduanya; menyebabkan pemotongan untai DNA; dan mengganggu replikasi sel. Golongan ini termasuk antrasiklin (doxorubicin, daunorubicin, idarubicin, epirubicin, mitoxantrone), bleomisin, dan mitomisin. (Anwar et al., 2013; Katzung et al., 2010; Mollaei et al., 2021).

4. Golongan Inhibitor Protein Mikrotubuli

Mekanisme aksi golongan ini dengan mengikat permukaan bagian dalam mikrotubulus, menghambat pergerakan dan fungsi mikrotubulus, depolimerisasi mikrotubulus, menghancurkan gelendong mitosis atau

menghalangi mitosis, mengubah sinyal intraseluler, memperlambat perkembangan siklus sel, menghambat migrasi dan invasi sel, serta mengganggu pembuluh darah tumor. Contoh obat golongan ini adalah taxan (paclitaxel, doxorubicin), alkaloid vinca yang berasal dari produk alami/tumbuhan (vinblastine, vincristine, vinorelbine) (Yarbro et al., 2010; Tilsed et al., 2022; Anwar et al., 2013; Mollaei et al., 2021).

5. Golongan Inhibitor Topoisomeras

Bekerja dengan cara menghambat enzim topoisomerase I dan II, menghambat pertautan kembali rantai ganda setelah saling berpisah waktu replikasi DNA, sehingga rantai ganda DNA terputus. Mekanisme aksi tambahan dengan cara membentuk radikal bebas oksigen yang mengganggu biogenesis mitokondria dan menginduksi kematian sel pada sel yang tidak berproliferasi. Contoh obat golongan ini adalah analog camptothecin (irinotecan dan topotecan), Podofilotoksin (etoposid dan teniposid) (Katzung et al., 2010; Anwar et al., 2013; Tilsed et al., 2022; Mollaei et al., 2021).

6. Golongan Hormon dan Antagonis Hormon

Obat ini bekerja secara kompetitif berikatan dengan reseptor hormon yang sesuai yang akan memacu pertumbuhan sel seperti penyekat hormon antiestrogen, antiandrogen yang berguna untuk terapi kanker payudara dan kanker prostat. Contoh obat golongan ini adalah tamoksifen, toremifen, zoladex, lupron, inhibitor aromatase (aminoglutetimid, formestran, letrozol, dll), Gonadotropin releasing hormone antagonist (Anwar et al., 2013; Yarbro et al., 2010; Mollaei et al., 2021).

7. Golongan Target Molekular

Golongan ini bekerja spesifik langsung tertuju pada target molekul yang menjadi kunci dalam proses tumbuh dan berkembangnya kanker, berbentuk antibodi monoklonal ataupun obat-obatan yang menstimulasi atau meningkatkan sistem imun. Contoh obat ini adalah rituximab (mabtera)

untuk terapi limfoma sel B folikular, transtuzumab (herceptin) untuk kanker payudara dengan overekspresi HER2 (*Human Epidermal Growth Factor Receptor 2*), gefinitib (iressa) untuk kanker paru nonsel kecil dengan target EGFR (*Epidermal Growth Factor Receptor*) (Anwar et al., 2013; Adam et al., 2014; Mollaei et al., 2021).

E. Rute Pemberian Obat Kemoterapi

Kemoterapi merupakan terapi sistemik sehingga rute intravena adalah yang utama. Meskipun begitu rute sistemik lainnya dapat melalui oral (contoh capecitabine/xeloda), intramuskular (contoh bleomisin) dan subkutan (contoh cytarabine, bortezomib). Selain rute sistemik terdapat juga rute regional yaitu pemberian kemoterapi langsung ke lokasi tumor sehingga toksisitas sistemik lebih rendah dan konsentrasi obat yang diberikan dapat lebih tinggi. Rute ini meliputi topikal (contoh 5-FU cream), intraarteri (contoh MTX, 5-FU, dacarbazine), intrakavitas seperti intraperitoneal, intravesika, intrapleural (contoh MTX), intratekal (contoh MTX, cytarabine), dan intraventrikular (Yarbro et al., 2010; Lewis et al., 2017).

F. Efek Samping Kemoterapi

Obat kemoterapi tidak dapat membedakan sel normal dan sel kanker secara selektif sehingga sel-sel yang berproliferasi dengan cepat seperti sumsum tulang, netrofil, sel epitel saluran pencernaan, rambut, ovum dan testis ikut terkena dampak dari obat ini sehingga memunculkan manifestasi efek samping (Lewis et al., 2017). Derajat efek yang terjadi bervariasi tergantung jenis obat, dosis, rute pemberian, dan karakteristik pasien. Varian genetik enzim hati yang terlibat dalam metabolisme obat mungkin menyebabkan beberapa perbedaan efek samping antar (Lundqvist et al., 2015).

Efek samping obat kemoterapi dapat dikelompokkan menjadi akut, tertunda, dan kronis. Efek samping akut terjadi selama dan segera setelah obat kemoterapi diberikan seperti reaksi anafilaksis dan hipersensitivitas, ekstrasvasasi, mual dan muntah serta disritmia jantung (Lewis et al., 2017). Efek tertunda

kemoterapi dapat terjadi setelah 24 jam sampai beberapa minggu/bulan setelah pemberian obat kemoterapi contohnya mual muntah, mukositis, alopesia, ruam pada kulit, supresif sumsum tulang, diare dan konstipasi (Lewis et al., 2017; Lundqvist et al., 2015; Indra & Saputra, 2021). Efek kronik kemoterapi merupakan efek samping kemoterapi jangka panjang yang menetap setelah pengobatan kemoterapi selesai dan biasanya melibatkan kerusakan organ seperti jantung, ginjal, hati, paru-paru, *fatigue*/kelelahan, neuropati perifer, gangguan kognitif, kegagalan ovarium atau infertilitas, keganasan sekunder dan gangguan psikologis (Lustberg et al., 2023; Lewis et al., 2017; Lundqvist et al., 2015).

G. Rangkuman

Kemoterapi merupakan penatalaksanaan kanker yang bersifat sistemik dengan menggunakan bahan-bahan kimia untuk membunuh sel kanker. Kemoterapi dapat digunakan untuk penyembuhan, pengontrolan dan paliatif. Jenis kerja kemoterapi ada yang spesifik terhadap siklus sel dan nonspesifik terhadap siklus sel. Klasifikasi obat kanker terdiri dari agen alkilator, antimetabolit, antibiotik, inhibitor protein mikrotubuli, inhibitor topoisomeras, hormon dan antagonis hormon serta target molekuler. Sebagian besar kemoterapi menimbulkan efek supresif terhadap sumsum tulang, mual, muntah, dan diare. Efek jangka panjang dari kemoterapi termasuk kemungkinan infertilitas dan peningkatan risiko kanker sekunder.

H. Daftar Pustaka

- Adam, M. P., Holland, L. N., & Urban, C. Q. (2014). *Pharmacology for nurses: A pathophysiologic approach* (4th ed.). Pearson Education Inc.
- Anand, U., Dey, A., Chandel, A. K. S., Sanyal, R., Mishra, A., Pandey, D. K., De Falco, V., Upadhyay, A., Kandimalla, R., Chaudhary, A., Dhanjal, J. K., Dewanjee, S., Vallamkondu, J., & Pérez de la Lastra, J. M. (2023). Cancer chemotherapy and beyond: Current status, drug candidates, associated

- risks and progress in targeted therapeutics. *Genes and Diseases*, 10(4), 1367–1401. <https://doi.org/10.1016/j.gendis.2022.02.007>
- Anwar, A. D., Harsono, A. B., Sasotyia, R. M. S., Amaraullah, M. N., & Hidayat, D. (2013). *Bandung Controversies and Consensus in Obstetrics & Gynecology*. Sagung Seto.
- De Falco, M., & De Luca, A. (2010). Cell Cycle as a Target of Antineoplastic Drugs. *Current Pharmaceutical Design*, 16(12), 1417–1426. <https://doi.org/10.2174/138161210791033914>
- Indra, R. L., & Saputra, B. (2021). Perception of Cancer Patients on Chemotherapy Side Effects. *Jurnal Riset Kesehatan*, 10(1), 71–76. <https://doi.org/10.31983/jrk.v10i1.6729>
- Katzung, B. G., Masters, S. B., & Trevor, A. J. (2010). *Basic & clinical pharmacology* (12th ed.). Mc Graw Hill Medical. [https://doi.org/10.1016/S0065-7743\(08\)61545-6](https://doi.org/10.1016/S0065-7743(08)61545-6)
- Lewis, S. L., Bucher, L., Heitkemper, M. M., & Harding, M. M. (2017). *Medical surgical nursing: Assessment and management of clinical problems* (10th ed.). Elsevier Inc.
- Lundqvist, E. Å., Fujiwara, K., & Seoud, M. (2015). Principles of chemotherapy. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*, 131, S146–S149. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2015.06.011>
- Lustberg, M. B., Kuderer, N. M., Desai, A., Bergerot, C., & Lyman, G. H. (2023). Mitigating long-term and delayed adverse events associated with cancer treatment: implications for survivorship. *Nature Reviews Clinical Oncology*, 20(August), 527–542. <https://doi.org/10.1038/s41571-023-00776-9>
- Mollaei, M., Hassan, Z. M., Khorshidi, F., & Langroudi, L. (2021). Chemotherapeutic drugs: Cell death- and resistance-related signaling pathways. Are they really as smart as the tumor cells? *Translational Oncology*, 14(5), 101056.

<https://doi.org/10.1016/j.tranon.2021.101056>

Priyadarshini, R. (2021). General Principles of Cancer Chemotherapy. In A. Paul, N. Anandabaskar, J. Mathaiyan, & G. . Raj (Eds.), *Introduction to Basics of Pharmacology and Toxicology* (pp. 1049–1076). Springer. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-33-6009-9_62

Tilsed, C. M., Fisher, S. A., Nowak, A. K., Lake, R. A., & Lesterhuis, W. J. (2022). Cancer chemotherapy: insights into cellular and tumor microenvironmental mechanisms of action. *Frontiers in Oncology*, 12(July), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.960317>

Yarbro, C. H., Wujcik, D., & Gobel, B. H. (2010). *cancer nursing: Principles and practice* (7th ed.). Jones and Bartlett Publishers.

I. Latihan Soal

1. Manakah penatalaksanaan kanker berikut yang tergolong tatalaksana sistemik?
 - a. Pembedahan
 - b. Radiasi
 - c. Kemoterapi
 - d. Transplantasi sumsum tulang
2. Pada fase siklus sel yang manakah perbaikan terhadap kesalahan yang terjadi selama duplikasi DNA dilakukan?
 - a. Fase G1
 - b. Fase G2
 - c. Fase S
 - d. Fase M
3. Manakah dibawah ini yang merupakan contoh kemoterapi sistemik yang diberikan secara oral ?
 - a. MTX
 - b. 5-FU
 - c. Xeloda
 - d. Bleomisin

4. Manakah dibawah ini kemoterapi yang bekerja pada fase S siklus sel ?
 - a. Herceptin
 - b. Siklofosamid
 - c. 5-FU
 - d. Vincristin
5. Manakah dibawah ini yang merupakan efek lanjut kronik dari kemoterapi?
 - a. Anafilaksis
 - b. Mual
 - c. Diare
 - d. Infertilitas

Kunci Jawaban

1. c 2. b 3. c 4. c 5. d

BAB 15 | HERBAL DAN DIETARY SUPPLEMENT THERAPY

Aneng Yuningsih

Capaian Pembelajaran:

1. Mampu memahami defenisi *herbal dan dietary supplement therapy*
2. Mampu menyebutkan penggolongan suplemen makanan
3. Mampu menyebutkan manfaat suplemen makanan
4. Mampu menyebutkan katagori individu yang butuh suplemen makanan

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman kekayaan hayati yang besar. Tidak kurang dari 30.000 spesies tumbuhan ada di hutan tropis Indonesia. Dari jumlah tersebut 9.600 spesies yang diketahui memiliki khasiat obat namun belum semuanya dimanfaatkan secara optimal sebagai obat herbal (Obat.B.P, 2020). Pemanfaatan herbal sebagai obat masih berlangsung sampai saat ini dapat ditemui dikalangan masyarakat, tidak terkecuali masyarakat pedesaan atau metropolitan. Bahkan produk pengobatan tradisional berupa obat atau suplemen, herbal, seperti jamu, sudah banyak dibisniskan oleh beberapa perusahaan. Pengobatan herbal tidak hanya digunakan ketika seseorang sakit, tetapi juga ketika seseorang sehat sebagai tindakan pencegahan terhadap infeksi virus (Amran & Rahman, 2020).

Tidak hanya di Indonesia, penggunaan suplemen herbal di dunia ternyata meningkat dalam beberapa tahun terakhir. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui alasan

masyarakat dalam menggunakan suplemen herbal, antara lain yaitu dikarenakan harganya yang terjangkau, dapat dibeli tanpa resep dokter, dan promosi yang sering menyebutkan bahwa suplemen herbal lebih aman untuk dikonsumsi daripada menggunakan obat konvensional yang berasal dari senyawa sintetik (Lestari, 2021). Selain itu, persepsi dari masyarakat mengenai manfaat menggunakan suplemen herbal dan ketidakpuasan terhadap pengobatan konvensional juga merupakan beberapa alasan lain yang melatar belakangi penggunaan suplemen herbal. Informasi mengenai suplemen herbal tersebut umumnya diperoleh masyarakat dari media massa, lingkungan sekitar, dan keluarga (Destiani & Suwantika, 2015).

B. Definisi

Suplemen kesehatan adalah produk yang dimaksudkan untuk melengkapi kebutuhan zat gizi, memelihara, meningkatkan dan atau memperbaiki fungsi kesehatan, mempunyai nilai gizi dan atau efek fisiologis, mengandung satu atau lebih bahan berupa vitamin, mineral, asam amino dan atau bahan lain bukan tumbuhan yang dapat dikombinasi dengan tumbuhan (BPOM, 2020). Suplemen makanan menurut *Dietary Supplement Health and Education (DSHEA)* adalah sebuah produk (selain tembakau) yang diharapkan untuk melengkapi makanan yang mengandung satu atau lebih dari bahan-bahan makanan; seperti vitamin, mineral, rempah, asam amino, mengandung unsur makanan untuk meningkatkan kecukupan gizi, konsentrat, zat metabolit, ekstrak, atau kombinasi dari bahan-bahan tersebut (Sri, 2013).

Suplemen merupakan nutrasetikal yang diartikan sebagai bahan alam dalam keadaan murni atau pekat, atau senyawa kimia bioaktif yang mempunyai efek meningkatkan kesehatan, mencegah dan mengobati penyakit. Suplemen adalah produk kesehatan yang memiliki 2 sifat yaitu suplemen nutrisi yang mengandung vitamin mineral dan suplemen obat yang berasal

dari tanaman herbal. Menurut Geoffrey P. Webb (2006) definisi suplemen makanan secara umum, yaitu:

1. Sesuatu yang dikonsumsi secara oral dalam dosis tertentu dalam bentuk pil, kapsul, bubuk, atau cairan.
2. Sesuatu yang diharapkan dapat ditambahkan ke dalam pola makan yang normal.
3. Sesuatu yang telah dinyatakan dapat memengaruhi kesehatan pada label kemasan maupun pada media promosi (brosur atau katalog), dan sesuatu yang termasuk ke dalam tiga kategori:
 - a. Mengandung zat gizi penting, seperti vitamin, makro mineral, mikro mineral, asam lemak esensial dan asam amino.
 - b. Mengandung zat metabolit alami dan atau secara alami terkandung di dalam makanan tetapi tidak termasuk ke dalam zat gizi utama.
 - c. Beberapa tambahan yang berasal dari ekstrak tumbuhan ataupun hewan yang mengandung unsur-unsur zat gizi atau secara farmakologi dinyatakan dapat memberikan efek bagi kesehatan seperti bawang putih, ginseng, ginkgo biloba, dan royal jelly.

Penggunaan herbal dan produk alami lainnya telah menjadi bagian dari budaya manusia selama ribuan tahun yang digunakan untuk mengobati penyakit atau meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan hingga saat ini. Popularitas penggunaan *herbal and dietary supplement* meningkat di negara maju dan sudah diterima secara luas di negara berkembang. Beberapa alasan dalam menggunakan *herbal and dietary supplement* ini antara lain dikarenakan harganya yang terjangkau, dapat bebas dibeli tanpa menggunakan resep dokter, dan promosi yang sering menyebutkan bahwa *herbal and dietary supplement* ini lebih aman untuk dikonsumsi daripada menggunakan obat konvensional yang berasal dari senyawa sintetik (Raharjo, 2022).

C. Penggolongan Suplemen Makanan

Menurut Femi, dkk (2006) dalam Arsyiah (2019) penggolongan suplemen makanan meliputi vitamin, mineral, enzim, asam amino, hormon, herba, antioksidan dan probiotik.:

1. Vitamin

Vitamin berfungsi membantu metabolisme tubuh dan produksi energi. Vitamin terdiri dari vitamin larut lemak (A, D, E, K) dan vitamin tidak larut lemak (B, C, asam folat, Biotin).

2. Mineral

Mineral sangat dibutuhkan oleh tubuh terutama untuk proses metabolisme. Mineral dibagi dalam 2 kelompok yaitu mineral mikro (boron, kromium, kobalt, copper, flourida, iodin, besi, mangan, molybdenum, selenium, silikon, vanadium, seng) dan mineral makro (kalsium, fosfor, kalium, natrium klorida, magnesium, sulfur).

3. Enzim

Enzim berperan dalam proses metabolisme tubuh. Enzim banyak terdapat dalam makanan segar karena enzim sangat sensitif terhadap panas dan akan rusak dalam proses pemasakan dan pasteurisasi. Enzim adalah biokatalisator spesifik yang bergabung dengan koenzim (vitamin dan mineral) yang menjalankan roda kehidupan melalui metabolisme agar tubuh dapat berfungsi dengan baik.

4. Asam Amino

Asam amino dapat didefinisikan sebagai kumpulan besar satuan organik, yang mewakili produk akhir dari mata rantai protein. Pertumbuhan, perkembangan, dan fungsi semuanya bergantung pada protein, dan protein sangat bergantung pada tersedianya asam amino. Asam amino terbagi dalam 2 kelompok besar yaitu asam amino esensial (asam amino yang tidak bisa disintesa oleh tubuh) dan asam amino non esensial (asam amino yang dapat disintesa oleh tubuh).

5. Hormon

Hormon adalah suatu zat kimia yang diproduksi tubuh secara spesifik dan berperan mengatur berbagai proses

fisiologis tubuh yang menentukan siapa kita, dimulai dari pertumbuhan, reproduksi metabolisme yang membuat kita tetap hidup. Hormon juga membedakan jeni kelamin kita. Hormon dikelompokkan dalam 3 kategori besar yaitu : (1) hormon seks (termasuk hormon pertumbuhan dan penuaan), (2) hormon metabolisme (yang mengatur perubahan makanan menjadi bahan bakar) dan (3) hormon stres (yang mengendalikan respon tubuh terhadap rangsangan yang kita terima).

6. Herbal

Pengobatan herbal adalah cara pengobatan yang aman dan efektif dengan menggunakan bahan - bahan dari tanaman. Pengobatan herbal merupakan system pengobatan holistik yang mengarah pada usaha mengembalikan mekanisme tubuh untuk menyembuhkan dirinya sendiri.

7. Antioksidan

Antioksidan adalah segala bentuk substansi yang pada kadar rendah secara bermakna dapat mencegah atau memperlambat proses oksidasi (proses dimana terjadi pengurangan atau pemindahan jumlah elektron dalam reaksi kimia). Jenis antioksidan yang beredar di pasaran adalah vitamin C, vitamin E, koenzim Q10, N-asetilsistein (NAC), dan betakaroten.

8. Probiotik

Probiotik membantu proses pencernaan dengan cara memecah makanan menjadi komponen - komponen individualnya seperti lemak, asam amino, karbohidrat, vitamin, mineral agar bisa diserap oleh tubuh. Probiotik juga meningkatkan penyerapan mineral, mensintesa mikronutrien terutama vitamin B2, B6, B12, K, Biotin, dan Asam folat. Probiotik mengaktifkan sistem kekebalan umum dan yang penting berperan dalam mencegah dan membatasi pertumbuhan bakteri patogen yang jahat.

D. Manfaat Suplemen

Vitahealth (2006) dalam Arsyiah (2019) menyebutkan manfaat suplemen secara umum adalah sebagai berikut:

1. Mencegah terjadinya penurunan kualitas nutrisi bagi tubuh
2. Mencegah penurunan kualitas gaya hidup
3. Memenuhi kebutuhan tubuh akan komponen utama nutrisi yang meliputi karbohidrat, lemak, asam lemak esensial, protein, asam amino, air, vitamin, mineral, enzim, antioksidan, karotenoid, flavonoid, alkaloid, dan fitoestrogen.
4. Menghindarkan kekurangan gizi akibat pola makan tidak teratur dan tidak sehat.
5. Membantu mengembalikan vitalitas tubuh.

E. Katagori Individu Yang Butuh Suplemen Makanan

Beberapa kategori individu (kondisi khusus) yang memerlukan suplemen makanan antara lain adalah:

1. Wanita hamil

Wanita hamil memerlukan suplementasi besi, folat dan kalsium untuk mempertahankan kesehatan ibu dan janin. Sejak awal tahun 1990, wanita di Amerika Serikat disarankan untuk mengonsumsi suplemen asam folat ketika mereka merencanakan kehamilan. Telah terbukti bahwa suplementasi asam folat dapat menurunkan risiko terjadinya Neural Tube Defect seperti anencephali atau spina bifida pada janin.

2. Kelompok vegetarian

Kelompok ini membutuhkan ekstra kalsium, besi, seng dan vitamin B12. Individu dengan konsumsi susu yang rendah serta terbatasnya keterpaparan akan sinar matahari membutuhkan vitamin D yang ekstra. Individu dengan lactose intolerance atau alergi akan diary product membutuhkan ekstra kalsium. Di Indonesia Kurang Vitamin A (KVA) merupakan masalah gizi utama, walaupun xerophthalmia sudah jarang ditemukan, namun KVA tingkat subklinis masih menimpa masyarakat luas terutama balita. Departemen Kesehatan Republik Indonesia mempunyai

kebijakan untuk melakukan program pemberian kapsul vitamin A dengan target sasaran yaitu balita dan ibu nifas.

3. Anemia

Anemia merupakan masalah masyarakat terbesar di dunia khususnya di negara berkembang, 45% wanita di negara berkembang dan 13% wanita di Negara maju dinyatakan anemia. Anemia dapat disebabkan asupan Fe yang tidak memadai, peningkatan kebutuhan fisiologis, kehilangan banyak darah (ketika operasi, penyakit, donor darah, menstruasi). Untuk mencegah anemia yang disebabkan oleh kurangnya asupan Fe, suplementasi Fe merupakan cara yang efektif terutama pada wanita hamil, ibu nifas dan wanita usia subur (WUS). Jika dilihat dari hasil Riskesdas pada tahun 2018, tercatat sebesar 26,8% anak usia 5-14 tahun menderita anemia dan 32% pada usia 15-24 tahun. Itu artinya 3 dari 10 remaja putri menderita anemia (Kemenkes, 2022).

4. Atlet atau olahragawan

Kelompok ini identik dan merupakan individu yang gemar mengonsumsi suplemen makanan untuk meningkatkan atau memperbaiki performanya. Latihan yang berat dan ketidakseimbangan asupan energi dapat meningkatkan kebutuhan akan vitamin, mineral dan protein. Oleh sebab itu, suplemen dengan kandungan zat gizi esensial dalam dosis tinggi kerap kali dikonsumsi oleh atlet (Pramesti, 2023).

F. Rangkuman

Dietary Supplement Health and Education adalah sebuah produk (selain tembakau) yang diharapkan untuk melengkapi makanan yang mengandung satu atau lebih dari bahan-bahan makanan; seperti vitamin, mineral, rempah, asam amino, mengandung unsur makanan untuk meningkatkan kecukupan gizi, konsentrat, zat metabolit, ekstrak, atau kombinasi dari bahan-bahan tersebut. Suplemen makanan ini berguna untuk melengkapi kebutuhan zat gizi, memelihara, meningkatkan dan atau memperbaiki fungsi kesehatan, mempunyai nilai gizi dan atau efek fisiologis,

mengandung satu atau lebih bahan berupa vitamin, mineral, asam amino dan atau bahan lain bukan tumbuhan yang dapat dikombinasi dengan tumbuhan. Suplemen mampu mencegah penyakit dan gangguan fungsi tubuh.

G. Daftar Pustaka

- Amran, A. N., & Rahman, I. (2020). Penyuluhan Pemanfaatan Obat Tradisional dan Pembuatan Hand Sanitizer dalam Pencegahan Covid-19 di Masyarakat Pulau Hiri. *Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI*, 4(2), 291-296.
- Arsiyah, S. (2019). *Deskripsi Konsumsi Suplemen Vitamin C Pada Masyarakat Yang Berkunjung Ke Apotek Hasadef Malang* (Doctoral dissertation, Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang).
- Destiani, D. P., & Suwantika, A. A. (2015). Penggunaan Suplemen Herbal sebagai Upaya Swamedikasi di Kota Bandung. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, 4(1), 71-76.
- Lestari, Y. E., & Pujiama, R. (2021). Pola Penggunaan Suplemen Oleh Masyarakat Di Apotek Gratia.
- Obat, B. P. (2020). Pedoman penggunaan herbal dan suplemen kesehatan dalam menghadapi COVID-19 di Indonesia. *Jakarta: BPOM RI*
- Raharjo, H. (2022). Suplemen Dan Obat Herbal: Sejarah Serta Gambaran Pemanfaatannya Dalam Tindakan Preventif Dan Kuratif Pada Pandemi Covid-19 Di Indonesia (Telaah Naratif). *Media Bina Ilmiah*, 16(12), 7897-7916.
- Sari, T. W. (2013). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Konsumsi Suplemen Asam Amino pada Anggota Fitness Centre Syahida Inn Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta Tahun 2013.

H. Latihan Soal

1. Manakah berikut ini yang termasuk kedalam jenis suplemen makanan berbentuk vitamin yang larut dalam air
 - a. Vitamin A
 - b. Vitamin C
 - c. Vitamin D
 - d. Vitamin K
2. Manakah berikut ini yang termasuk kedalam jenis suplemen makanan berbentuk vitamin yang larut dalam lemak
 - a. Vitamin A
 - b. Vitamin B
 - c. Vitamin C
 - d. Biotin
3. Berikut ini bukan fungsi dari suplemen...
 - a. Menghindarkan kekurangan gizi akibat pola makan tidak teratur dan tidak sehat
 - b. Mencegah terjadinya penurunan kualitas nutrisi bagi tubuh
 - c. Memenuhi kebutuhan tubuh akan komponen utama nutrisi
 - d. Menambah Indek Massa Tubuh
4. Suatu zat kimia yang diproduksi tubuh secara spesifik dan berperan mengatur berbagai proses fisiologis tubuh...
 - a. Hormon
 - b. Probiotik
 - c. Antioksidan
 - d. Asam Amino
5. Berikut ini adalah katagori individu (kondisi khusus) yang tidak memerlukan suplemen makanan ...
 - a. Wanita hamil
 - b. Bayi Baru Lahir
 - c. Penderita Anemia
 - d. Atlet atau olahragawan

Kunci Jawaban

1. b 2. a 3. d 4. a 5. b

BAB 16

HIGH ALERT MEDICATION

Nana Andriana

Capaian Pembelajaran

Setelah mempelajari buku ini, pembaca diharapkan mampu:

1. Mampu memahami tentang obat *high alert*
2. Mampu memahami manfaat dari obat kewaspadaan tinggi
3. Mampu menyebutkan beberapa contoh obat dengan kewaspadaan tinggi/*high alert*
4. Mampu memahami perihal yang perlu diperhatikan sebagai obat *high alert*
5. Mampu memahami dan menjelaskan terkait alur pemberian obat *high alert*
6. Mampu menjelaskan *medication eror* dalam pemberian obat *high alert*
7. Mampu memahami tentang *factor* risiko dari penggunaan obat *high alert*

Patient safety merupakan suatu ukuran penilaian rumah sakit yang tertuang dalam UU no.44 tahun 2009 menjelaskan dalam upaya peningkatan mutu dari pelayanan rumah sakit yaitu dengan melakukan standar keselamatan pasien. Salah satu metode untuk meningkatkan kualitas pelayanan yaitu dengan pengelolaan sediaan farmasi, alkes, obat, dan alat bahan setelah pemakaian dari rumah sakit. Pelayanan kesehatan seperti rumah sakit, puskesmas, klinik disebut sebagai institusi kesehatan yang menyelenggarakan jasa dibidang kesehatan. salah satu upaya dapat dilakukan oleh pemberi asuhan keperawatan adalah melakukan penyimpanan

obat high alert dengan aman (kementerian kesehatan republik indonesia, 2016; Painan, 2019).

Obat *high alert* merupakan obat lisa yang artinya obat memiliki persamaan nama, mirip pengucapan dan tulisan. Obat ini harus di perhatikan dengan baik karena akan menimbulkan dampak besar dalam kesalahan pemberian obat, selain itu dapat menyebabkan efek samping dari pengobatan yang ditimbulkan dari obat tersebut sehingga akan membahayakan keselamatan pasien (Federico, 2007). Data dari *International Journal Quality in Health* menyatakan bahwa lima peringkat teratas *high alert medication* adalah insulin, opiat, narkotik, injeksi konsentrasi kalium klorida (fosfat), intravena anti koagulan (heparin) dan larutan natrium klorida 0,9%. Masalah ini terjadi karena kesalahan dari tenaga kesehatan dalam pemakaian dan penggunaan serta kurang orientasi yang baik dari pasien dalam keadaan darurat dengan tenaga kesehatan (Sacks, Burgess, Cabral, Pizer, & McDonnell, 2013).

A. Obat high alert

Obat dengan kewaspadaan tinggi artinya memiliki risiko untuk menimbulkan masalah kesehatan atau dapat menyebabkan kefatalan dalam status kesehatan pasien. Obat dengan presentasi tinggi sehingga menyebabkan terjadinya kesalahan */error/adverse outcome*. Jadi obat ini memiliki kategori obat beresiko sehingga dapat menyebabkan cedera serius pada klien dan akan terjadi kesalahan dalam pemakaian obat (Atia bt hashim, lijah bt Othman, 2012).

B. Manfaat penandaan

Penandaan *high alert medication* salah satunya adalah mengurangi kesalahan pemberian obat dan menghasilkan peningkatan keselamatan pasien, memungkinkan efektivitas pengelolaan obat yang perlu kewaspadaan mencegah/ mengeliminasi kesalahan pemberian obat yang tidak disengaja (Widiyawati, Paradipta, & Saidah, 2022).

C. Jenis high alert medication

Nama dan macam yang perlu kita waspadai sebagai berikut:

1. golongan rupa mirip (*look-alike*)



2. Nama obat mirip dengan nama



3. Kelompok obat LASA



4. Elektrolit pekat antara lain:

Potassium klorida, kalium/potassium fosfat, sodium klorida, magnesium sulfat (Atia bt hashim, Ijah bt Othman, 2012; Chotimah, Nasyanka, & Na'imah, 2022).

D. Hal yang perlu diperhatikan dari obat *high alert*

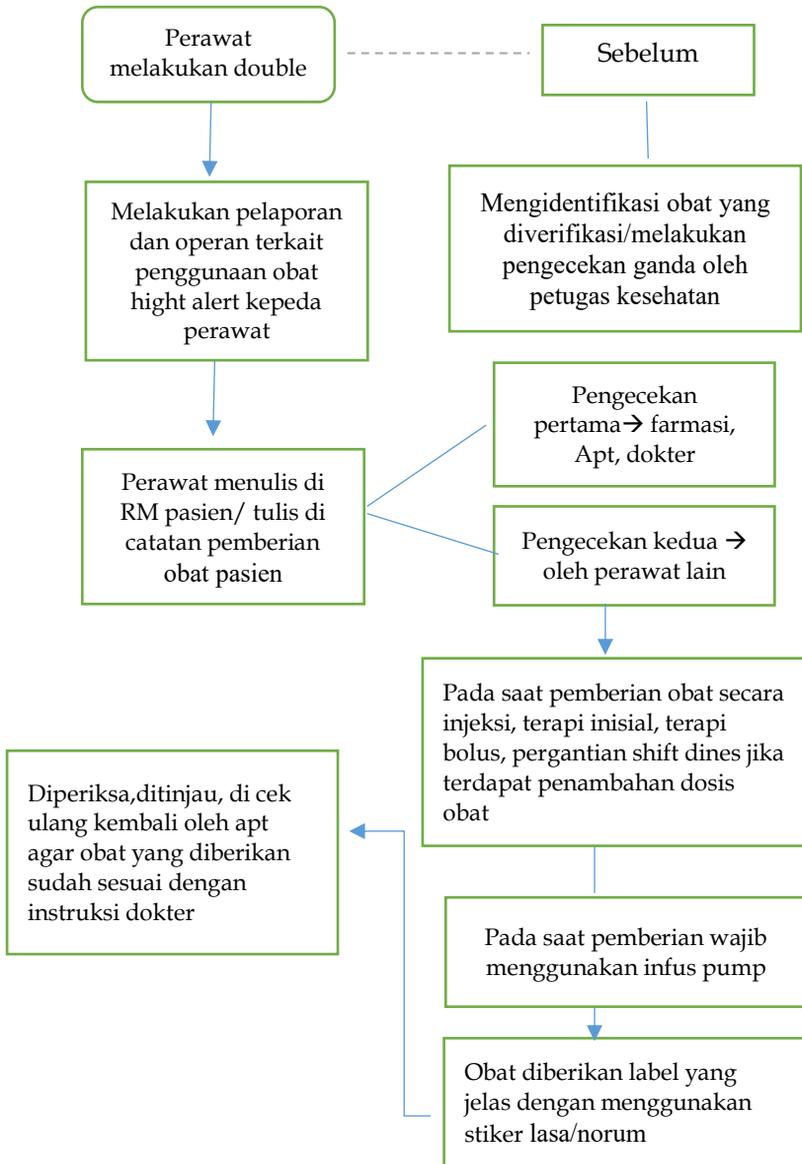
Terkait penggunaan obat harus selalu diperhatikan antara lain yaitu memberikaan penandaan obat dengan tingkat kewaspadaan tinggi hal ini bisa dilakukan dengan menempelkan stiker LASA atau menambahkan warna, tertuju bagi pusat kesehatan seperti rumah sakit, klinik, dan puskesmas harus memiliki tempat atau wadah penyimpanan yang aman atau disebut dengan depo farmasi. Depo farmasi harus memiliki daftar *draft* obat untuk memudahkan petugas memudahkan dalam mengidentifikasi dan mengelompokkan, bagi tenaga kesehatan wajib memahami bagaimana penggunaan obat *high alert*, pengecekan obat dilakukan dengan 2 orang sehingga terjaga kevaliditasanya (Agustin & Adrianto, 2023; Chotimah et al., 2022).

Penyimpanan obat dapat dikelompokkan menjadi 3 berdasarkan jenis, bentuk, farmasi alkes, bahan medis, khusus penggunaan bahan dam alkes setelah pemakaian diharuskan untuk menyusun rapi sesuai dengan system penyimpanan *first expired first out (FEFO)* dan *First In First Out (FIFO)*. Alkes dan

bahan (obat) yang sudah diberi penandaan *high alert* (LASA) maka ditempatkan pada tempat yang aman, dan prioritas untuk mencegah terjadinya kesalahan pengambilan obat (Rahajeng, Holiday, & Mukhlis, 2023).

E. Alur pemberian obat kewaspadaan tinggi

Pemberian obat ini harus dilihat dengan baik, agar pasien benar mendapatkan dosis obat, jenis obat yang tepat (Cabral K, 2011; Kane, 2011).



F. Medication error fase

Fase kesalahan terdapat empat fase sejalan dengan menteri kesehatan RI No. 1027/ MENKES/ SK/ IX/ 2004 antara lain :

1. Fase *prescribing* artinya kesalahan terjadi pada penulisan resep. Fase ini termasuk dalam pemberian obat yang diresepkan oleh dokter, hal ini di khawatirkan pemberian obat tidak tepat, resep tidak sesuai dengan dosis, salah pelabelan nama pasien, sehingga mengakibatkan kontraindikasi obat, obat harus sesuai tepat dosis dan aturan pakai.
2. fase *transcribing*, artinya kesalahan pembacaan resep.
3. fase *dispensing*, artinya kesalahan dalam proses penyiapan hingga penyerahan resep oleh petugas apotek.
4. fase *administration*, kesalahan terjadi dalam penggunaan obat. Dalam fase ini melibatkan apoteker, keluarga dan klien (Cohen michael, 2007).

G. Faktor risiko dari penggunaan obat high alert

Faktor risiko HAM adalah faktor penentu yang menentukan berapa besar kemungkinan obat tersebut menimbulkan bahaya. Faktor risiko dari obat *high alert* yang memiliki nama dan pengucapan sama. Perawat maupun petugas rumah sakit dianjurkan untuk mencegah risiko tersebut dengan cara :

1. Menempatkan obat golongan yang termasuk golongan *Look Alike* secara alfabetis harus dijeda dengan obat lain.
2. Terdapat daftar obat yang termasuk golongan *Look Alike Sound Alike*.
3. Tanda khusus berupa stiker berwarna untuk obat golongan *Look Alike Sound Alike* yang mengingatkan petugas pada saat pengambilan obat (Kane, 2011; Winarti, 2021)

H. Rangkuman

Enam sasaran keselamatan pasien antara lain ketepatan identifikasi pasien, meningkatkan komunikasi efektif, meningkatkan keamanan obat yang harus diwaspadai, memastikan tepat-lokasi, tepat-prosedur, tepat-pasien, sehingga

mengurangi risiko infeksi dari pelayanan kesehatan, risiko pasien jatuh. Pemberian obat *high alert* ada pada sasaran ketiga, dimana pelayanan kesehatan seperti RS, klinik dan puskesmas harus selalu mewaspadaikan pentingnya penggunaan obat *high alert*. Hal ini sesuai peraturan Menteri Kesehatan No 1691/MENKES/PER/VIII/2011 terkait penggunaan obat *high alert*.

I. Daftar Pustaka

- Agustin, N. A., & Adrianto, D. (2023). Gambaran tingkat pengetahuan tenaga kefarmasian tentang obat kewaspadaan tinggi (*high alert medication*) di instalasi farmasi rs x kabupaten bekasi. *Indonesian Journal of Health Science*, 3(2), 1–6.
- Atia bt hashim, lijah bt Othman, N. aziah bt abdullah. (2012). Guide On Handling Look Alike, Sound Alike Medications. In wan mohaina bt wan mohammad che pun bt bujang (Ed.), *Pharmaceutical services division* (first, Vol. 1). Retrieved from www.pharmacy.gov.my
- Cabral K, W. L. (2011). High alert medications, polypharmacy and avoidable hospitalizations. *Practice Improvement Series Meeting (PRISM)*.
- Chotimah, D. I. N., Nasyanka, A. L., & Na'imah, J. (2022). Tingkat Kesesuaian Pelabelan Obat High Alert dengan Standar Prosedur Operasional di Instalasi Farmasi IGD Rumah Sakit X Gresik. *Jurnal Kefarmasian Dan Gizi*, 2(1), 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.54445/pharmademi.ca.v2i1.28> p-ISSN
- Cohen michael. (2007). *Educational and Psychological Measurement*, 71(3), 1–3. <https://doi.org/10.1177/001316446902900124>
- Federico, F. (2007). Preventing harm from high-alert medications. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 33(9), 1–6. [https://doi.org/10.1016/S1553-7250\(07\)33057-2](https://doi.org/10.1016/S1553-7250(07)33057-2)

Kane, J. (2011). High alert medications policy. *The University of Toledo Medical Center*.

kementerian kesehatan republik indonesia. (2016). peraturan menteri kesehatan republik indonesia. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(August), 1–63.

Painan, R. D. M. Z. Panduan Pengelolaan Obat High Alert Dan Elektrolit Konsentrat. , Pokja Skp 1–14 (2019).

Rahajeng, S. K., Holiday, & Mukhlis, M. A. (2023). Evaluasi Kesesuaian Penyimpanan Obat High Alert Berdasarkan Standar Nasional Akreditasi Rumah Sakit di Instalasi Farmasi RSUD Leuwiliang. *PHRASE Pharmaceutical Science Journal*, 3(1), 1–10. Retrieved from <http://openjournal.wdh.ac.id/index.php/Phrase/index%0APHRASE>

Sacks, N. C., Burgess, J. F., Cabral, H. J., Pizer, S. D., & McDonnell, M. E. (2013). Cost sharing and decreased branded oral anti-diabetic medication adherence among elderly part D medicare beneficiaries. *Journal of General Internal Medicine*, 28(7), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s11606-013-2342-3>

Widiyawati, I. E., Paradipta, L. A., & Saidah, S. (2022). Evaluasi Pengkajian Resep High Alert Di Depo Igd Rumah Sakit Pemerintah Di Bandung. *Jurnal Sabdariffarma*, 9(2), 1–8. <https://doi.org/10.53675/jsfar.v3i2.397>

Winarti, R. (2021). *Buku Ajar Keselamatan Pasien*. Semarang: Weha press.

J. Latihan soal

1. Sebutkan jenis obat yang tidak termasuk dalam elektrolit pekat ?
 - a. potasium klorida
 - b. kalium/Potasium fosfat,
 - c. Magnesium sulfat
 - d. Natrium klorida

2. Sebutkan permenkes yang mengatur terkait penggunaan obat high alert ?
 - a. No 1691/MENKES/PER/VIII/2011
 - b. UU no.44 th. 2009
 - c. 1690/menkes/per/VIII/2010
 - d. Undang undang dasar 1945
3. Apa yang dimangsut dengan obat *high alert* ?
 - a. Obat dengan tingkat masalah tinggi
 - b. Obat dengan tingkat kewaspadaan tinggi yang menyebabkan resiko tinggi cedera, status kesehatan pasien sehingga menyebabkan kefatalan
 - c. Obat yang memiliki resiko sedang- tinggi
 - d. Obat dengan tingkat resiko ringan dan tidak membahayakan kesehatan orang lain
4. Sebutkan tujuan dari penandaan obat high alert ?
 - a. Agar perawat mudah dalam pemberian obat
 - b. Mengurangi kesalahan pemberian obat dan menghasilkan peningkatan keselamatan pasien,
 - c. Agar tepat pemberian
 - d. Supaya penggunaan obat benar di distribusikan
5. Infuse narkose/ opiate termasuk infuse narkose epidural apakah tergolong obat high alert ?
 - a. Bukan golongan cairan pekat
 - b. Termasuk dalam high alert
 - c. Bukan bagian dari obat hight alert
 - d. Bukan termasuk cairan pekat
6. sebutkan salah satu yang bukan menyebabkan *medication eror* dalam pemberian *obat high alert* ?
 - a. Benar pembacaan obat dan benar penulisan obat
 - b. Penyimpanan dan penyerahan obat
 - c. Bukan termasuk diatas
 - d. Fase eror administrasi
7. Sebutkan apa saja yang menjadi penyebab medication eror ?
 - a. Komunikasi yang buruk
 - b. System distribusi obat yang mendukung
 - c. Keefektifan edukasi pasien

- d. Peran pasien dan keluarga yang sangat efektif
8. Dibawah ini yang bukan termasuk factor risiko terkait dengan obat norum/ lasa adalah ?
- Resep dokter mudah dibaca
 - Memiliki pengetahuan tentang obat
 - Penanganan diagnosis dan penyakit sama
 - Harga obat mahal
9. Jenis obat mirip dalam bentuk sediaan, bentuk, tulisan dan ucapan disebut dengan ?
- Lasa/norum
 - Sitostatika
 - High alert
 - Obat essen
10. Sebutan untuk nama obat insulin, heparin, epinepfrin, midazolam, fentanyl termasuk dalam obat ?
- Obat dosis rendah
 - Obat high alert
 - Obat anti insulin
 - Bukan termasuk diatas

Kunci Jawaban

1. d 2. a 3. b 4. b 5. b
 6. c 7. a 8. d 9. a 10. b

BAB 17

PERAN PERAWAT DALAM PENERAPAN PRINSIP 12 BENAR PEMBERIAN OBAT

Cicilia Wahyu Djajanti

Capaian Pembelajaran:

1. Mampu Memahami Peran Perawat dalam Pemberian Obat
2. Mampu memahami Pengertian Prinsip 12 Benar Pemberian Obat
3. Mampu memahami faktor faktor yang menyebabkan kesalahan dalam Pemberian Obat.
4. Mampu memahami hal hal yang sering terjadi dalam kesalahan pemberian obat

A. Peran Perawat dalam Pemberian Obat

Peran perawat dalam pemberian obat sangat penting untuk memastikan pasien mendapatkan pengobatan aman dan efektif, berikut adalah aspek penting dalam pemberian obat

1. Penilaian Pasien

Peran Perawat dalam pemberian obat harus melakukan secara lengkap dan menyeluruh pengkajian terhadap kondisi pasien riwayat alergi obat, riwayat pengobatan sebelumnya, kondisi medis saat itu dan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi pemilihan dan pemberian obat.

2. Pemahaman terhadap Obat

Perawat perlumemiliki pemahaman yang baik tentang jenis-jenis obat yang akan diberikan termasuk tujuan pengobatan, dosis yang tepat, efek samping yang mungkin terjadi, interaksi obat dan cara pemberian obat yang benar.

3. Persiapan Obat

Seorang perawat mempunyai tanggungjawab besar dalam mempersiapkan obat sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh dokter atau petugas medis yang berwenang meliputi banyak hal dosis yang tetap dan alat alat yang digunakan.

4. Pemberian Obat

Peran perawat dalam pemberian obat harus selalu dilakukan identifikasi pasien dan verifikasi data pasien secara akurat dengan menyebut nama pasien, tanggal lahir dan alamat hal ini seringkali tidak dilakukan secara lengkap hal ini merupakan kelalaian dalam pelayanan kepada pasien.

5. Monitoring pasien

Peran Perawat dan monitoring setelah pemberian obat harus selalu dilakukan untuk menurunkan resiko kesalahan dalam pemberian obat .Monitor efek samping obat dan kemungkinan adanya reaksi alergi terhadap obat tertentu, monitoring hemodinamik ,Perubahan Tanda-tanda Vital sebagai efek samping dari pemberian obat.

6. Edukasi Pasien

Materi yang harus diajarkan kepada pasien dan keluarganya .Efek samping yang harus dilaporkan , informasi pada pasien dan keluarga untuk meminimalkan efek samping, rincian pemberian dan perlunya pemeriksaan tindak lanjut .Perawat juga harus merujuk pada bagian reaksi dan efek samping yang merugikan yang bisa diantisipasi sehingga sebagai bahan perencanaan untuk bahan pendidikan kesehatan untuk pasien dan keluarga.(Judith Hoper, April Hazard,2004)

7. Pelaporan dan Kolaborasi

Peran perawat sangat vital dalam hal pelaporan dan Kolaborasi karena hal ini sangat mempengaruhi proses perkembangan pemulihan kesehatan dari pasien dan bila hal hal yang tidak sesuai dengan kondisi atau reaksi pasien terhadap obat tertentu akan sangat berdampak pada kondisi kesehatan pasien. Kolaborasi dengan dokter dan Apoteker merupakan kerjasama yang harus senantiasa dilakukan

sehingga semakin meningkatkan mutu pelayanan terhadap pasien dan keluarga.

8. Keamanan Pasien

Semua tindakan pemberian obat selalu memprioritaskan keamanan pasien, memastikan bahwa pasien akan menerima obat dengan benar, dosis yang tepat dan menghindari interaksi obat yang berbahaya. (Joice M Black, Jane Hokanson Hawks, 2009).

B. Pengertian Prinsip 12 Benar dalam Pemberian Obat

1. Benar Pasien

Pastikan bahwa obat yang diberikan kepada pasien yang benar, dengan menggunakan metode identifikasi ganda untuk menghindari kekeliruan dalam pemberian obat.

2. Benar Obat

Pastikan bahwa obat yang diberikan adalah tepat dengan membandingkan label obat dengan instruksi dokter

3. Benar Dosis

Berikan dosis yang sesuai dengan pesanan dokter, perhatikan baik dosis harian maupun interval pemberian. Jumlah obat yang tersedia dalam berat per satuan ukuran harus sesuai dan akurat. (Mary Jo Boyer, 2009)

4. Benar Cara Pemberian

Pastikan bahwa obat diberikan dengan cara yang benar seperti oral, intravena, Subcutan dan Intra Muscular.

5. Benar Waktu

Memberikan obat pada waktu yang tepat sesuai dengan jadwal yang ditetapkan. Keterlambatan atau kelebihan waktu dapat mempengaruhi efektivitas obat.

6. Benar Dokumentasi

Mencatat dengan benar setelah pemberian obat, termasuk dosis, waktu dan cara pemberian. Dokumentasi yang akurat penting untuk pemantauan pasien.

7. Benar Pendidikan Kesehatan perihal medikasi Klien
Memberikan edukasi kepada pasien bagaimana cara mengambil obat dengan benar serta tindakan yang harus diambil jika terjadi efek samping atau masalah lain
8. Benar Pengkajian
Data awal dari riwayat kesehatan pasien dan riwayat pengobatan pasien sangat bermanfaat sebagai data awala sehingga pasien menerima obat sesuai kondisinya sehingga pemberian obat sangat efektif.. Data obat obat yang sedang dikonsumsi, suplemen obat bebas, obat tradisional sehingga menghindari interaksi obat .(Pricilla Le Mone, Karen M.Burke,Garene Bauldoff, 2015)
9. Benar Evaluasi
Peran perawat dalam evaluasi pemberian obat mulai pasien mengkonsumsi obat sampai menimbulkan efek samping, respon pasien terhadap pengobatan , Interaksi obat dan Kepatuhan pasien dan Tindak Lanjut Pengobatan .
10. Hak Klien untuk menolak
Setiap pasien mempunyai hak untuk menolak tindakan keperawatan yang diberikan oleh tenaga kesehatan dengan catatan sudah dijelaskan resiko dan efek samping bila meolak pengobatan dan ada pendokumentasian yang jelas sebagai bentuk tanggungjawab dan tanggunggugat.
11. Benar reaksi terhadap makanan
Memberikan informasi dan monitoring dalam pemberian obat karena ada beberapa makanan yang berpengaruh terhadap penyerapan obat, efek samping,interaksi makanan dan obat, kepatuhan pasien dan makanan yang harus dihindari, pengaruh obat pada kondisi perut kosong.
12. Benar reaksi terhadap obat lain
Pengaruh reaksi obat terhadap obat lain secara farmakodinamik dan Farmakokinetika ,Interaksi obat tertentu terhadap suplemen, juice dan beberapa makanan yang menghambat penyerapan obat dan meningkatkan reaksi terhadap efek samping obat.

C. Faktor - faktor yang menyebabkan kesalahan dalam pemberian obat

1. Kesalahan Manusia
2. Komunikasi Yang buruk
3. Ketidakcocokan nama obat
4. Ketidakcocokan dosis Obat
5. Kelelahan dan stress
6. Kurangnya Pelatihan
7. Kurangnya Informasi Pasien
8. Kondisi Lingkungan yang tidak sesuai
9. Tehnologi yang tidak memadai
10. Kurangnya Pengawasan dan Pemeriksaan
11. Stok obat yang tidak tepat
12. Kurangnya Kesadaran akan resiko

D. Hal-hal yang sering terjadi dalam kesalahan pemberian obat

1. Resep
2. Kelalaian
3. Waktu yang tidak tepat
4. Obat yang tidak sah
5. Dosis yang tidak tepat
6. Resep dosis yang salah /penyiapan dosis yang salah
7. Kesalahan pemberian meliputi rute pemberian yang salah,pemberian obat kepada pasien yang salah, penambahan dosis atau salah takaran.
8. Kesalahan pemantauan seperti gagal mempertahankan fungsi hatidan ginjal pasien, gagal mendokumentasikan alergi atau potensi interaksi obat.
9. Kesalahan kepatuhan seperti tidak mengikuti protokol atau aturan yang ditetapkan untuk mengeluarkan dan meresepkan obat.

E. Rangkuman

Peran perawat dalam pemberian sangatlah penting karena akan mempengaruhi proses penyembuhan dari pasien ,adapun peran perawat dalam pemberian obat meliputi penilaian pasien, pemahaman obat dan persiapan obat . Prinsip

12 Benar pemberian obat harus selalu dijunjung tinggi sebagai dasar yang penting dalam memberikan intervensi keperawatan yang senantiasa menjaga keselamatan pasien. Adapun Prinsip 12 Benar pemberian obat meliputi benar pasien, benar obat, benar dosis, benar cara pemberian, benar waktu, benar dokumentasi, benar pendidikan kesehatan, benar pengkajian pasien, benar evaluasi, hak pasien menolak, reaksi terhadap makanan dan reaksi terhadap obat lain.

F. Daftar Pustaka

Anon. 2018. "Pemberian Obat Oleh Perawat Di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Umum Kota Banda Aceh, Administration by Nurses Inhospitalization Room Of Publik Hospital Banda Aceh." III(4):49-37.

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.

Judith Hopfer Deglin, April Hazard Vallerand. 2004. *Pedoman Obat Untuk Perawat*. 4th ed. edited by S. K. S. K. M. Esther. Jakarta: EGC.

Lilis Suryani, Lukman Purnama. 2020. "Peningkatan Perilaku Perawat Melalui Pengetahuan Dalam Menjalankan Prinsip Pemberian Obat Dua Belas Benar." *Journal Of Health Science/Jurnal Ilmu Kesehatan* V:79-85.

Mary Jo Boyer, RN. DNS. 2013. *Perhitungan Dosis Obat*. 7th ed. Erlangga.

Priscilla LeMone, Karen M. Burke, Garene Bauldoff. 2015. *Keperawatan Medikal Bedah*. Jakarta: EGC.

G. Latihan Soal

1. Apakah peran perawat dalam pemberian obat ?
 - a. Menjelaskan tujuan pemberian obat, menyiapkan obat
 - b. Penilaian Pasien, Pemahaman Rute Obat, Persiapan Alat
 - c. Penilaian Pasien, Pemahaman Obat, Persiapan Obat
 - d. Menjelaskan tujuan pemberian obat, menyiapkan Alat
 - e. Menjelaskan tujuan pemberian obat, menyiapkan pasien
2. Apakah yang dimaksud Benar Obat dalam 12 Prinsip Pemberian Obat ?
 - a. Obat yang diberikan tepat dosis pasien
 - b. Obat yang diberikan sesuai nama pasien
 - c. Obat yang diberikan tepat rute pemberian obat
 - d. Obat yang diberikan sesuai dengan Instruksi dokter
 - e. Obat yang diberikan tepat frekuensi
3. Apakah sajakah faktor penyebab kesalahan dalam pemberian obat pada pasien?
 - a. Komunikasi yang buruk, kelelahan, stok obat yang tepat
 - b. Tehnologi yang memadai, kurangnya kesadaran akan resiko
 - c. Ketidakcocokan dosis obat, Kesadaran akan resiko
 - d. Kondisi Lingkungan yang memadai dan komunikasi yang baik
 - e. Kurangnya pelatihan, komunikasi yang buruk
4. Hal hal apa sajakah yang sering terjadi dalam kesalahan pemberian obat ?
 - a. Waktu yang tidak tepat
 - b. Resep yang sudah sesuai
 - c. Kesalahan pendokumentasian
 - d. Penyiapan dosis yang sudah sesuai
 - e. Kepatuhan pasien,
5. Bagaimanakah Peran Perawat dalam Penerapan prinsip 12 Benar Pemberian obat dalam konteks Benar Pengkajian ?
 - a. Sebelum memberikan obat ke pasien harus dikaji apakah pasien sudah pernah mengkonsumsi obat yang sama.
 - b. Sebelum memberikan obat ke pasien harus tepat dosis

- c. Sebelum memberikan obat ke pasien harus dikaji apakah pasien pernah dirawat dengan kasus yang sama.
- d. Sebelum memberikan obat ke pasien harus dikaji apakah pasien sudah pernah mengalami alergi obat
- e. Sebelum memberikan obat ke pasien harus dikaji riwayat kesehatan dan riwayat pengobatan sebelumnya .

Kunci Jawaban

1. c 2. d 3. e 4. a 5. e

BAB 18

PENCEGAHAN KESALAHAN LASA (LOOK-ALIKE SOUND- ALIKE) MEDIKASI

Ferdinan Sihombing

Capaian Pembelajaran

Mahasiswa mampu:

1. Mengetahui pentingnya pencegahan kesalahan medication dengan LASA (Look-Alike Sound-Alike) dalam praktik kesehatan.
2. Memahami konsep LASA medication errors dan dampak negatifnya terhadap pasien.
3. Mengetahui strategi identifikasi obat dengan benar sebagai langkah pencegahan kesalahan medication dengan LASA.
4. Memahami peran edukasi kepada pasien dalam menghindari kesalahan medication dengan LASA dan mengenali pentingnya memberikan informasi yang jelas tentang obat-obatan kepada pasien.
5. Mengetahui pentingnya penggunaan teknologi seperti sistem barcode dalam pencegahan kesalahan medication dengan LASA serta peran pelaporan kesalahan medication dalam meningkatkan keselamatan pasien di dunia kesehatan.

Kesalahan dalam pemberian obat merupakan salah satu masalah serius dalam dunia kesehatan. Salah satu faktor yang sering kali menjadi penyebabnya adalah kemiripan dalam penampilan atau suara antara obat-obatan yang berbeda. Fenomena ini dikenal dengan istilah Look-Alike Sound-Alike (LASA) medication errors. LASA merupakan permasalahan yang sangat kritis dalam dunia kesehatan karena dapat berdampak buruk pada

pasien, seperti overdosis, alergi, atau bahkan kematian. Oleh karena itu, penting bagi para profesional kesehatan dan pihak terkait untuk memahami dan mencegah kesalahan medikasi yang disebabkan oleh LASA (Schnoor et al., 2015).

Pentingnya keselamatan pasien adalah salah satu aspek terpenting dalam praktik keperawatan. Salah satu risiko potensial yang perlu diwaspadai adalah kesalahan dalam memberikan obat-obatan yang memiliki kesamaan dalam penampilan atau pengucapan. Kesalahan semacam ini dapat berakibat serius bagi pasien, termasuk overdosis atau pemberian obat yang tidak sesuai dengan kondisi kesehatan mereka (Witczak et al., 2021).

Untuk menghindari kesalahan semacam ini, perawat perlu memiliki kesadaran yang tinggi terhadap obat-obatan yang serupa dalam penampilan atau pengucapan. Perawat harus mampu mengidentifikasi obat-obatan dengan nama atau label yang mirip namun memiliki komposisi atau indikasi penggunaan yang berbeda. Dalam situasi yang sibuk dan cepat, perawat harus melakukan tindakan pencegahan seperti memeriksa dengan teliti label obat, membaca kembali nama obat, dan menggunakan sistem verifikasi ganda untuk memastikan bahwa obat yang diberikan adalah yang benar.

Kesalahan medikasi adalah salah satu masalah kesehatan yang sering terjadi di seluruh dunia. Kesalahan medication dapat terjadi pada berbagai tahap, mulai dari penulisan resep oleh dokter, pengambilan obat oleh pasien, hingga pengiriman obat oleh apoteker. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan kesalahan medikasi adalah kesamaan dalam penampilan atau suara antara obat-obatan yang berbeda, yang dikenal sebagai Look-Alike Sound-Alike (LASA) (Khairurrijal & Putriana, 2018).

A. Apa Itu LASA Medication Errors?

LASA adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan obat-obatan yang memiliki penampilan atau suara yang mirip dengan obat-obatan lain. Contohnya, obat metformin dan metronidazole memiliki penampilan dan suara yang mirip, sehingga dapat menyebabkan kebingungan dan

kesalahan dalam penggunaannya. Kesalahan medication yang disebabkan oleh LASA dapat berdampak serius pada kesehatan pasien, bahkan dapat menyebabkan kematian.

LASA adalah singkatan dari Look-Alike Sound-Alike, yang merujuk pada obat-obatan yang memiliki kemiripan visual atau fonetik dalam penampilan atau nama mereka. Misalnya, dua obat yang memiliki kemasan yang sangat mirip atau nama yang terdengar hampir sama. Kesalahan pemberian obat yang terjadi karena LASA biasanya disebabkan oleh verifikasi yang buruk, pengambilan obat yang salah, atau kesalahan dalam penulisan resep (Ruutiainen et al., 2021).

Contoh umum dari LASA medication errors adalah ketika seorang perawat yang sibuk dan tergesa-gesa salah memberikan obat kepada pasien karena obat tersebut memiliki kemasan yang serupa dengan obat lain yang seharusnya diberikan. Hal ini juga bisa terjadi ketika nama obat terdengar mirip saat diucapkan oleh dokter, menyebabkan kesalahan dalam komunikasi.

B. Pencegahan Kesalahan Medikasi dengan LASA

Pencegahan adalah langkah terbaik dalam mengatasi masalah LASA medication errors. Beberapa tindakan yang dapat diambil untuk mencegahnya adalah (Mackay et al., 2019):

Pelatihan yang Baik: Semua perawat harus menjalani pelatihan yang memadai dalam mengenali dan menghindari kesalahan medikasi yang disebabkan oleh LASA.

Verifikasi Ganda: Sebelum memberikan obat kepada pasien, pastikan untuk melakukan verifikasi ganda dengan memeriksa resep, nama obat, dosis, dan pasien yang bersangkutan.

Pemisahan Obat: Di tempat penyimpanan obat di fasilitas kesehatan, pastikan bahwa obat-obatan yang mirip tidak disimpan berdekatan satu sama lain.

Peningkatan Kesadaran: Tingkatkan kesadaran tentang LASA medication errors di antara seluruh tim profesional kesehatan. Ini dapat membantu dalam menghindari kesalahan yang tidak disengaja.

Sistem Informasi yang Canggih: Menggunakan sistem informasi yang canggih yang dapat memberikan peringatan jika ada potensi kesalahan dalam pemberian obat.

Berikut adalah beberapa lain cara untuk mencegah kesalahan medication dengan LASA (Rodziewicz et al., 2023):

1. Identifikasi Obat dengan Benar

Penting untuk mengidentifikasi obat dengan benar sebelum memberikannya kepada pasien. Hal ini dapat dilakukan dengan membaca label obat dengan cermat dan membandingkannya dengan resep yang ditulis oleh dokter. Jika terdapat kesamaan dalam penampilan atau suara antara obat-obatan yang berbeda, sebaiknya konsultasikan dengan dokter atau apoteker untuk memastikan obat yang diberikan adalah yang benar.

2. Edukasi Pasien

Edukasi adalah untuk perubahan perilaku (Sihombing, 2022) Pasien juga perlu diberikan edukasi tentang obat-obatan yang mereka konsumsi. Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan informasi tentang nama obat, dosis, cara penggunaan, dan efek samping yang mungkin terjadi. Pasien juga perlu diingatkan untuk tidak mengganti obat yang diresepkan oleh dokter dengan obat lain tanpa berkonsultasi terlebih dahulu.

3. Perhatikan Penampilan Obat

Apoteker perlu memperhatikan penampilan obat dengan cermat sebelum mengirimkannya kepada pasien. Jika terdapat kesamaan dalam penampilan atau suara antara obat-obatan yang berbeda, sebaiknya apoteker menghubungi dokter atau pasien untuk memastikan obat yang diberikan adalah yang benar.

4. Gunakan Teknologi

Teknologi dapat digunakan untuk mencegah kesalahan medication dengan LASA. Contohnya, sistem barcode dapat digunakan untuk mengidentifikasi obat dengan benar sebelum memberikannya kepada pasien. Sistem ini dapat membandingkan barcode pada label obat

dengan barcode pada resep yang ditulis oleh dokter, sehingga dapat mengidentifikasi obat dengan benar.

5. Pelaporan Kesalahan Medication

Pelaporan kesalahan medication sangat penting dilakukan untuk mencegah terjadinya kesalahan yang sama di masa depan. Pelaporan kesalahan medication dapat dilakukan oleh dokter, apoteker, atau pasien. Dengan melaporkan kesalahan medication, dapat dilakukan analisis untuk menemukan penyebab kesalahan dan mengambil tindakan pencegahan yang tepat.

Selain tindakan pencegahan individu, kolaborasi tim juga sangat penting dalam menjaga keselamatan pasien. Perawat perlu aktif melaporkan kasus-kasus LASA yang terjadi kepada tim manajemen risiko dan farmasi rumah sakit. Dengan melaporkan kasus-kasus ini, langkah-langkah pencegahan lebih lanjut dapat diambil untuk mencegah kejadian serupa di masa depan. Hal ini menciptakan budaya kesadaran dan keamanan pasien yang lebih kuat di dalam rumah sakit.

C. Contoh Obat LASA

Di Indonesia, seperti di banyak negara lain, terdapat beberapa contoh obat yang memiliki kemiripan dalam penampilan atau nama mereka, sehingga dapat menimbulkan risiko kesalahan pemberian obat yang disebabkan oleh Look-Alike Sound-Alike (LASA). Berikut adalah beberapa contoh obat-obatan dengan potensi LASA di Indonesia:

Paracetamol vs. Paracetamol dengan Kodein: Paracetamol adalah obat yang umum digunakan untuk meredakan demam dan nyeri. Namun, ada juga obat paracetamol yang mengandung kodein, yang digunakan untuk mengatasi nyeri sedang hingga berat. Karena keduanya memiliki nama dasar yang sama, perlu berhati-hati dalam penanganannya.

Ketoprofen vs. Ketorolac: Ketoprofen dan ketorolac adalah obat antiinflamasi nonsteroid (NSAID) yang digunakan untuk mengatasi nyeri dan peradangan. Nama mereka sangat

mirip, dan kesalahan dalam penulisan resep atau pengambilan obat bisa terjadi.

Metronidazole vs. Minocycline: Metronidazole adalah antibiotik yang digunakan untuk mengobati infeksi bakteri dan parasit, sedangkan minosiklin adalah antibiotik yang digunakan untuk mengatasi infeksi bakteri. Namun, kemiripan dalam suara nama keduanya bisa menjadi masalah jika salah satu obat tersebut diresepkan atau disampaikan secara salah.

Amitriptyline vs. Amlodipine: Amitriptyline adalah obat antidepresan, sementara amlodipine adalah obat untuk tekanan darah tinggi. Meskipun nama mereka berbeda, kesalahan dalam pengucapan bisa terjadi karena mereka memiliki kesamaan dalam pengucapan.

Glibenclamide vs. Glipizide: Kedua obat ini digunakan untuk mengendalikan kadar gula darah pada penderita diabetes tipe 2. Nama mereka sangat mirip dan bisa menjadi bingung bagi pasien atau petugas.

Ranitidine vs. Ranitidin: Ranitidine adalah obat yang digunakan untuk mengobati masalah pencernaan seperti tukak lambung dan refluks asam. Namun, ada kemungkinan kesalahan dalam penulisan resep atau pengambilan obat jika nama obat ini diucapkan dengan salah.

Kesamaan penampilan antara obat-obatan tersebut dapat menyebabkan kebingungan dan kesalahan dalam penggunaannya. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengidentifikasi obat dengan benar sebelum memberikannya kepada pasien dan memperhatikan penampilan obat dengan cermat. Selain itu, edukasi pasien dan penggunaan teknologi seperti sistem barcode juga dapat membantu mencegah kesalahan medication dengan LASA.



Gambar 16. Contoh Obat LASA

Sumber: (Rulino, 2022)

D. Dampak Negatif LASA Medication Errors

Kesalahan medication yang disebabkan oleh LASA dapat memiliki dampak yang sangat merugikan bagi pasien, termasuk (European Medicines Agency, 2015):

1. Overdosis atau Underdosis: Pasien dapat menerima dosis obat yang tidak sesuai karena kebingungan antara obat yang sebenarnya harus diberikan.
2. Reaksi Alergi dan Efek Samping: Jika pasien menerima obat yang seharusnya tidak diberikan kepada mereka, ini dapat menyebabkan reaksi alergi atau efek samping yang tidak diinginkan.
3. Pemulihan yang Tertunda atau Deteriorasi Kondisi: Kesalahan dalam pemberian obat dapat memperlambat pemulihan pasien atau bahkan memperburuk kondisinya.
4. Kematian: Dalam kasus yang sangat serius, kesalahan medication dapat menyebabkan kematian pasien.

E. Rangkuman

Pencegahan kesalahan dalam pemberian obat yang disebabkan oleh Look-Alike Sound-Alike (LASA) medication errors merupakan hal yang sangat penting dalam dunia

kesehatan. Fenomena LASA terjadi ketika obat-obatan memiliki kemiripan dalam penampilan atau suara, yang dapat menyebabkan kesalahan dalam penggunaannya. Kesalahan semacam ini dapat memiliki dampak serius pada pasien, termasuk overdosis, reaksi alergi, hingga kematian.

Untuk mencegah LASA medication errors, langkah-langkah pencegahan penting melibatkan identifikasi obat dengan benar sebelum pemberian kepada pasien, edukasi pasien tentang obat yang mereka konsumsi, pemantauan penampilan obat oleh apoteker, penggunaan teknologi seperti sistem barcode, dan pelaporan setiap kesalahan medication yang terjadi.

Di Indonesia, terdapat beberapa contoh obat-obatan dengan potensi LASA, seperti paracetamol dan paracetamol dengan kodein, ketoprofen dan ketorolac, serta amitriptyline dan amlodipine. Kesadaran tinggi, pelatihan, dan kerja sama tim sangat penting dalam menjaga keselamatan pasien dan mencegah kesalahan medication akibat LASA. Keamanan pasien harus selalu menjadi prioritas utama dalam asuhan keperawatan maupun asuhan professional Kesehatan lain.

F. Daftar Pustaka

European Medicines Agency. (2015). Good practice guide on recording, coding, reporting and assessment of medication errors. *European Medicines Agency*, 44(October).

Khairurrijal, M. A. W., & Putriana, N. A. (2018). Review : Medication Error Pada Tahap Prescribing, Transcribing, Dispensing, dan Administration. *Farmasetika.Com (Online)*, 2(4).
<https://doi.org/10.24198/farmasetika.v2i4.15020>

Mackay, E., Jennings, J., & Webber, S. (2019). Medicines safety in anaesthetic practice. In *BJA Education* (Vol. 19, Issue 5).
<https://doi.org/10.1016/j.bjae.2019.01.001>

Rodziewicz, T. L., Houseman, B., & Hipskind, J. E. (2023). *Medical Error Reduction and Prevention*.

Rulino, L. (2022, July 9). 3 Jenis Obat High Alert yang Perlu Diwaspadai Perawat. Perawat.Org.

Ruutiainen, H. K., Kallio, M. M., & Kuitunen, S. K. (2021). Identification and safe storage of look-alike, sound-alike medicines in automated dispensing cabinets. *European Journal of Hospital Pharmacy*, 28(e1). <https://doi.org/10.1136/ejhpharm-2020-002531>

Schnoor, J., Rogalski, C., Frontini, R., Engelmann, N., & Heyde, C. E. (2015). Case report of a medication error by look-alike packaging: A classic surrogate marker of an unsafe system. *Patient Safety in Surgery*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s13037-014-0047-0>

Sihombing, F. (2022). Pengabdian Kepada Masyarakat. In *DOSEN KESEHATAN & PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT*. CV. Mitra Cendekia Media https://www.google.co.id/books/edition/DOSEN_KESEHATAN_PENGABDIAN KEPADA_MASYAR/4ImsEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=1.

Witczak, I., Rypicz, Ł., Šupínová, M., Janiczeková, E., Pobrotyn, P., Młynarska, A., & Fedorowicz, O. (2021). Patient safety in the process of pharmacotherapy carried out by nurses – a polish-slovak prospective observational study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph181910066>

G. Latihan Soal

1. Apa yang dimaksud dengan LASA dalam konteks kesalahan medication?
 - a. Singkatan dari Laboratorium Analisis Suara Obat
 - b. Singkatan dari Look-Alike Sound-Alike, merujuk pada obat-obatan dengan penampilan atau suara mirip
 - c. Singkatan dari Lembaga Apoteker Seluruh Asia

- d. Singkatan dari Larangan Akses Sumber Asam
2. Dampak negatif apa yang dapat ditimbulkan oleh kesalahan medication akibat LASA?
 - a. Penurunan kualitas pelayanan kesehatan
 - b. Peningkatan efek samping obat
 - c. Overdosis, reaksi alergi, atau bahkan kematian pasien
 - d. Pengurangan biaya perawatan medis
3. Apa yang bisa dilakukan untuk mencegah kesalahan medication dengan LASA?
 - a. Melakukan penulisan resep dengan cepat dan tanpa verifikasi
 - b. Menggunakan obat-obatan dengan penampilan yang sama untuk menghemat waktu
 - c. Verifikasi ganda sebelum memberikan obat kepada pasien
 - d. Tidak memberikan edukasi kepada pasien tentang obat yang mereka konsumsi
4. Bagaimana teknologi dapat membantu mencegah kesalahan medication dengan LASA?
 - a. Dengan memperlambat proses pemberian obat
 - b. Dengan menghilangkan peran tenaga medis
 - c. Dengan menggunakan sistem barcode untuk mengidentifikasi obat dengan benar
 - d. Dengan memeriksa obat secara manual
5. Mengapa pelaporan kesalahan medication penting dalam mencegah kesalahan yang sama di masa depan?
 - a. Karena pelaporan dapat menghasilkan penghargaan finansial bagi pihak medis yang melaporkan
 - b. Karena pelaporan dapat membantu analisis penyebab kesalahan dan pengambilan tindakan pencegahan
 - c. Karena pelaporan hanya dilakukan oleh pasien
 - d. Karena pelaporan tidak memiliki dampak signifikan dalam perbaikan sistem kesehatan

Kunci Jawaban

1. b 2. c 3. c 4. c 5. b

GLOSARIUM

A1c	Tes laboratorium yang digunakan untuk menilai kadar glukosa darah jangka panjang selama 3 bulan. Tingkat target a1c secara umum kurang dari 7%
Aconite	Salah satu genus dari lebih 250 spesies tumbuhan bunga yang berasal dari famili ranunculaceae
Adrenergik	Berkaitan dengan saraf yang melepaskan norepinefrin atau epinefrin
Alergi	Reaksi dari sistem kekebalan tubuh manusia terhadap zat tertentu yang seharusnya tidak berbahaya
Amenore	Tidak haid
Anestesi	Prosedur medis dilakukan dengan pemberian obat-obatan yang menyebabkan hilangnya sensasi
Antimon	Suatu unsur kimia
Apoteker	Profesional kesehatan yang bertanggung jawab atas penyediaan, distribusi, dan konsultasi tentang obat kepada pasien
Arsenik	Zat alami yang tersebar luas dalam kerak bumi
Asma	Suatu kondisi pernapasan kronis, obstruktif, dan inflamasi yang ditandai dengan episode dispnea, mengi, dan rasa sesak di dada yang berulang
Barcode	Kode garis-garis yang tercetak pada label obat atau resep yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi obat dengan benar
Benzodiazepin	Merupakan golongan obat utama yang digunakan untuk gangguan kecemasan
Beta-2 agonis	Sejenis obat yang diberikan untuk pengobatan bronkospasme akut dan

Biokatalisator	bekerja dengan menyebabkan relaksasi jaringan otot polos di saluran napas Katalisator organik yang dihasilkan oleh sel
Bronkokonstriksi	Kontraksi abnormal jaringan otot polos di saluran udara paru-paru yang mengakibatkan penyempitan dan kesulitan bernapas
Bronkospasme	Kondisi mengencang dan menegangnya otot-otot yang melapisi bronkus pada paru-paru
Dahak	Sejenis lendir yang dikeluarkan dari saluran pernafasan
Diabetes insipidus (di)	Penyakit yang ditandai dengan rendahnya produksi adh yang menyebabkan dehidrasi kronis
Diabetes tipe 1	Penyakit yang memengaruhi sel beta pankreas sehingga tidak memproduksi insulin; dengan demikian, sintetis insulin harus diberikan melalui suntikan atau infus
Diabetes tipe 2	Suatu kondisi dimana sel-sel tubuh menjadi resisten terhadap efek insulin. Seiring waktu, sel beta menjadi habis dan jika kadar glukosa darah tidak dapat dikontrol melalui pola makan sehat dan olahraga, maka pengobatan diabetes oral harus dilakukan diimplementasikan dan pada akhirnya pemberian insulin mungkin diperlukan
Edukasi pasien	Proses memberikan informasi kepada pasien tentang obat yang mereka konsumsi, termasuk nama obat, dosis, cara penggunaan, dan efek sampingnya
Efek samping	Dampak negatif yang mungkin timbul setelah mengonsumsi obat yang tidak

		termasuk dalam efek terapeutik yang diinginkan
Ekimosis		Memar atau bercak biru kehitaman pada kulit
Eksotoksin bakteri		Racun dari bakteri yang menyebabkan kerusakan pada host dengan menghancurkan sel-sel atau mengganggu metabolisme sel normal
Ergotisme		Efek keracunan jangka panjang yang dialami oleh manusia atau hewan setelah mengonsumsi makanan yang tercampur alkaloid dari jamur
Farmakodinamik		Adalah studi tentang efek biokimia dan fisiologis obat (terutama obat-obatan farmasi). Efeknya dapat termasuk yang dimanifestasikan dalam hewan (termasuk manusia), mikroorganisme, atau kombinasi organisme (misalnya, infeksi)
Farmakodinamik		Studi mengenai efek biokimia dan fisiologis obat (terutama obat-obatan farmasi)
Farmakokinetik		Cabang ilmu dari farmakologi yang mempelajari mengenai perjalanan obat mulai sejak diminum sampai keluar melalui organ ekskresi di tubuh manusia
Farmasi rumah sakit		Bagian rumah sakit yang bertanggung jawab atas penyimpanan, distribusi, dan pengelolaan obat-obatan
Glikolisis		Dirangsang oleh insulin, metabolisme glukosa untuk menghasilkan ATP
Glikosida sianogenik		Adalah suatu senyawa yang terdapat dalam makanan nabati dan berpotensi terurai menjadi asam sianida yang bersifat racun
Ham		High alert medication

Hemlock	Tanaman liar yang beracun dengan tujuan membunuh organisme merugikan seperti bakteri, protozoa, kapang, dan khamir dan suatu proses untuk memperlambat pertumbuhan mikroba pada makanan
Hiperglikemia	Peningkatan kadar glukosa darah
Hipoglikemia	Kadar gula darah dibawah normal
Hipotiroidisme	Kadar hormon tiroid t3 dan t4 yang sangat rendah dalam aliran darah
Hormon antidiuretik (adh)	Adh dilepaskan oleh hipofisis posterior sebagai respons terhadap rangsangan dari osmoreseptor yang menunjukkan osmolaritas darah tinggi. Efeknya menyebabkan peningkatan reabsorpsi air oleh ginjal. Semakin banyak air yang diserap kembali oleh ginjal, maka semakin besar jumlah air yang dikembalikan ke darah sehingga menyebabkan penurunan osmolaritas darah. Adh juga dikenal sebagai vasopresin karena dalam konsentrasi yang sangat tinggi menyebabkan penyempitan pembuluh darah sehingga meningkatkan tekanan darah dengan meningkatkan resistensi perifer
Hormon	Zat kimia yang dibuat oleh sel-sel khusus kelenjar endokrin untuk mempengaruhi berbagai sistem dan proses yang terjadi di dalam tubuh
Infeksi	Penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme yang menyerang jaringan
Infeksi	Masuknya bibit penyakit kedalam tubuh akibat mikroba

Insulin basal	Insulin kerja panjang (insulin glargine atau insulin detemir) atau insulin kerja menengah (nph)
Interaksi obat	Perubahan aksi atau efek samping obat yang disebabkan oleh pemberian bersamaan dengan makanan, minuman, suplemen, atau obat lain
Kelenjar	Organ tubuh yang dapat menghasilkan zat salah satunya hormon Kemasan obat: penampilan fisik atau wadah dari obat, termasuk bentuk, warna, dan label
Kepatuhan	Mengacu pada tindakan atau sikap seseorang mentatai norma atau aturan tertentu
Kesalahan medikasi	Tindakan keliru dalam memberikan atau mengonsumsi obat yang dapat menyebabkan risiko atau bahaya bagi pasien
Kimia	Salah satu ilmu yang meneliti dan mempelajari materi yang ada di dunia ini, baik berupa struktur, reaksinya, sifatnya, dan jenis energi yang mempengaruhi perubahan tersebut
Kolinergik	Berkaitan dengan saraf yang melepaskan asetilkolin
Komposisi obat	Informasi mengenai bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan obat, termasuk zat aktif dan penambah
Korteks adrenal	Komponen sumbu hipotalamus- hipofisis-adrenal (hpa) yang menghasilkan hormon steroid yang penting untuk pengaturan response stress, tekanan darah dan volume darah, penyerapan dan penyimpanan nutrisi, keseimbangan cairan dan elektrolit, dan peradangan

Lasa (look-alike sound-alike)	Singkatan dari look-alike sound-alike, merujuk pada obat-obatan yang memiliki kemiripan visual atau fonetik dalam penampilan atau nama mereka
Manajemen risiko	Proses identifikasi, analisis, dan pengendalian risiko dalam pelayanan kesehatan
Mandrake	Sejenis tanaman yang beracun
Mikotoksin	Bahan kimia beracun yang diproduksi oleh beberapa jenis jamur
Nama obat	Istilah yang mengacu pada nama dagang atau generik dari suatu obat
Nausea	Perasaan tidak nyaman pada bagian belakang tenggorokan atau lambung yang dapat mengakibatkan muntah
Norepinefrin	Neurotransmitter utama pada sistem saraf simpatis asetilkolin
Obat	Bahan yang digunakan untuk mempengaruhi atau menyelidiki sistem fisiologi atau keadaan patologi dalam rangka penetapan diagnosa, pencegahan, penyembuhan, pemulihan, peningkatan kesehatan dan kontrasepsi untuk manusia
Oligomenorea	Perdarahan ringan yang terjadi pada wanita menstruasi
Opium	Getah bahan baku narkotika
Osmolaritas darah	Konsentrasi zat terlarut (seperti natrium dan glukosa) dalam darah
Overdosis	Penggunaan obat dalam jumlah yang berlebihan atau di atas dosis yang direkomendasikan
Pateurisasi	Pasteurisasi adalah sebuah proses pemanasan makanan
Patient safety	Keselamatan pasien
Pelaporan kesalahan medikasi	Proses melaporkan kesalahan pemberian obat kepada pihak berwenang untuk

	analisis dan tindakan pencegahan lebih lanjut.
Pemulihan	Proses perbaikan kondisi pasien setelah mengonsumsi obat atau menerima perawatan medis
Pengobatan	Kegiatan untuk membersihkan tubuh dari penyakit yang diketahui dengan cara diagnosis
Penyakit	Kondisi abnormal tertentu yang secara negatif mempengaruhi struktur atau fungsi sebagian atau seluruh tubuh suatu makhluk hidup dan bukan merupakan dampak langsung dari cedera eksternal
Praktik medis	Tindakan dan prosedur yang dilakukan oleh tenaga medis dalam perawatan pasien
Psikologik	Cabang ilmu yang mempelajari pikiran dan perilaku manusia
Reaksi alergi	Respon tubuh yang tidak diinginkan terhadap obat yang dapat menyebabkan gejala seperti gatal-gatal, bengkak, atau ruam
Reaksi obat	Reaksi yang tidak diinginkan yang terjadi ketika mengonsumsi suatu obat
Resep	Instruksi tertulis dari dokter kepada apoteker tentang obat yang harus diberikan kepada pasien
Reversible	Suatu proses dimana system dan semua bagian dari sekelilingnya dapat kembali kepada keadaan - keadaannya yang awal setelah berlangsungnya suatu proses
Royal jelly	Produk sekresi dari lebah madu yang menyerupai susu
Sekresi	Pengeluaran hasil kelenjar atau sel secara aktif
Sembelit	Sulit buang air besar

Sistem informasi medis	Teknologi yang digunakan dalam penyimpanan dan pengelolaan informasi pasien, termasuk riwayat medis dan resep
Sistem saraf otonom	Bagian dari sistem saraf tepi yang tanpa disadari mengatur kerja otot polos, otot jantung dan kelenjar
Sistem saraf pusat	Bagian sistem saraf yang terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang
Sistem saraf tepi	Bagian dari sistem saraf yang mengandung semua jaringan saraf diluar ssp termasuk sistem saraf otonom
Status asma	Serangan asma parah yang tidak merespons terapi bronkodilator yang berlangsung lebih dari 24 jam
Terapi	Remediasi masalah kesehatan, pengobatan biasanya mengikuti diagnosis
Tingkat metabolisme basal	Jumlah energi yang digunakan oleh tubuh saat istirahat
Toksis	Sebuah zat beracun yang diproduksi di dalam sel atau organisme hidup, kecuali zat buatan manusia yang diciptakan melalui proses artifisial
Toksisitas	Tingkat kerusakan suatu zat bila terpaparkan kepada suatu organisme
Tremor	Gerakan gemetar yang tidak terkendali
Verifikasi ganda	Proses pemeriksaan ulang atau konfirmasi dua kali sebelum memberikan obat kepada pasien untuk menghindari kesalahan pemberian obat

∴

TENTANG PENULIS



Richa Noprianty, S.Kep., Ners., M.P.H.

Ketertarikan penulis terhadap keperawatan membuat penulis memilih untuk masuk ke Universitas Jenderal Soedirman dengan memilih Jurusan Keperawatan dan lulus tahun 2011. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke Universitas Gadjah Mada dan lulus akhir 2012 dengan mengambil Jurusan Manajemen Rumah Sakit. Lalu melanjutkan Profesi Ners di STIKes Dharma Husada Bandung dan lulus tahun 2015. Penulis sudah mengabdikan diri sebagai dosen sejak tahun 2013. Penulis pernah bekerja sebagai Dosen Prodi Sarjana Keperawatan dan Profesi Ners dan tahun 2020 bergabung sebagai Dosen Program Studi Sarjana Terapan Keperawatan Anestesiologi Universitas Bhakti Kencana sampai dengan sekarang. Selain itu, penulis juga aktif sebagai tim reviewer jurnal penelitian maupun pengabdian kepada masyarakat dalam scope nasional. Penulis memiliki kepakaran dibidang Manajemen dan Kepemimpinan serta Patient Safety. Dan untuk mewujudkan karir sebagai dosen profesional, penulis pun aktif sebagai peneliti dan melakukan pengabdian kepada masyarakat dengan melibatkan mitra rumah sakit yang ada di Jawa Barat. Beberapa penelitian yang sudah dilakukan dan dipublikasikan secara nasional maupun internasional. Selain peneliti, penulis juga pernah menulis buku modul Nursing Management, buku monograf Penguatan Teori Keperawatan dan Kebidanan, buku saku Pencegahan Muntaber dan buku ajar Manajemen dan Kepemimpinan dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara.



Ristina Mirwanti, S.Kep., Ners., M.Kep. merupakan dosen di Fakultas Keperawatan Universitas Padjadjaran sejak tahun 2014 di Departemen Keperawatan Gawat Darurat dan Kritis. Penulis menyelesaikan Pendidikan S1 Keperawatan pada tahun 2010, Profesi Ners pada tahun 2011, dan S2 Keperawatan peminatan Keperawatan Kritis pada tahun 2013. Ketiga pendidikan ditempuh di Fakultas Keperawatan Universitas Padjadjaran. Penulis juga telah mengikuti berbagai pelatihan dan Pre Doctoral Bridging Program di NTUNHS Taiwan. Penulis aktif melakukan publikasi baik pada jurnal nasional maupun jurnal internasional. Selain itu, penulis juga aktif mengikuti kegiatan baik national maupun international conference.



Bani Sakti, lahir pada tanggal 27 September 1965, anak kedua dari empat bersaudara. Lulus S1 Kesehatan Masyarakat (Adminstrasi 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 Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bandung Jurusan Keperawatan Bandung beralamat di Jalan dr. Otten No. 32 Bandung.



Ns. Siti Juwariyah, M.Kep. Riwayat Pendidikan: Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana dan Profesi di STIKES Widya Husada Semarang. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan S2 peminatan keperawatan komunitas di Universitas Diponegoro Semarang. Sejak tahun 2017 penulis mulai aktif mengajar sebagai dosen keperawatan dan saat ini penulis aktif mengajar di STIKES Telogorejo Semarang. Penulis dapat dihubungi melalui E-mail: jujuk@stikestelogorejo.ac.id

Pesan untuk para pembaca: “Bekerja Ikhlas, insyaallah rejeki mengikuti”



Yayi Siti Haeriyah, lahir di Ciamis Jawa Barat pada tanggal 10 Januari 1980, karier sebagai dosen diawali pada tahun 2004 sebagai dosen tetap di STIKes Bina Putera Banjar sampai dengan sekarang. Saat ini penulis menjadi Ka Prodi Profesi Ners di STIKes Bina Putera Banjar. Penulis kuliah di Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran masuk tahun 1998 lulus tahun 2004. Gelar Magister Keperawatan diraih di Pasca Sarjana Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Padjadjaran dengan peminatan Keperawatan Gawat Darurat dan Kritis lulus tahun 2014. Pengalaman organisasi, saat ini aktif sebagai pengurus Asosiasi Institusi Pendidikan Ners Indonesia (AIPNI) Regional 6 Bidang Sumber Daya Pembelajaran dan Kemahasiswaan, anggota PPNI dan anggota HIPGABI. Sebagai upaya berkontribusi dalam dunia akademik penulis telah menyelesaikan beberapa buku refensi dan buku ajar diantaranya Asuhan Keperawatan Gawat Darurat pada Pasien dengan Kasus Trauma penerbit Nuansa Fajar Cemerlang, Pemenuhan Kebutuhan Dasar manusia, Komunikasi Dasar Keperawatan, Keselamatan Pasien dan Keselamatan Kesehatan Kerja (Berdasarkan Kurikulum Pendidikan Ners Indonesia Tahun 2021) penerbit CV Eureka Media Aksara. Email yayisitihaeriyah@gmail.com.



Sri Mulyati Rahayu, SKp. M.Kes. Lahir di Bandung pada tahun 1973. Lulus Magister Kesehatan dengan konsentrasi Ilmu Faal dan Kesehatan Olahraga Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran tahun 2010. Riwayat Pendidikan keperawatan di D III Keperawatan Dr. Otten Bandung lulus 1995, Sarjana Keperawatan di Universitas Padjadjaran lulus tahun 1999. Pengalaman kerja di ICU RS Al Islam selama 2 tahun,

di Akper Bhakti dari tahun 1996-2019 yang kemudian merger menjadi Universitas Bhakti Kencana sejak 2019-Sekarang. Buku yang telah terbit Buku Saku santri Siaga Mencegah Bencana Pandemi Covid-19 tahun 2023.

Linda Sari Barus, M.Kep. Ns. Sp. Kep. An, Lulus D3 Keperawatan di Akper Santo Borromeus tahun 2002. Lulus S1 di Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Padjadjaran tahun 2005. Lulus Profesi Ners di Fakultas ilmu Keperawatan tahun 2006. Memiliki pengalaman bekerja di Rumah Sakit setelah lulus Diploma Keperawatan dan Profesi Keperawatan sampai akhirnya memilih menjadi staf Dosen di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santo Borromeus tahun 2010. Melanjutkan Studi Magister Tahun 2013 dan Lulus Magister Keperawatan Anak di Universitas Indonesia Tahun 2015. Lulus Ners Spesialis Keperawatan Anak di Universitas Indonesia Tahun 2016. Saat ini adalah Dosen Tetap di Universitas Santo Borromeus. Mengampu mata kuliah Keperawatan Dasar, Metodologi Keperawatan dan Keperawatan Anak dari tahun 2010 sampai sekarang.



Reni Hertini, S.Kep.,Ners.,M.Kep. Lahir di Ciamis Pada Tanggal 25 April 1984. Menyelesaikan Pendidikan S1 Keperawatan (2006) dan Program Profesi Ners (2009) di STIKes Bina Putera Banjar, S2 Keperawatan di Universitas Padjadjaran Bandung dengan peminatan Keperawatan Jiwa (2018). Penulis aktif sebagai dosen tetap ilmu keperawatan di STIKes Bina Putera Banjar sejak tahun 2018, mengampu mata kuliah komunikasi keperawatan dan keperawatan jiwa. Pengalaman organisasi penulis aktif di organisasi Ikatan Perawat Kesehatan Jiwa Indonesia (IPKJI) Provinsi Jawa Barat sebagai anggota di bidang pelayanan, serta aktif di DPD PPNI Kota Banjar sebagai Anggota Divisi Bidang Pendidikan dan Pelatihan sebagai Ketua Seksi Pendidikan dan Pelatihan di DPK STIKes Bina Putera Banjar. Motto hidup karena hidup adalah waktu yang dipinjamkan maka berbuat baiklah tanpa perlu alasan.



Ns. Sandra, S. Kep., M. Kep. Sp. Kep. M.B. seorang Ners Spesialis Bedah Digestif yang telah memulai karirnya di Rumah Sakit sejak tahun 1997 sampai sekarang. Menyelesaikan Pendidikan S1 Ilmu Keperawatan dan Profesi Ners dari Universitas Riau tahun 2011, kemudian melanjutkan Pendidikan Magister Keperawatan dan Ners Spesialis Keperawatan Medikal Bedah di Universitas Indonesia tahun 2016. Bekerja sebagai dosen di Program Studi S1 Ilmu Keperawatan Fakultas Kesehatan Universitas Hang Tuah Pekanbaru, mengampu mata kuliah Keperawatan Medikal Bedah, Keperawatan Dewasa dan Ilmu Biomedik Dasar. Bidang area penelitian penulis adalah Digestif dan Perioperatif.



Vina Vitniawati, S.Kep., Ners., M.Kep. Lahir di Tasikmalaya pada tahun 1982. Lulus Magister Keperawatan dengan konsentrasi Keperawatan Medikal Bedah di Universitas Padjadjaran tahun 2019. Riwayat Pendidikan keperawatan di D III Keperawatan Akper Bhakti Kencana Bandung lulus 2003, Sarjana Keperawatan di Sekolah Tinggi Ilmu Bhakti Kencana Bandung lulus tahun 2006. Pengalaman kerja di Akper Bhakti Kencana dari tahun 2003 - 2004, STIKes Bhakti Kencana Tahun 2004 - 2018 yang kemudian merger menjadi Universitas Bhakti Kencana sejak 2019-Sekarang.



Ns. Remita Hutagalung, M. Kep. Perawat yang pernah bekerja di RS Dirgahayu sejak tahun 2001 - 2003. Saat ini tercatat sebagai pengajar di STIKES Dirgahayu Samarinda sejak tahun 2006. Mengampu mata kuliah keperawatan gawat darurat sekaligus sebagai trainer di Hipgabi Kalimantan Timur. Melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi dalam lingkup penyakit degeneratif, kritis dan gawat darurat.



Ns. Nurlinawati, S.Kep., M.Kep. Tempat Lahir Inhil Tembilahan Riau tanggal 02 Mei 1983, anak ke 4 dari 7 bersaudara, lulusan Magister Univeristas Indonesia pada tahun 2014. Sekarang sebagai dosen di Universitas Jambi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Jurusan Keperawatan sejak tahun 2010 hingga saat ini.



Nur Intan Hayati Husnul Khotimah, M.Kep.

Penulis adalah lulusan Universitas Padjajaran dan saat ini aktif sebagai dosen Universitas Bhakti Kencana Bandung sejak tahun 2019. Penulis juga berpengalaman sebagai klinisi disalah satu rumah sakit besar di Kota Bandung. Pengalaman inilah yang menjadi dasar penulis

bekerja sebagai seorang dosen dan instruktur pelatihan dibidang keperawatan medical bedah dan keperawatan gawat darurat-kritis. Penulis aktif di himpunan kegawatdaruratan dan bencana, berpengalaman sebagai ketua departemen pendidikan dan pelatihan kegawatdaruratan dan bencana, saat ini penulis aktif sebagai ketua bidang pelayanan kegawatdaruratan dan bencana di organisasi kegawatdaruratan dan bencana Provinsi Jawa Barat.

Penulis aktif dalam melakukan penelitian dan pengabdian Masyarakat yang berkaitan dengan keperawatan medical bedah, dan keperawatan gawat darurat dengan pendanaan hibah dari pemerintah dan perguruan tinggi. Karya hasil penelitian dan pengabdian masyarakat penulis dapat diakses bebas oleh khalayak umum pada laman daring, penulis juga telah menulis beberapa buku diantaranya adalah Buku Saku santri Siaga Mencegah Bencana Pandemi Covid-19 dan buku tentang efektivitas intervensi passive legs raising terhadap parameter hemodinamik responsivitas cairan pasien syok sepsis.



Ns. Rani Lisa Indra, M.Kep., Sp.Kep.M.B. Lahir di Pangian Sumatera Barat. Lulus S1 Ilmu Keperawatan dan Profesi Ners dari Universitas Andalas tahun 2011. Lulus Magister Keperawatan dan Spesialis Keperawatan Medikal Bedah dari Universitas Indonesia tahun 2016. Bekerja sebagai dosen tetap di Program Studi S1 Ilmu Keperawatan Fakultas Kesehatan Universitas Hang Tuah Pekanbaru, mengampu mata kuliah Keperawatan Medikal Bedah, Keperawatan Dewasa dan Ilmu Dasar Keperawatan. Bidang area penelitian penulis adalah onkologi dan penyakit kronis.



Ns. Aneng Yuningsih, S.Kep., M.Kep., Sp.Kep.K Lahir di Ciamis Jawa Barat Pada Tanggal 29 April 1985. Menyelesaikan pendidikan S1 Keperawatan (2007) dan Program Profesi Ners (2009) di STIKes Bina Putera Banjar, S2 Keperawatan di Universitas Padjajaran dengan Program Peminatan Keperawatan Komunitas lulus tahun 2014 dan menyelesaikan Program Studi Spesialis Keperawatan Komunitas tahun 2023 di Universitas Muhammadiyah Jakarta. Selain aktif mengajar sebagai dosen tetap Program Studi Ners di STIKes Bina Putera Banjar sejak tahun 2009 sampai dengan sekarang, penulis juga aktif dalam melakukan penelitian, pengabdian masyarakat, menulis dan mengikuti beberapa kegiatan seminar dan pelatihan yang bertujuan untuk peningkatan dan pengembangan diri. Penulis juga aktif dalam beberapa organisasi diluar kampus seperti PPNI, IPEGGERI dan IPKKI baik sebagai pengurus ataupun anggota. "Tujuan pendidikan itu untuk mempertajam kecerdasan, memperkuat kemauan serta memperhalus perasaan" - Tan Malaka.



Perkenalkan saya **Nana Andriana**, saya anak kedua dari empat bersaudara. Saya seorang ibu di karunia dua orang anak. Lahir pada Februari di Kota Semarang. Pendidikan Terakhir Magister Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro th 2022.



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 Sinta 4 .



Ferdinan Sihombing, lahir di Belinyu Pulau Bangka pada 17 September 1971 dan sekarang menetap di Kota Bandung. 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. Menjadi penulis di tiga buku antologi dan 5 buku ajar keperawatan. Penulis dapat dihubungi melalui email sihombingferdinan@gmail.com.

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC002023123737, 4 Desember 2023

Pencipta

Nama : **Richa Noprianty, Ristina Mirwanti dkk**
Alamat : Komplek Taman Melati Blok C2 No. 15 RT 01 RW 14 Kec. Cimeuyuan
Kel. Cikadut Kab. Bandung, Cimeuyuan, Bandung, Jawa Barat, 40191
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Richa Noprianty, Ristina Mirwanti dkk**
Alamat : Komplek Taman Melati Blok C2 No. 15 RT 01 RW 14 Kec. Cimeuyuan
Kel. Cikadut Kab. Bandung, Cimeuyuan, Bandung, Jawa Barat, 40191
Kewarganegaraan : Indonesia
Jenis Ciptaan : **Buku**
Judul Ciptaan : **Buku Ajar Farmakologi Keperawatan (Berdasarkan Kurikulum Pendidikan Ners Indonesia Tahun 2021)**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 23 Oktober 2023, di Purbalingga

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 00055692

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri



Anggoro Dasananto
NIP. 196412081991031002

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.