

MODUL PEMBELAJARAN
EPIDEMIOLOGI KESEHATAN LINGKUNGAN
KODE: PP 234

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN
MASYARAKAT SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
HANG TUAH PEKANBARU

MODUL PEMBELAJARAN
EPIDEMIOLOGI KESEHATAN LINGKUNGAN
KODE: PP 234
2 SKS



Fasilitator

Dr. Drg, OKTAVIA DEWI, M.Kes

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN
MASYARAKAT
STIKES HANG TUAH PEKANBARU
2021

VISI, MISI, DAN TUJUAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN HANG TUAH PEKANBARU

VISI

Terwujudnya institusi yang unggul dan kompeten dalam penyelenggaraan pendidikan tinggi kesehatan yang berbasis teknologi tepat guna dan mampu bersaing di tingkat nasional dan regional tahun 2036.

MISI

1. Melaksanakan pendidikan kesehatan yang bermutu untuk menghasilkan lulusan yang profesional berorientasi kepada peningkatan kesehatan masyarakat;
2. Mengembangkan ilmu dan teknologi kesehatan melalui kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat untuk peningkatan kesehatan masyarakat;
3. Melaksanakan penjaminan mutu yang konsisten dan berkelanjutan;
4. Mewujudkan admosfir akademik yang kondusif melalui kinerja akademik;
5. Menjalin kerjasama dengan berbagai pihak dalam penyelenggaraan Tridharma Perguruan Tinggi;
6. Mengembangkan teknologi tepat guna dalam bidang kesehatan.

TUJUAN

1. Menghasilkan lulusan di bidang ilmu kesehatan yang mandiri dan profesional berdaya saing tinggi melalui sistem pendidikan ilmu kesehatan;
2. Menghasilkan lulusan yang mempunyai kemampuan di bidang penelitian dan hasil penelitiannya digunakan untuk pengabdian kepada masyarakat dalam rangka menunjang kesehatan masyarakat;
3. Terwujudnya pengembangan ilmu dan teknologi melalui publikasi ilmiah;
4. Terwujudnya tata kelola penyelenggaraan institusi yang transparan, akuntabel, dan adil melalui sistem penjaminan mutu yang konsisten dan berkelanjutan;
5. Tersedianya infrastruktur dan iklim akademik yang kondusif bagi penyelenggaraan Tridharma Perguruan Tinggi;
6. Tercapainya kerjasama dengan berbagai pihak dalam penyelenggaraan Tridharma Perguruan Tinggi.

VISI, MISI, DAN TUJUAN
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN MASYARAKAT

VISI

Menjadi Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat yang unggul dan kompeten berbasis teknologi tepat guna dalam mengelola kesehatan masyarakat serta dapat bersaing di Tingkat Nasional dan Regional tahun 2036.

MISI

Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat Hang Tuah Pekanbaru mendidik sarjana kesehatan strata 1 atau setingkat menjadi tenaga kesehatan strata 2 dengan kompetensi kesehatan masyarakat yang profesional, inovatif dan teruji, tepat guna melalui pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.

TUJUAN

1. Menghasilkan lulusan yang professional dalam pengembangan ilmu kesehatan masyarakat menggunakan tehnologi tepat guna;
2. Menghasilkan karya penelitian yang berkualitas, inovatif dan teruji dan di publikasikan pada jurnal nasional dan internasional;
3. Menghasilkan karya pengabdian kepada masyarakat sesuai dengan kebutuhan dan permasalahan yang ada pada masyarakat;
4. Terwujudnya penjaminan mutu yang konsisten dan berkelanjutan untuk meningkatkan mutu program studi;
5. Terjalannya kerja sama dengan intitusi dalam dan luar negeri untuk meningkatkan kualitas lulusan dalam rangka peningkatan kesehatan masyarakat.

BAB 1. PENDAHULUAN

A. IDENTITAS MATA KULIAH

Nama Mata Kuliah : Epidemiologi Kesehatan Lingkungan

Kode Mata Kuliah : PP234

Beban SKS : 2 (Dua) SKS

Semester : II

Peminatan : Kelas Peminatan

Mata kuliah prasyarat : -

B. DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah Epidemiologi Kesehatan lingkungan ini bertujuan untuk membekali para mahasiswa pengetahuan, pemahaman dan penerapan Ilmu Epidemiologi Kesehatan lingkungan. Ilmu Epidemiologi Kesehatan Lingkungan adalah ilmu yang mempelajari tentang faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi timbulnya penyakit, dengan cara mempelajari dan mengukur dinamika hubungan interaktif antara penduduk dengan lingkungan yang memiliki potensi bahaya pada suatu waktu dan kawasan tertentu, untuk upaya promotif.

Mata kuliah ini memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menguasai konsep dan dapat mengaplikasikan tentang epidemiologi Kesehatan lingkungan, strategi epidemiologi Kesehatan lingkungan, pokok studi epidemiologi lingkungan, penyakit berbasis lingkungan, penilai dampak kesehatan terhadap perubahan lingkungan, cara pemberdayaan masyarakat untuk mendukung upaya pemberantasan penyakit berbasis lingkungan, dan melakukan pemecahan masalah isu kesehatan lingkungan dari sisi epidemiologi

C. CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN

a). Sikap :

1. Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa.
2. Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya.
3. Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya.
4. Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, kepercayaan, dan agama serta pendapat/temuan original orang lain.
5. Menjunjung tinggi penegakan hukum serta memiliki semangat untuk mendahulukan kepentingan bangsa serta masyarakat luas.

6. Mampu melaksanakan tugas sederhana, terbatas, bersifat rutin
7. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

b). Pengetahuan

Menguasai konsep, teori, metode, dan/atau falsafah bidang ilmu kesehatan masyarakat secara sistematis yang diperoleh melalui penalaran dalam proses pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian dan/atau pengabdian kepada masyarakat yang terkait pembelajaran epidemiologi kesehatan lingkungan.

c). Keterampilan Umum

1. Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan berbagai macam metode analisis yang digunakan dalam epidemiologi lingkungan.
2. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur

d). Keterampilan Khusus

Kemampuan untuk melakukan berbagai kajian ilmiah penelitian kesehatan

D. CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- 1 Mampu menguasai dan memahami konsep epidemiologi dan Kesehatan lingkungan lingkungan
- 2 Mampu memahami dan membuat strategi epidemiologi Kesehatan lingkungan
- 3 Mampu menguasai memahami pokok pokok studi epidemiologi Kesehatan lingkungan
- 4 Mampu menguasai pemahaman tentang penyakit penyakit berbasis lingkungan dan perubahan lingkungan
- 5 Mampu menguasai pemahaman tentang penilai dampak Kesehatan terhadap perubahan lingkungan
- 6 Mampu memahami cara pemberdayaan masyarakat untuk mendukung upaya pemberantasan penyakit berbasis lingkungan
- 7 Mampu memahami Pendidikan Kesehatan lingkungan pada masyarakat
- 8 Mampu memahami dan menerapkan Analisa epidemiologi dalam pemecahan masalah Kesehatan lingkungan

9. Mampu memahami dan melakukan telaah kritis tentang isu-isu kesehatan lingkungan dengan pendekatan ilmu epidemiologi

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN

1. Pembelajaran materi 1 dengan pendekatan *contextual instruction*.

Dosen menjelaskan bahan kajian yang bersifat teori dan mengkaitkan dengan situasi yang nyata. Mahasiswa membahas konsep teori dan kaitannya dengan konsep Epidemiologi dan Kesehatan lingkungan. Pembelajaran dilakukan selama 2 x (2 x 50 menit). Untuk pertemuan 1 dan 2

Materi pembelajaran pertemuan 1 dan 2:

a. EPIDEMIOLOGI

1) Defenisi Epidemiologi :

Epidemiologi adalah sains inti kesehatan masyarakat. Kesehatan masyarakat (*public health*) adalah “sains dan seni untuk mencegah penyakit, memperpanjang hidup, dan meningkatkan kesehatan, melalui upaya-upaya yang terorganisasi dan pilihan yang berpengetahuan, yang dilakukan oleh masyarakat, organisasi, baik pemerintah maupun swasta, komunitas, dan individu-individu” (Winslow, 1920). Jadi kesehatan masyarakat tidak hanya berarti sains, tetapi juga seni, dan upaya-upaya terorganisasi. Kesehatan masyarakat tidak hanya bertujuan mencegah penyakit, tetapi juga memperpanjang hidup, dan meningkatkan kesehatan.

Jika ditinjau dari asal kata (Bahasa Yunani) Epidemiologi berarti Ilmu yang mempelajari tentang penduduk {EPI = pada/tentang ; DEMOS = penduduk ; LOGOS = ilmu}. Sedangkan dalam pengertian modern pada saat ini EPIDEMIOLOGI adalah : “ Ilmu yang mempelajari tentang Frekuensi dan Distribusi (Penyebaran) masalah kesehatan pada sekelompok orang/masyarakat serta Determinannya (Faktor – factor yang Mempengaruhinya).”

Dari definisi tersebut di atas, dapat dilihat bahwa dalam pengertian epidemiologi terdapat 3 hal Pokok yaitu :

a). Frekuensi masalah kesehatan Frekuensi yang dimaksudkan disini menunjuk pada besarnya masalah kesehatan yang terdapat pada sekelompok manusia/masyarakat. Untuk dapat mengetahui frekwensi suatu masalah kesehatan dengan tepat, ada 2 hal yang harus dilakukan yaitu : a. Menemukan masalah kesehatan yang dimaksud. b. Melakukan pengukuran atas masalah kesehatan yang ditemukan tersebut.

b). Distribusi (Penyebaran) masalah kesehatan Yang dimaksud dengan Penyebaran/Distribusi masalah kesehatan adalah menunjuk kepada pengelompokan masalah

kesehatan menurut suatu keadaan tertentu. Keadaan tertentu yang dimaksudkan dalam epidemiologi adalah : a. Menurut Ciri – ciri Manusia (MAN) siapakah yang menjadi sasaran penyebaran penyakit itu atau orang yang terkena penyakit. b. Menurut Tempat (PLACE) , di mana penyebaran atau terjadinya penyakit. c. Menurut Waktu (TIME) , kapan penyebaran atau terjadinya penyakit tersebut.

c). Determinan (Faktor – faktor yang mempengaruhi) Determinan adalah menunjuk kepada factor penyebab dari suatu penyakit / masalah kesehatan baik yang menjelaskan Frekwensi, penyebaran ataupun yang menerangkan penyebab munculnya masalah kesehatan itu sendiri. Dalam hal ini ada 3 langkah yang lazim dilakukan yaitu : a. Merumuskan Hipotesa tentang penyebab yang dimaksud. b. Melakukan pengujian terhadap rumusan Hipotesa yang telah disusun. c. Menarik kesimpulan. Adapun definisi Epidemiologi menurut CDC 2002, Last 2001, Gordis 2000 menyatakan bahwa EPIDEMIOLOGI adalah : “ Studi yang mempelajari Distribusi dan Determinan penyakit dan keadaan kesehatan pada populasi serta penerapannya untuk pengendalian masalah – masalah kesehatan”.

Dengan demikian dapat dirumuskan tujuan Epidemiologi adalah :

1. Mendeskripsikan Distribusi, kecenderungan dan riwayat alamiah suatu penyakit atau keadaan kesehatan populasi.
2. Menjelaskan etiologi penyakit.
3. Meramalkan kejadian penyakit.
4. Mengendalikan distribusi penyakit dan masalah kesehatan populasi. Sebagai ilmu yang selalu berkembang, Epidemiologi senantiasa mengalami perkembangan pengertian dan karena itu pula mengalami modifikasi dalam batasan/definisinya.

2). Kegunaan / Manfaat Epidemiologi

Apabila Epidemiologi dapat dipahami dan diterapkan dengan baik, akan diperoleh berbagai manfaat yang jika disederhanakan adalah sebagai berikut :

- a). Membantu Pekerjaan Administrasi Kesehatan. Epidemiologi membantu pekerjaan dalam Perencanaan (Planning) dari pelayanan kesehatan, Pemantauan (Monitoring) dan Penilaian (Evaluation) suatu upaya kesehatan. Data yang diperoleh dari pekerjaan epidemiologi akan dapat dimanfaatkan untuk melihat apakah upaya yang dilakukan telah sesuai dengan rencana atau tidak (Pemantauan) dan atukah tujuan yang ditetapkan telah tercapai atau tidak (Penilaian).

b). Dapat Menerangkan Penyebab Suatu Masalah Kesehatan. Dengan diketahuinya penyebab suatu masalah kesehatan, maka dapat disusun langkah – langkah penanggulangan selanjutnya, baik yang bersifat pencegahan ataupun yang bersifat pengobatan.

c). Dapat Menerangkan Perkembangan Alamiah Suatu Penyakit. Salah satu masalah kesehatan yang sangat penting adalah tentang penyakit. Dengan menggunakan metode Epidemiologi dapatlah diterangkan Riwayat Alamiah Perkembangan Suatu Penyakit (Natural History of Disease). Pengetahuan tentang perkembangan alamiah ini amat penting dalam menggambarkan perjalanan suatu penyakit. Dengan pengetahuan tersebut dapat dilakukan berbagai upaya untuk menghentikan perjalanan penyakit sedemikian rupa sehingga penyakit tidak sampai berkelanjutan. Manfaat / peranan Epidemiologi dalam menerangkan perkembangan alamiah suatu penyakit adalah melalui pemanfaatan keterangan tentang frekwensi dan penyebaran penyakit terutama penyebaran penyakit menurut waktu. Dengan diketahuinya waktu muncul dan berakhirnya suatu penyakit, maka dapatlah diperkirakan perkembangan penyakit tersebut. Dapat Menerangkan Keadaan Suatu Masalah Kesehatan.

Perpaduan ciri- ciri ini pada akhirnya memetakan 4 (empat) Keadaan Masalah Kesehatan yaitu :

a), Epidemi Keadaan dimana suatu masalah kesehatan (umumnya penyakit) yang ditemukan pada suatu daerah tertentu dalam waktu yang singkat berada dalam frekwensi yang meningkat.

b). Pandemi Suatu keadaan dimana suatu masalah kesehatan (umumnya penyakit) yang ditemukan pada suatu daerah tertentu dalam waktu yang singkat memperlihatkan peningkatan yang amat tinggi serta penyebarannya telah mencakup suatu wilayah yang amat luas.

c). Endemi suatu keadaan dimana suatu masalah kesehatan (umumnya penyakit) yang frekwensinya pada suatu wilayah tertentu menetap dalam waktu yang lama.

d). Sporadik Suatu keadaan dimana suatu masalah kesehatan (umumnya penyakit) yang ada di suatu wilayah tertentu frekwensinya berubah – ubah menurut perubahan waktu.

3)EPIDEMIOLOGI VARIABEL

a. Trias Epidemilologi

Didalam epidemiologi deskriptif dipelajari bagaimana frekuensi penyakit berubah menurut perubahan variabel-variabel epidemiologi yang terdiri dari orang (person), tempat (place) dan waktu (time). Epidemiologi terdapat Hubungan asosiasi dalam bidang adalah hubungan keterikatan atau saling pengaruh antara dua atau lebih variabel, dimana hubungan tersebut dapat bersifat hubungan sebab akibat maupun yang bukan sebab akibat. Dalam kaitanya dengan

penyakit terdapat hubungan karakteristik antara Karakteristik Segitiga Utama. Yaitu host, agent dan improvment. Serta terdapat interaksi antar variabel epidemiologi sebagai determinan penyakit. Ketiga faktor dalam trias epidemiologi terus menerus dalam keadaan berinteraksi satu sama lain. Jika interaksinya seimbang, terciptalah keadaan seimbang. Begitu terjadi gangguan keseimbangan, muncul penyakit. Terjadinya gangguan keseimbangan bermula dari perubahan unsur-unsur trias itu.

Perubahan unsur trias yang potensial menyebabkan kesakitan tergantung pada karakteristik dari ketiganya dan interaksi antara ketiganya.

a). Karakteristik Penjamu

Penjamu adalah tempat yang didiami oleh penyakit. Penjamu dapat berupa manusia, hewan ataupun tumbuhan. Manusia mempunyai karakteristik tersendiri dalam menghadapi ancaman penyakit, yang bisa berupa: a. Resistensi: kemampuan dari penjamu untuk bertahan terhadap suatu infeksi. Terhadap suatu infeksi kuman tertentu, manusia mempunyai mekanisme pertahanan tersendiri dalam menghadapinya. b. Imunitas: kesanggupan host untuk mengembangkan suatu respon imunologis, dapat secara alamiah maupun perolehan (non-ilmiah), sehingga tubuh kebal terhadap suatu penyakit tertentu. Selain mempertahankan diri, pada jenis-jenis penyakit tertentu mekanisme pertahanan tubuh dapat menciptakan kekebalan tersendiri. Misalnya campak, manusia mempunyai kekebalan seumur hidup, mendapat imunitas yang tinggi setelah terserang campak, sehingga sesudah kena campak sekali maka akan kebal seumur hidup. c. Infektifnes (infectiousness): potensi penjamu yang terinfeksi untuk menularkan penyakit kepada orang lain. Pada keadaan sakit maupun sehat, kuman yang berada dalam tubuh manusia dapat berpindah kepada manusia dan sekitarnya.

b). Karakteristik Agen

Agen adalah penyebab penyakit yang dapat terdiri dari berbagai jenis yaitu agen biologis (virus, bakteri, fungi, riketsia, protozoa, metazoa); Agen nutrien (Protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral, dan air); Agen fisik: Panas, radiasi, dingin, kelembaban, tekanan; Agen kimia (Dapat bersifat endogenous seperti asidosis, diabetes (hiperglikemia), uremia, dan eksogenous (zat kimia, alergen, gas, debu, dll.); dan agen mekanis (Gesekan, benturan, pukulan yang dapat menimbulkan kerusakan jaringan).

Adapun karakteristik dari agen berupa :

a. Infektivitas: kesanggupan dari organisma untuk beradaptasi sendiri terhadap lingkungan dari penjamu untuk mampu tinggal dan berkembangbiak (multiply) dalam jaringan penjamu. Umumnya diperlukan jumlah tertentu dari suatu mikroorganisma untuk mamppu

menimbulkan infeksi terhadap penjamunya. Dosis infektivitas minimum (minimum infectious dose) adalah jumlah minimal organisme yang dibutuhkan untuk menyebabkan infeksi. Jumlah ini berbeda antara berbagai spesies mikroba dan antara individu.

b. Patogenensis: kesanggupan organisme untuk menimbulkan suatu reaksi klinik khusus yang patologis setelah terjadinya infeksi pada penjamu yang diserang. Dengan perkataan lain, jumlah penderita dibagi dengan jumlah orang yang terinfeksi. Hampir semua orang yang terinfeksi dengan virus smallpox menderita penyakit (high pathogenicity), sedangkan orang yang terinfeksi poliovirus tidak semua jatuh sakit (low pathogenicity).

c. Virulensi: kesanggupan organisme tertentu untuk menghasilkan reaksi patologis yang berat yang selanjutnya mungkin menyebabkan kematian. Virulensi kuman menunjukkan beratnya (severity) penyakit.

d. Toksisitas: kesanggupan organisme untuk memproduksi reaksi kimia yang toksik dari substansi kimia yang dibuatnya. Dalam upaya merusak jaringan untuk menyebabkan penyakit berbagai kuman mengeluarkan zat toksik.

e. Invasitas: kemampuan organisme untuk melakukan penetrasi dan menyebar setelah memasuki jaringan.

f. Antigenisitas: kesanggupan organisme untuk merangsang reaksi imunologis dalam penjamu. Beberapa organisme mempunyai antigenisitas lebih kuat dibanding yang lain. Jika menyerang aliran darah (virus measles) akan lebih merangsang immunoresponse dari yang hanya menyerang permukaan membran (gonococcus)

c) Karakteristik Lingkungan

- Topografi: situasi lingkungan tertentu, baik yang natural maupun buatan manusia yang mungkin mempengaruhi terjadinya dan penyebaran suatu penyakit tertentu.
- Geografis: keadaan yang berhubungan dengan struktur geologi dari bumi yang berhubungan dengan kejadian penyakit. Didalam epidemiologi deskriptif, terdapat tiga variabel determinan yaitu orang, tempat dan waktu. Frekuensi penyakit berubah menurut perubahan variabel-variabel epidemiologi tersebut.

b. Person (Orang) Variabel orang yang mempengaruhi penyakit adalah karakteristik dan atribut dari anggota populasi. Perbedaan rate penyakit berdasarkan orang menunjukkan sumber paparan yang potensial dan berbeda-beda pada faktor host. Adapun beberapa variabel orang adalah 1. Umur 2. Jenis kelamin 3. Kelas sosial 4. Jenis pekerjaan 5. Penghasilan 6. Ras dan suku bangsa (etnis) 7. Agama 8. Status perkawinan 9. Besarnya keluarga – umur kepala keluarga 10. Struktur keluarga 11. Paritas 2.1.5 Place (Tempat)

Variabel tempat adalah karakteristik lokal dimana orang hidup, bekerja dan berkunjung. Perbedaan insiden berdasarkan tempat menunjukkan perbedaan susunan penduduk atau lingkungan mereka tinggal. Pentingnya variabel tempat di dalam mempelajari etiologi suatu penyakit dapat digambarkan dengan jelas pada penyelidikan wabah dan penyelidikan terhadap kaum migran.

Beberapa variabel tempat :

1. Batas-batas daerah pemerintahan (desa, kecamatan, kabupaten/kota, provinsi).
2. Kota dan pedesaan
3. Daerah atau tempat berdasarkan batas-batas alam
4. Negara-negara
5. Regional – global

c. Time (Waktu)

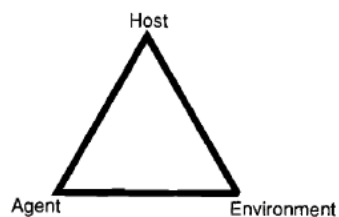
Variabel waktu dapat menganalisis perbedaan cara pandang dari kurva epidemik. Hubungan antara waktu dan penyakit merupakan kebutuhan dasar di dalam analisis epidemiologi oleh karena perubahan penyakit menurut waktu menunjukkan faktor etiologis.

Beberapa pola penyakit :

1. Sporadis (jarang terjadi dan tidak teratur)
2. Penyakit endemis (kejadian dapat diprediksi)
3. Epidemis (kejadian yang tidak seperti biasa/KLB)
4. Propagating epidemik (penyakit yang terus meningkat sepanjang waktu)

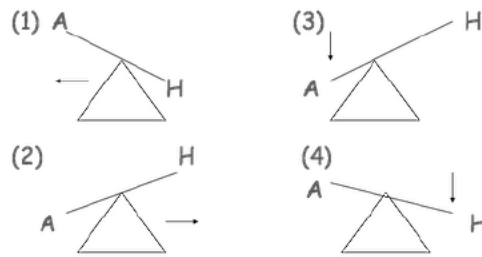
2. Interaksi Agen, Host, dan Lingkungan

Faktor agent adalah penyebab penyakit berupa biologis, fisik, kimia. Faktor host adalah karakteristik personal, perilaku, predisposisi genetik dan immunologic. Faktor lingkungan adalah keadaan eksternal (selain agent) yang mempengaruhi proses penyakit baik berupa fisik, biologis atau sosial.



Gambar 1. Segitiga Lingkungan

Keseimbangan dari segitiga epidemiologi diatas akan mempengaruhi status kesehatan. Berlaku untuk penyakit menular maupun tidak menular.



Gambar 2 : Interaksi Segitiga Epidemiologi

2.2.1 Interaksi antara agen penyakit dan lingkungan

Keadaan dimana agen penyakit langsung dipengaruhi oleh lingkungan dan terjadi pada saat pre-patogenesis dari suatu penyakit. Misalnya: Viabilitas bakteri terhadap sinar matahari, stabilitas vitamin sayuran di ruang pendingin, penguapan bahan kimia beracun oleh proses pemanasan.

2.2.2 Interaksi antara Host dan Lingkungan

Keadaan dimana manusia langsung dipengaruhi oleh lingkungannya pada fase pre-patogenesis. Misalnya: Udara dingin, hujan, dan kebiasaan membuat dan menyediakan makanan.

2.2.3 Interaksi antara Host dan Agen penyakit

Keadaan dimana agen penyakit menetap, berkembang biak dan dapat merangsang manusia untuk menimbulkan respon berupa gejala penyakit. Misalnya: Demam, perubahan fisiologis dari tubuh, pembentukan kekebalan, atau mekanisme pertahanan tubuh lainnya. - Interaksi yang terjadi dapat berupa sembuh sempurna, cacat, ketidakmampuan, atau kematian.

2.2.4. Interaksi Agen penyakit, Host dan Lingkungan

Keadaan dimana agen penyakit, manusia, dan lingkungan bersama-sama saling mempengaruhi dan memperberat satu sama lain, sehingga memudahkan agen penyakit baik secara langsung atau tidak langsung masuk ke dalam tubuh manusia. Misalnya: Pencemaran air sumur oleh kotoran manusia, dapat menimbulkan Water Borne Disease.

2. KAUSALITAS

2.1. Definisi Kausalitas

Berdasarkan dari beberapa sejarah terdapat Kronologis Konsep Sakit. Awalnya,

konsep terjadinya penyakit/sakit didasarkan pada adanya gangguan makhluk halus atau karena kemurkaan dari yang maha pencipta. Pada Hipocrates: timbulnya penyakit disebabkan oleh pengaruh lingkungan yang meliputi air, udara, tanah, cuaca. Teori masyarakat Cina, timbulnya penyakit karena adanya gangguan keseimbangan cairan dalam tubuh manusia (teori humoral). Dalam teori ini dikatakan bahwa dalam tubuh manusia ada empat macam cairan yaitu cairan putih, kuning, merah dan hitam, bila terjadi gangguan keseimbangan akan menimbulkan penyakit. Terjadinya penyakit akibat terjadinya pembusukan sisa makhluk hidup sehingga menimbulkan pengotoran udara dan lingkungan sekitarnya. Setelah ada mikroskop, terjadinya penyakit diketahui disebabkan jasad renik, gangguan hormonal, imunitas dan sebagainya.

Pengertian penyebab penyakit dalam epidemiologi berkembang dari rantai sebab akibat ke suatu proses kejadian penyakit, yaitu proses interaksi antara manusia (Host) dengan berbagai sifatnya (biologis, filosofis, psikologis, sosiologis, antropologis) dengan penyebab (Agent) serta dengan lingkungan (Environment). Dalam teori keseimbangan, maka interaksi antara ketiga unsur tersebut harus dipertahankan keadaan keseimbangannya, dan bila terjadi gangguan keseimbangan antara ketiganya, akan menyebabkan timbulnya penyakit tertentu/ masalah kesehatan.

2.2. Kriteria Kausalitas (Bradford Hill)

Kriteria kausalitas (hubungan sebab akibat) menurut Bradford Hill (1897-1991) membuat kriteria dari suatu faktor sehingga faktor tersebut dapat dikatakan sebagai faktor yang mempunyai hubungan kausal. Kriteria tersebut terdiri dari 9 kriteria.

Penjelasan Kriteria Bradford Hill:

Kekuatan asosiasi : semakin kuat asosiasi, maka semakin sedikit hal tersebut dapat merefleksikan pengaruh dari faktor-faktor etiologis lainnya. Kriteria ini membutuhkan juga presisi statistik (pengaruh minimal dari kesempatan) dan kekakuan metodologis dari kajian-kajian yang ada terhadap bias (seleksi, informasi, dan kekacauan)

Konsistensi : replikasi dari temuan oleh investigator yang berbeda, saat yang berbeda, dalam tempat yang berbeda, dengan memakai metode berbeda dan kemampuan untuk menjelaskan dengan meyakinkan jika hasilnya berbeda.

Spesifitas dari asosiasi : ada hubungan yang melekat antara spesifitas dan kekuatan yang mana semakin akurat dalam mendefinisikan penyakit dan penularannya, semakin kuat hubungan yang diamati tersebut. Tetapi, fakta bahwa satu agen berkontribusi terhadap penyakit-penyakit beragam bukan merupakan bukti yang melawan peran dari setiap penyakit.

Temporalitas : kemampuan untuk mendirikan kausa dugaan bahkan pada saat efek

sementara diperkirakan.

Tahapan biologis : perubahan yang meningkat dalam konjungsi dengan perubahan kecocokan dalam penalaran verifikasi terhadap hubungan dosis-respon konsisten dengan model konseptual yang dihipotesakan.

Masuk akal : kami lebih siap untuk menerima kasus dengan hubungan yang konsisten dengan pengetahuan dan keyakinan kami secara umum. Telah jelas bahwa kecenderungan ini memiliki lubang-lugang kosong, tetapi akal sehat selalu sajambimbing kita.

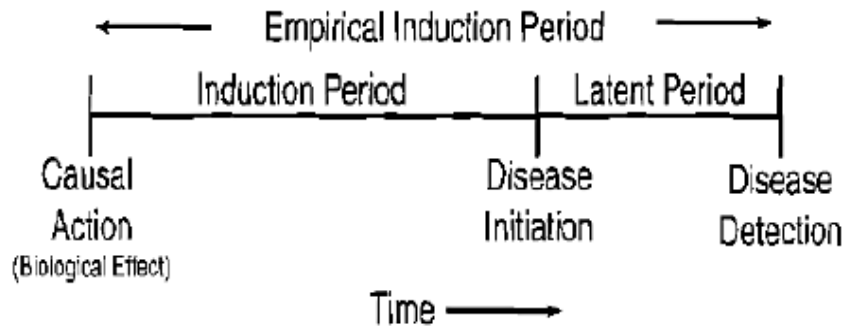
Koherensi : bagaimana semua observasi dapat cocok dengan model yang dihipotesakan untuk membentuk gambaran yang koheren. Untuk menjawabnya dapat dilihat pada. Apakah interpretasi kausal cocok dengan fakta yang diketahui dalam sejarah alam dan biologi dari penyakit, termasuk juga pengetahuan tentang distribusi dari bukaan dan penyakit (orang, tempat, waktu) dan hasil dari eksperimen laboratorium. Apakah semua "*potongan telah cocok tempatnya*"

Eksperimen : demonstrasi yang berada dalam kondisi yang terkontrol merubah kausa bukaan untuk hasil yang merupakan nilai yang besar, beberapa orang mungkin, mengatakannya sangat diperlukan, untuk menyimpulkan kausalitas.

Analogi : Kami lebih siap lagi untuk menerima argumentasi-argumentasi yang menyerupai dengan yang kami dapatkan.

2.4. Multiple Causal Factors

Dalam epidemiologi modern, penyakit dihasilkan dari beberapa penyebab walaupun penyakit infeksi, namun tetap tidak dapat menjadi faktor yang berdiri sendiri. Penyebab multiple juga dapat dilihat berdasarkan perjalanan penyakit kronis yang dimulai dari masa induksi hingga menjadi laten. Masa induksi pada faktor penyebab adalah waktu antara *causal action* hingga mulainya penyakit. Konsep masa induksi pada penyakit kronik adalah waktu yang dibutuhkan oleh suatu pemaparan untuk mencapai dosis yang cukup untuk menimbulkan reaksi. *Masa laten* penyakit adalah waktu antara mulainya penyakit sampai terdeteksinya penyakit. Kombinasi dari masa induksi dan laten disebut dengan masa induksi empiris. Dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3. Masa Induksi, Laten dan Empirical

Misalnya pada penyakit infark miokard. Penyakit ini disebabkan oleh penyebab utama yaitu genetik dan penyebab lainnya yang dapat berkontribusi pada proses penyakit misalnya, hipertensi, obesitas, gaya hidup, faktor genetik. Proses induksi dimulai dari genetik hingga terjadinya atherosclerosis. Sedangkan periode laten dimulai dari paparan exposure gaya hidup hingga munculnya infark miokard.

2.5 Determinisme Klasik

Menurut konsep model klasik (Pure Determinism Model) hubungan kausal adalah suatu hubungan sebab akibat murni, yang konstan, unik dan dapat di prediksi secara sempurna. Keadaan tersebut digambarkan sebagai hubungan antara dua factor yaitu factor X sebagai factor penyebab dan factor Y sebagai factor akibat. Factor X dikatakan akan menjadi penyebab Y jika dalam suatu kondisi yang stabil, setiap perubahan atau manipulasi pada factor X akan selalu diikuti oleh perubahan pada Y (Blalock, 1964). Yang dimaksud dengan kondisi stabil adalah stabil yang semua factor penyebab lain dalam keadaan statis dan terikat sempurna. Dengan demikian definisi hubungan kausal memiliki dua kriteria, yaitu kausa spesifik dan efek spesifik. Factor X dikatakan kausa spesifik jika dia merupakan satu-satunya penyebab factor Y. Sebaliknya factor Y dinyatakan sebagai efek spesifik jika factor Y merupakan satu-satunya akibat yang ditimbulkan oleh factor X. Selanjutnya, kriteria kausa spesifik mengisyaratkan bahwa factor X memenuhi dua kondisi, yaitu kausa yang diperlukan (necessary cause) dan kausa yang menentukan (sufficient cause). Factor X akan dinyatakan sebagai kausa yang diperlukan jika semua perubahan pada Y selalu didahului oleh perubahan pada X. Sebaliknya, factor X akan disebut kausa yang menentukan bila setiap perubahan pada X secara pasti menginduksi perubahan pada Y (Suster, 1973). Kausa yang diperlukan dan kausa yang menentukan tersebut diatas, dapat dijelaskan secara kuantitatif dengan memperhatikan factor kausa (X) dan factor akibat (Y),

seperti terlihat tabel silang pada tabel-1 dibawah ini. Jika faktor X merupakan suatu kausa yang menentukan dari faktor akibat Y, maka sel C akan selalu kosong. Sedangkan jika faktor X merupakan kausa yang diperlukan dari faktor akibat Y, maka sel B akan selalu kosong.

Tabel 1:klasifikasi silang antara status penyakit (Y) dengan kategori faktor kausal (X)

Y (status penyakit)	X (kategori faktor kausa)	
	Terpapar	Tidak terpapar
Sakit	A	B
Tidak sakit	C	D

Catatan:

1. Bila X adalah suatu faktor kausa yang menentukan dan Y maka kotak C selalu kosong
2. Bila X adalah suatu faktor kausa yang di perlukan dari Y, maka kotak B selalu Kosong Perlu diketahui bahwa kedua faktor tersebut diatas secara teoritis bersifat independen sehingga akan ada beberapa kemungkinan. Pertama faktor yang merupakan kausa yang diperlukan tapi bukan merupakan kausa yang menentukan misalnya Mikrobakterium Tuberkulosisdengan penyakit TBC. Kedua merupakan kausa yang diperlukan yang diperlukandan sekaligus kausa yang menentukan, misalnya virus HIV dengan penyakit AIDS. Ketiga, yang bukan merupakan kausa yang diperlukan maupun yang menentukan, misalnya rokok pada penyakit jantung koroner. Upaya pertama untuk mengoperasionalkan kriteria hubungan kausal murni

seperti tersebut di atas di bidang Kesehatan dilakukan oleh Robert Koch, lebih dari eratus tahun yang lalu (Evem, 1978), yaitu:

1. Agent harus selalu dapat diisolasi pada setiap kasus melalui biakan murni
2. Agent seharusnya tidak ditemukan pada kasus-kasus penyakit yang lain
3. Agent yang telah diisolasi dari seorang penderita harus mampu menimbulkan penyakit yang sama pada binatang percobaan

Ternyata untuk mnjelaskan kriteria hubungan sebab akibat secara operasional “”model klasik””mempunyai banyak kelemahan:

1. Etiologi faktor ganda

Telah terbukti dari berbagai temuan penelitian dan berbagai kesimpulan teoritis bahwa berbagai penyakit mempunyai lebih dari satu faktor penyebab. Akibatnya

pada setiap keadaan akan ditemuka berbagai faktor yang diperlukan dan faktr yang menentukan guna mengetahui hubungan sebab akibat

2. Akibat ganda

Sebaliknya banyak bukti-bukti yang mendukung bahwa faktor-faktor tertentu mengakibatkan lebih dari satu keadaan patologi. Konsep tentang akibat tunggal tampaknya lebih terlihat pada penyakit-penyakit menular, dapat dipastikan setiap penyakit mempunyai agen spesifik sendiri-sendiri

3. Keterbatasan konsepsualisasi faktor-faktor kausal Ada dua aspek yang sulit dijelaskan denganmodel “determinan murni”, yaitu: Pertama, hubungan sebab akibat tergantung pada faktor perubahan penyebab. Akibat akan terjadi jika ada perubahan pada faktor penyebab, misalnya perubahan dari tak ada menjadi ada, dari sedikit menjadi banyak, dan sebaliknya. Kedua, model determinan murni tidak dapat menjelaskan peranan faktor-faktor kausal yang mempunyai skala kontinyu, seperti umur, tekanan darah, dan kegemukan

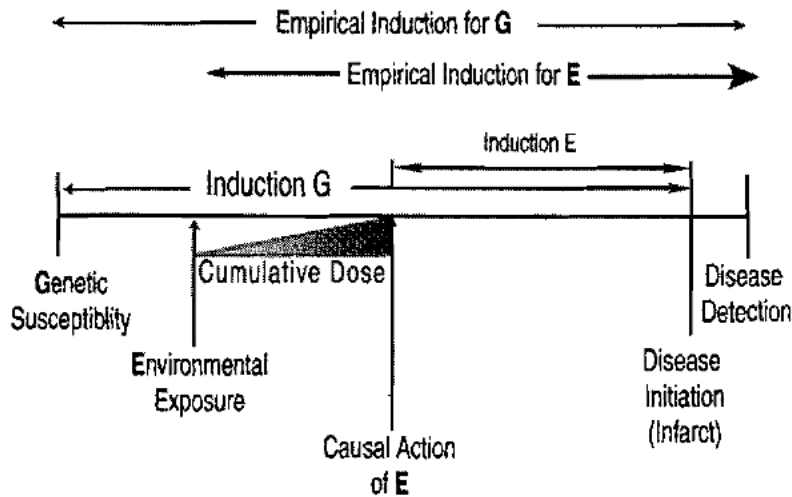
4. Pengetahuan

Pengetahuan kita tentang penyakit masih sangat terbatas, demikian juga kemampuan untuk mengukur dan mengamati proses kejadian penyakit. Jadi, Ketika kita mempelajari pengaruh suatu faktor, kita tidak mungkin mengabaikan pengaruh faktor lain pada hasil temuan kita. Selain itu, selalu saja ada kemungkinan untuk terjadi kesalahan pada proses pengukuran

2.6 Modifikasi model klasik

Untuk mengatasi berbagai kelemahan tersebut, para peneliti merumuskan suatu mode yang disebut “modified determinism model” yang mampu menjelaskan penyebab ganda. Menurut model ini, kausa yang menentukan terdiri dari sekelompok factor kausal yang disebut kluster sufisien. Setiap kluster sufisien berpengaruh secara independen terhadap suatu penyakit (Rochman, 1976). Pengaruh setiap faktor saling tergantung pada kadar faktor lain dalam setiap kluster

Dengan demikian, dalam membentuk suatu kausa sufisiensi faktor-faktor yang ada saling memodifikasi antara yang satu dengan yang lainnya. Namun, faktor-faktor tersebut bebasdari pengarah fakor-faktor pada kluster sufisien yang lain. Pada model ini suatu peyebab tidak harus berubah secara eksplisit, tetapi suatu aksi, peristiwa atau keadaan yang statis dapat menginduksi terjadinya suatu akibat



Gambar 4 : Periode induksi genetic dan pengaruh lingkungan

2.7 Pendekatan Probabilitas

Pendekatan probabilitas merupakan pemberian ruang terhadap kemungkinan terjadinya kesalahan-kesalahan baik kesalahan random maupun kesalahan sistematis yang dapat mempengaruhi hasil kausalitas dari factor kausal. Dalam pendekatan probabilitas digunakan pendekatan statistic untuk meyakinkan apakah terdapat hubungan yang valid antara faktor penelitian dengan penyakit. Kausal probabilistik merupakan faktor yang meningkatkan probabilitas terjadinya akibat. Menurut definisi *probabilistic* kejadian suatu penyakit pada seseorang dapat disebabkan karena kemungkinan (peluang). Definisi probalistik kausasi lebih inklusif dari pada definisi kausa komponen mencukupi sebab mampu menjelaskan konsep kausa yang diperlukan dan mencukupi.

II. Pembelajaran materi 2 dengan pendekatan *contextual instruction*.

Dosen menjelaskan bahan kajian yang bersifat teori dan mengkaitkan dengan situasi yang nyata. Mahasiswa membahas konsep teori dan kaitannya dengan Kesehatan lingkungan. Pembelajaran dilakukan selama 2 x (2 x 50 menit). Untuk pertemuan 3 dan 4

Materi Pembelajaran 2 :

KONSEP KESEHATAN LINGKUNGAN

- **Lingkungan** : semua yang ada di luar dari hospes manusia, yang terdiri atas lingkungan fisik, biologis, sosial, budaya, dan lain-lain; salah satu atau semua dapat mempengaruhi status kesehatan penduduk
- **Ilmu kesehatan lingkungan** adalah ilmu tentang berbagai masalah kesehatan sebagai akibat dari hubungan interaktif antara berbagai bahan, kekuatan, zat yang memiliki potensi sebagai penyebab sakit (agent) yang timbul akibat adanya perubahan-perubahan lingkungan dengan masyarakat, serta menerapkan upaya pencegahan gangguan kesehatan yang ditimbulkannya

KONSEP EKOLOGI KESEHATAN LINGKUNGAN

1. Konsep Ekologi

Istilah ekologi pada mulanya dicetuskan oleh seorang pakar biologi Jerman yang bernama Ernest Haeckel, pada tahun 1866. Kata ekologi berasal dari dua kata dalam Bahasa Yunani, yaitu oikos yang berarti rumah atau tempat tinggal dan logos yang berarti ilmu atau pengetahuan. Jadi “ekologi adalah ilmu yang mempelajari organisme di tempat tinggalnya”. Ekologi mulai berkembang pesat sekitar tahun 1900 dan berkembang terus dengan cepat sampai saat ini, apalagi disaat dunia sangat peka dengan masalah lingkungan. Ekologi merupakan cabang ilmu yang mendasar dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Pada awalnya, ekologi dibedakan dengan jelas ke dalam ekologi tumbuhan dan ekologi hewan. Namun dengan adanya paham komunitas biotik, maka semua konsep tersebut telah meletakkan dasar-dasar teori untuk perkembangan ekologi secara umum. Umumnya ekologi adalah ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara organisme atau kelompok organisme dengan lingkungannya. Kata ekologi pertama kali diperkenalkan oleh Ernest. Konsep dasar ilmu sanitasi lingkungan berasal dari ilmu yang mempelajari hubungan total antara makhluk hidup dengan lingkungan hidupnya disebut ekologi. Pengertian ekologi kemudian berkembang menjadi ilmu yang mempelajari interaksi antar makhluk hidup dan antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Ekologi merupakan studi keterkaitan antara organisme dengan lingkungannya, Pada hakekatnya organisme dibangun dari sistem-sistem biologis yang berjenjang sejak dari molekul-molekul biologi yang paling rendah meningkat ke organel-organel subselular, sel-sel, jaringan-jaringan, organ-organ, sistem-sistem organ, organisme-organisme, populasi, komunitas, dan ekosistem. Interaksi yang terjadi pada setiap jenjang sistem biologi dengan lingkungannya tidak boleh diabaikan, karena hasil interaksi jenjang

biologik sebelumnya akan mempengaruhi proses interaksi jenjang selanjutnya. Ekologi berkepentingan dalam menyelidiki interaksi organisme dengan lingkungannya. Pengamatan ini bertujuan untuk menemukan prinsip-prinsip yang terkandung dalam hubungan timbal balik ini. Ruang lingkup ekologi berkisar pada tingkat populasi, komunitas dan ekosistem. Konsep ekologi tidak lepas dari konsep ekosistem dengan berbagai komponen penyusunnya yaitu abiotik dan biotik. Faktor biotik seperti suhu, air, kelembapan, dan cahaya. Sedangkan faktor abiotik seperti manusia, hewan, tumbuhan, dan mikroba. Ekologi juga berhubungan erat dengan tingkatan-tingkatan organisasi makhluk hidup, yaitu populasi, komunitas, dan ekosistem yang saling mempengaruhi dan merupakan suatu sistem yang menunjukkan kesatuan. Ketentuan ekologi dalam kehidupan manusia sarat erat kaitannya dengan ilmu lingkungan dalam penerapan berbagai prinsip.

Penerapan prinsip dan ketentuan ekologi dalam kehidupan manusia dapat berupa pendekatan dan metodologi yaitu :

- a. Pendekatan seutuhnya berupa proses analitik dan reduksionistik
 - b. Pendekatan evolusioner, yaitu pendekatan yang mengkaji evolusi yang terjadi pada para pelaku dalam lingkungan hidup, baik secara individual, populasi maupun komunitas
 - c. Pendekatan interaktif, yaitu mengkaji suatu kehidupan haruslah dilihat dari hubungan-hubungan interaksi antar komponen penyusun dan merupakan pendekatan dari mengenal ekosistem atau lingkungan hidup dengan lebih baik.
 - d. Penekanan situasional, yaitu menganjurkan suatu pendekatan ekologi dengan cara memperhatikan perubahan situasi pada saat suatu permasalahan timbul
 - e. Pendekatan subsistem dan ekosistem, yaitu pendekatan pendekatan dengan memisahkan lingkungan hidup kedalam suatu sistem sosial dan sistem alami serta mempelajarinya berdasarkan aliran materi, energy dan informasi dari keduanya akan menghasilkan proses seleksi dan adaptasi
 - f. Pendekatan penanan dan perilaku manusia, memelajari peranan manusia dalam program pendekatan azas pemanfaatan oleh manusia
 - g. Pendekatan kontekstualisasi progresif, pendekatan interdisipliner dan ditelusuri secara progresif sehingga setiap permasalahan dapat dimengerti dan dipahami dengan baik
 - h. Pendekatan kualitas lingkungan, merupakan kelanjutan pendekatan kontekstualisasi progresif dan kemudian akan dikembangkan dalam penyusunan analisis dampak lingkungan (AMDAL)
- Semua makhluk hidup selalu bergantung kepada makhluk hiup yang lain. Tiap individu akan selalu berhubungan dengan individu lain yang sejenis atau lain jenis, baik individu dalam satu populasinya atau individu-individu dari populasi lain. Interaksi demikian banyak kita dalam

komunitas ada yang sangat erat dan ada yang krang erat. Interaksi organisme dapat menguntungkan dan juga merugikan bagi satu dengan yang lainnya.

2. Konsep Ekosistem

Ekosistem merupakan bagian dari ekologi. Ekosistem menekankan pada hubungan timbal balik unsur biosistem lingkungan fisik dengan organismenya. Untuk bisa memahami konsep ekosistem, maka harus mengerti terlebih dahulu komponen-komponen yang menyusun ekosistem. Ekosistem adalah tatanan seluruh komponen lingkungan yang merupakan kesatuan yang utuh dan menyeluruh yang saling berinteraksi membentuk keseimbangan yang stabil dan dinamis. Ekosistem merupakan penggabungan dari setiap unit biosistem melibatkan interaksi timbal balik antara organisme dan lingkungan fisik sehingga aliran energi menuju struktur biotik tertentu dan ada siklus material antara organisme dan anorganisme, dimana matahari merupakan sumber dari semua energi. Dalam ekosistem, organisme berkembang di masyarakat bersama-sama dengan lingkungan fisik sebagai suatu sistem. Organisme akan beradaptasi dengan lingkungan fisik, sebaliknya organisme juga mempengaruhi lingkungan fisik untuk hidup. Ide ini didasarkan pada Hipotesis Gaia, yaitu: “organisme, dalam mikroorganisme tertentu, bersama-sama dengan lingkungan fisik menghasilkan suatu sistem kontrol yang menjaga negara di bumi cocok untuk kehidupan”. 3. Kesehatan Lingkungan Masalah kesehatan lingkungan merupakan masalah yang mendapat perhatian cukup besar. Karena penyakit bisa timbul dan menjangkiti manusia karena lingkungan yang tidak bagus. Bahkan bisa menyebabkan kematian manusia itu sendiri. Pada abad ke 19 di Inggris terjadi wabah kolera akibat dari tercemarnya sungai Thames oleh sekreta manusia sehingga kuman mencemari sumber-sumber air bersih dan kolera mewabah dengan dahsyatnya. Banyak jatuh korban jiwa sehingga seorang dokter bernama John Snow meneliti dan membuktikan bahwa lingkungan yang tidak baguslah yang menyebabkan wabah kolera tersebut. Sejak saat itu konsep pemikiran mengenai faktor-faktor eksternal lingkungan yang berpengaruh mulai dipelajari dan berkembang menjadi disiplin ilmu kesehatan lingkungan . 7 Konsep dasar ilmu kesehatan lingkungan ini mempelajari hubungan yang total antara lingkungan hidup dengan makhluk hidup yang ada disana disebut dengan ekologi. Menurut World Health Organization (WHO), kesehatan lingkungan adalah suatu keseimbangan ekologi yang harus ada antara manusia dan lingkungan agar dapat menjamin keadaan sehat dari manusia. Himunan Ahli Kesehatan Lingkungan (HAKLI) mendefinisikan kesehatan lingkungan sebagai suatu kondisi lingkungan yang mampu menopang keseimbangan ekologi yang dinamis antara manusia dan lingkungannya untuk mendukung tercapainya kualitas hidup manusia yang sehat dan bahagia

(Mundiatum dan Daryanto, 2015). Kesehatan lingkungan merupakan kesehatan yang sangat penting bagi kelancaran kehidupan pribumi, karena lingkungan adalah tempat dimana pribadi tinggal. Lingkungan dapat dikatakan sehat apabila sudah memenuhi syarat-syarat lingkungan yang sehat. Kesehatan lingkungan yaitu bagian integral ilmu kesehatan masyarakat yang khusus menangani dan mempelajari hubungan manusia dengan lingkungan dalam keseimbangan ekologi. Jadi kesehatan lingkungan merupakan bagian dari ilmu kesehatan masyarakat.

Terdapat 17 ruang lingkup kesehatan lingkungan menurut WHO, yaitu :

- a. Penyediaan air minum, khususnya yang menyangkut persediaan jumlah air
- b. Pengelolaan air buangan dan pengendalian pencemaran, termasuk masalah pengumpulan, pembersihan dan pembuangan
- c. Pembuangan sampah padat
- d. Pengendalian vektor, termasuk anthropoda, binatang mengerat
- e. Pencegahan/pengendalian pencemaran tanah oleh perbuatan manusia
- f. Higiene makanan, termasuk hygiene susu g. Pengendalian pencemaran udara
- h. Pengendalian radiasi
- i. Kesehatan Kerja, terutama pengaruh buruk dari faktor fisik, kimia dan biologis
- j. Pengendalian kebisingan
- k. Perumahan dan pemukiman
- l. Aspek kesehatan lingkungan dan transportasi udara
- m. Perencanaan daerah dan perkotaan
- n. Pencegahan kecelakaan
- o. Rekreasi umum dan pariwisata
- p. Tindakan-tindakan sanitasi yang berhubungan dengan keadaan epidemik/wabah, bencana alam dan perpindahan penduduk
- q. Tindakan pencegahan yang diperlukan untuk menjamin lingkungan

Tujuan Kesehatan Lingkungan, yaitu terciptanya keadaan yang serasi sempurna dari semua faktor yang ada di lingkungan fisik manusia, sehingga perkembangan fisik manusia dapat diuntungkan, kesehatan dan kelangsungan hidup manusia dapat dipelihara dan ditingkatkan.

Tujuan ini diperinci atas melakukan koreksi, yakni memperkecil atau memodifikasi terjadinya bahaya dari lingkungan terhadap kesehatan dan kesejahteraan hidup manusia. Melakukan pencegahan dalam arti mengoptimalkan pengaturan sumber-sumber lingkungan untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan hidup manusia serta menghindarkannya dari

bahaya. Kesehatan lingkungan merupakan faktor yang penting dalam kehidupan sosial kemasyarakatan, bahkan merupakan salah satu unsur penentu atau determinan dalam kesejahteraan penduduk. Dimana lingkungan yang sehat sangat dibutuhkan bukan hanya untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, tetapi juga untuk kenyamanan hidup dan meningkatkan efisiensi kerja dan belajar.

Peran Lingkungan dalam menimbulkan penyakit:

- a. Lingkungan sebagai faktor predisposisi (faktor kecenderungan)
 - b. Lingkungan sebagai penyebab penyakit (Penyebab langsung penyakit)
 - c. Lingkungan sebagai media transmisi penyakit (Sebagai perantara penularan penyakit)
 - d. Lingkungan sebagai faktor mempengaruhi perjalanan suatu penyakit (Faktor penunjang)
- Kesehatan lingkungan dapat dilihat dari berbagai segi, tergantung dari mata angin yang ingin memulai.

Kesehatan lingkungan dari “frame-work” melalui konsep pendekatan ekologis yaitu dikenal dengan “the nature of man environment relationship”, namun bagi pendekatan tersebut kesehatan lingkungan dilihat sebagai kumpulan program maupun kegiatan kesehatan dalam rangka upaya manusia melalui teknologinya menciptakan suatu kondisi kesehatan. Dengan semakin majunya ilmu pengetahuan dibidang lingkungan kita lebih menekankan sistem tersebut pada arti interaksi antar elemen didalamnya.

Bertitik tolak dari model timbangan Gordon, kemudian dimodifikasikan pada suatu model lanjutannya dijelaskan oleh empat faktor, yaitu:

- a. Faktor penentu kahidupan atau life support
- b. Aktifitas manusia atau man’s activites
- c. Bahan buangan & residu karena kehadiran adan aktifitas manusia (residues and wastes)
- d. Gangguan lingkungan (environmental hazards)

Di dalam kaitan ini, kesehatan lingkungan menempatkan dan menggantungkan diri pada keseimbangan ekologi, oleh karena itu manusia berusaha menjalin suatu keseimbangan interaksi manusia dengan lingkungannya pada tarap optimal dan batas-batas tertentu untuk menjamin kehidupan yang tetap sehat.

Perubahan yang sesungguhnya ditimbulkan oleh manusia sendiri pada umumnya, dan dipengaruhi oleh:

- a. Pertumbuhan penduduk yang sangat cepat, yang sering dikenal dengan istilah “peledakan penduduk” dengan segala implikasi kaitannya lebih lanjut.

b. Urbanisasi, yang dapat menimbulkan perubahan-perubahan yang terjadi pada kota-deserta, dimana dampaknya tidak saja dirasakan bagi sistem kehidupan kota melainkan juga ikut merugikan kehidupan sistem pedesaan sendiri.

c. Industrialisasi, yang menimbulkan berbagai mata rantai implikasi serta sebagai akses secara luas.

d. Perkembangan teknologi yang sangat cepat, khususnya bagi negara-negara yang sedang berkembang yang belum dapat menyiapkan diri dalam sistem sosialnya (infra structural).

e. Kebutuhan yang “meningkat” dari masyarakat untuk memaksakan meningkatkan standart kehidupan, pada hal syarat-syarat untuk mendukung ini juga belum disiapkan.

Walaupun demikian ada tiga pokok yang dapat dilakukan dalam mengembangkan upaya-upaya kesehatan lingkungan yaitu :

a. Di mana dimungkinkan gangguan-gangguan yang dapat berakibat terhadap kesehatan lingkungan perlu di cegah.

b. Apabila gangguan tersebut telah ada, langkah berikutnya adalah mengusahakan mengurangi atau meniadakan efeknya terhadap kecenderungan timbulnya penyakit didalam masyarakat.

c. Mengembangkan lingkungan yang sehat, khususnya pada daerah-daerah padat melalui sistem perencanaan dan pengendalian yang mudah terhadap pemukiman, perumahan dan fasilitas rekreasi yang sesungguhnya bisa menjadi pusat kunjungan manusia dan sumber penularan.

Dengan demikian pendekatan ekologis yang dapat dipertimbangkan sebagai masukan dalam suatu definisi kesehatan lingkungan. Kesehatan lingkungan yang mempunyai dimensi yang luas dan berbeda berdasarkan faktor kemampuan pelaksanaannya dimasing-masing negara

KONSEP TERJADINYA PENYAKIT TERKAIT LINGKUNGAN

Ada beberapa pengertian mengenai penyakit menurut

- **Gold Medical Dictionary** penyakit adalah kegagalan dari mekanisme adaptasi suatu organisme untuk bereaksi secara tepat terhadap rangsangan atau tekanan sehingga timbul gangguan pada fungsi struktur, bagian, organ atau sistem dari tubuh.
- **Arrest Hofte Amsterdam**, penyakit bukan hanya berupa kelainan yang terlihat dari luar saja, tetapi juga suatu keadaan terganggu dari keteraturan fungsi dari tubuh.

Dari kedua pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa **penyakit adalah** suatu keadaan gangguan bentuk dan fungsi tubuh sehingga berada didalam keadaan yang tidak normal. Gejala penyakit yang timbul merupakan suatu tanda bahwa ada sesuatu yang tidak beres pada badan kita. Gejala itu ada yang dapat dilihat, dirasa, dicium, atau diukur. Ada gejala yang dapat dirasakan oleh pasien, ada pula gejala yang baru dapat diketahui oleh seorang dokter/perawat sewaktu diadakan pemeriksaan. Apabila tingkat kesakitan dalam suatu populasi penduduk diketahui, maka kita perlu membedakan antara populasi yang mempunyai dan tidak mempunyai penyakit yang spesifik. Pada prakteknya cara membedakannya sangat sulit.

Kesehatan lingkungan merupakan bagian dari dasar-dasar kesehatan masyarakat modern yang meliputi terhadap semua aspek manusia dalam hubungannya dengan lingkungan, dengan tujuan untuk meningkatkan dan mempertahankan nilai-nilai kesehatan manusia pada tingkat setinggi-tingginya dengan jalan memodifikasi faktor sosial dan lingkungan. Sehat tidaknya seseorang amat tergantung dari adanya keseimbangan yang relatif dari bentuk dan fungsi tubuh, yang terjadi sebagai hasil dari kemampuan penyesuaian secara dinamis terhadap berbagai tenaga atau kekuatan (yang lazim bersumber dari lingkungan) yang berusaha menggangukannya.

Dari teori tersebut muncul teori tentang timbulnya penyakit yang menyebutkan bahwa kondisi kesehatan seseorang tergantung sekali dari ada atau tidaknya suatu proses yang dinamis hubungan timbal balik dari tiga faktor. Segitiga epidemiologi (trias epidemiologi) merupakan konsep dasar dalam epidemiologi yang menggambarkan hubungan antara tiga faktor utama yang berperan dalam terjadinya penyakit atau masalah kesehatan, yaitu host (tuan rumah/penjamu), agen 17 (penyebab), dan environment (lingkungan). Timbulnya penyakit terjadi akibat ketidak seimbangan ketiga faktor tersebut. Peristiwa, kondisi, karakteristik/kombinasi dari faktor-faktor tersebut yang memegang peranan penting dalam timbulnya penyakit “penyebab itu harus mendahului akibat” atau lebih dikenal dengan konsep penyebab terjadinya penyakit. Pada mulanya, konsep terjadinya penyakit didasarkan pada adanya gangguan makhluk halus atau karena kemurkaan dari yang Maha Pencipta hingga saat ini, masih banyak kelompok masyarakat di negara berkembang yang menganut konsep tersebut. Di lain pihak, masih ada gangguan kesehatan atau penyakit yang belum jelas penyebabnya, maupun proses kejadiannya. Pada tahap berikutnya Hipocrates telah mengembangkan teori bahwa timbulnya penyakit disebabkan oleh pengaruh lingkungan yang meliputi air, udara, tanah, cuaca, dan lain sebagainya. Lingkungan yang memiliki kondisi sanitasi buruk dapat menjadi sumber berkembangnya penyakit. Hal ini jelas membahayakan kesehatan masyarakat kita. Terjadinya penumpukan sampah yang tidak dapat dikelola dengan baik, polusi udara, air dan tanah juga dapat menjadi penyebab.

Upaya menjaga lingkungan menjadi tanggung jawab semua pihak untuk itulah perlu kesadaran semua pihak. Puskesmas sendiri memiliki program kesehatan lingkungan dimana berperan besar dalam mengukur, mengawasi, dan menjaga kesehatan lingkungan masyarakat. Namun dilematisnya di puskesmas jumlah tenaga kesehatan lingkungan sangat terbatas padahal banyak penyakit yang berasal dari lingkungan kita seperti diare, demam berdarah, malaria, TBC, cacar dan sebagainya. Disamping lingkungan fisik juga ada lingkungan sosial yang berperan. Sebagai makhluk sosial kita membutuhkan bantuan orang lain, sehingga interaksi individu satu dengan yang lainnya harus terjalin dengan baik. Kondisi lingkungan sosial yang buruk dapat menimbulkan masalah kejiwaan. Sanitasi merupakan salah satu komponen dari kesehatan masyarakat. Perilaku sengaja untuk membudidayakan hidup bersih untuk mencegah manusia bersentuhan langsung dengan kotoran dan bahan buangan berbahaya. Sanitasi meliputi penyediaan air, pengelolaan limbah, kontrol vektor, pencegah dan pengontrolan pencemaran tanah, sanitasi makanan, serta pencemaran udara. Kesehatan lingkungan di Indonesia sangat memprihatinkan. Belum optimalnya sanitasi ditandai dengan masih tingginya angka kejadian infeksi dan penyakit menular seperti demam berdarah, kusta, serta hepatitis A yang tidak ada habisnya. Kondisi sanitasi sangat menentukan keberhasilannya dari paradigma pembangunan sehat yang lebih menekankan upaya promotif dan preventif tanpa mengesampingkan upaya kuratif dan rehabilitatif. Kenyataannya sekarang, kondisi sanitasi di Indonesia cukup tertinggal dari Malaysia dan Singapura yang lebih berkomitmen menjaga kebersihan lingkungan. 18

Penyakit-penyakit berbasis lingkungan masih merupakan penyebab utama kematian di Indonesia. Kecenderungan ini juga semakin mendapatkan legitimasi seiring dengan munculnya Flu Burung dan Flu Babi, dua penyakit yang sangat berkaitan dengan sanitasi lingkungan. Bahkan pada kelompok bayi dan balita, penyakit-penyakit berbasis lingkungan menyumbang lebih 80% dari penyakit yang diderita oleh bayi dan balita. Keadaan tersebut mengindikasikan masih rendahnya cakupan dan kualitas intervensi kesehatan lingkungan.

Munculnya kembali beberapa penyakit menular sebagai akibat dari semakin besarnya tekanan bahaya kesehatan lingkungan yang berkaitan dengan masalah sanitasi cakupan air bersih dan jamban keluarga yang masih rendah, perumahan yang tidak sehat, pencemaran makanan oleh mikroba, telur cacing dan bahan kimia, penanganan sampah dan limbah yang belum memenuhi syarat kesehatan, vektor penyakit yang tidak terkontrol (nyamuk, lalat, kecoa, gajih, tikus dan lain-lain), pemaparan akibat kerja (penggunaan pestisida di bidang pertanian, industri kecil dan sektor informal lainnya), bencana alam, serta perilaku masyarakat yang belum mendukung ke arah pola hidup bersih dan sehat.

III. Pembelajaran materi 3 dengan pendekatan *contextual learning* dan *cooperative learning learning*.

Dosen menjelaskan bahan kajian yang bersifat teori dan mengkaitkan dengan situasi yang nyata, menyediakan petunjuk (metode) untuk menelusuri pengetahuan yang harus dipelajari mahasiswa, serta memeriksa dan memberi ulasan terhadap hasil belajar mandiri mahasiswa. Mahasiswa membahas konsep dan strategi epidemiologi Kesehatan lingkungan. Pembelajaran dilakukan selama 2 x (2 x 50 menit) untuk pertemuan 5 dan 6.

Materi pembelajaran 3

KONSEP EPIDEMIOLOGI KESEHATAN LINGKUNGAN

Beberapa istilah dan defenisinya

- **Epidemiologi lingkungan:** Cabang epidemiologi yang khususnya berkaitan dengan *exposure*(keterpaparan) lingkungan

- **Environmental epidemiology**

the study of environmental factors that influence the distribution and determinants of diseases in human population (Cordis, 1994)

- **Epidemiologi Kesehatan Lingkungan :**

Studi tentang faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi timbulnya penyakit, dengan cara mempelajari dan mengukur dinamika hubungan interaktif antara penduduk dengan lingkungan yang memiliki potensi bahaya pada suatu waktu dan kawasan tertentu, untuk upaya promotif (Achmadi, 1991)

Epidemiologi kesehatan lingkungan: Studi distribusi kejadian atau masalah yang berkaitan dengan kesehatan dalam populasi tertentu sehubungan dengan determinan/hazard dalam lingkungan hidup manusia, dan aplikasi hasil studi untuk mengontrol hazard tersebut.

Karakteristik Epidemiologi Kesehatan Lingkungan

- Menyangkut dampak kesehatan dari exposure yang menyebar ke faktor-faktor lingkungan terutama biologis, kimia dan fisik
- Mengintegrasikan informasi tentang keterpaparan (exposure) dari dampak kesehatan, begitu juga informasi lain dari disiplin ilmu (biologi, kimia, biologi, ekologi, audiologi, biologi radiasi, kedokteran klinis,, teknik lingkungan, higiene industri, meteorologi, geografi sosial dan fisik, akustik, statistik dan demografi
- Yang diperlukan bukan hanya seperangkat metode untuk melaksanakan studi epidemiologi, namun juga strategi mental untuk merasa berkewajiban melindungi manusia dari hazard lingkungan.
- Mewakili mata rantai antara pengetahuan dan kegiatan untuk melindungi penduduk

Peranan Epidemiologi Kesehatan lingkungan

Untuk mendapatkan informasi dalam rangka mengurangi risiko kesehatan karena hazard sebagai berikut:

- Hazard yang terjadi di lingkungan tertentu

- Kelompok penduduk yang terpapar (exposed)
- Dampak kesehatan karena hazard
- Dampak potensial untuk mengurangi hazard
- Pendekatan potensial untuk mengurangi exposure keterpaparan
- Penerimaan pendekatan tersebut pada penduduk yang terpapar

Hal penting dalam epidemiologi Kesehatan lingkungan

- Epidemiologi kesehatan lingkungan supaya mengoperasionalkan ide dan metode dari dari banyak disiplin ilmu seperti kimia, meteorologi, fisika untuk menetapkan tingkat keterpaparan manusia.
- Epidemiologi kesehatan lingkungan menggunakan kedokteran klinis, biokimia dan fisiologi untuk menetapkan dampak kesehatan
- Dengan mengaplikasikan metode statistik dan matematik, epidemiologi kesehatan lingkungan mengintegrasikan informasi yang dikumpulkan melalui ilmu-ilmu lain
- Interpretasi dari informasi untuk pencegahan merupakan salah satu tantangan dan aspek penting dari epidemiologi kesehatan lingkungan
- Dalam studi epidemiologi kesehatan lingkungan, yang diikutkan tidak hanya faktor-faktor lingkungan tetapi juga faktor-faktor non lingkungan

Kontribusi epidemiologi dalam Kesehatan lingkungan

- Kontribusi epidemiologi dalam kesehatan lingkungan adalah sebagai mata rantai antara : Hazard -----Dampak Kesehatan -----Pencegahan.
 - Epidemiologi dapat menaksir bahaya lingkungan yang potensial menyebabkan penyakit
 - Mengkuantifikasi *dampak kesehatan* atas populasi yang teracam oleh hazard
 - Epidemiologi memberikan informasi untuk menetapkan prioritas untuk pencegahan
 - Epidemiologi berguna untuk memantau dan menilai efektifitas tindakan intervensi
- Jadi epidemiologi berkontribusi untuk menyelesaikan masalah kesehatan lingkungan.

Dalam epidemiologi kesehatan lingkungan, fokus diarahkan kepada *hazard* sebagai determinan. Hazard diklasifikasikan dalam beberapa cara tergantung pada karakter atau sumber nya: biologi, kimia, psikososial, yang berkaitan dengan keselamatan.

Contoh epidemiologi Kesehatan lingkungan

- Letusan penyakit dengan gejala diare terjadi di suatu sekolah, setelah murid-murid nya memakan makanan siang dan meminum air yang disediakan oleh oleh suatu perusahaan makanan/minuman A. Namun tidak semua murid disekolah itu mendapat makanan dari perusahaan A itu. Terjadinya letusan penyakit tersebut disinyalir makanan dan minuman itu terkontaminasi oleh sesuatu yang bersifat biologis atau yang bersifat kimiawi. Kalau

itu bersifat biologis, hazard itu mungkin salmonella; kalau itu bersifat kimiawi, hazard itu mungkin Copper atau cadmium (Ca). Dalam kasus ini yang menjadi Dampak Kesehatan adalah Diare. Dalam contoh ini terlihat Epidemiologi sebagai mata rantai (Link) antara

Hazard ----- -Dampak Kesehatan-----Pencegahan

Salmonella, Copper, Cadmium ... DIARE Usaha jangan sampai terkontaminasi yang mengkontaminasi makanan/ minuman

Contoh :Penelitian epidemiologi Kesehatan Lingkungan

Tabel 1. Hubungan antara makanan terkontaminasi dengan kejadian Diare

Makanan yang Terkontaminasi	Diare	Bukan Diare	Total
+	A	B	A + B
-	C	D	C + D
Total	A + C	B + D	A + B + C + D

- Jenis Desain: Studi Kasus Kontrol OR = AD/BC
- Retrospective Kohort RR = A/(A + B) : C/(C + D)
- Bila Hazard adalah Salmonella, Pencegahan?
- Bila Hazard adaah Cooper atau Cadmium, Pencegahan?

Pokok studi Epidemiologi Lingkungan:

1. Paradigma Kesehatan Lingkungan

Paradigma/konsep/model kesehatan lingkungan menggambarkan hubungan interaktif antara berbagai komponen lingkungan dengan dinamika perilaku penduduk. Merupakan dasar bagi analisis kejadian sehat sakit dalam suatu Kawasan

PARADIGMA KESEHATAN VS LINGKUNGAN



2. Dinamika Bahan Toksik

Mempelajari dinamika atau kinetika perjalanan suatu bahan toksik dan atau faktor penyebab penyakit (fisik, kimia, mikroba) yg berada dalam “vehicle” transmisi hingga kontak dengan manusia atau penduduk

Pemahaman kinetika agent akan menentukan teknik mengukur atau analisis pemajanan
Contoh:Pb udara/air/tanah/makanan tubuh manusia

3. Parameter Kesehatan Lingkungan

Pemahaman terhadap berbagai parameter kesehatan lingkungan

Bagaimana mengukur berbagai parameter perubahan lingkungan....disebut TEORI SIMPUL

- Pada simpul A: pengukuran pada sumbernya (pengukuran emisi)
- Pada simpul B: pengukuran komponen penyebab sakit pada ambient
- Pada simpul C: pengukuran pada spesimen tubuh manusia (biomarker atau bioindikator)
- Pada simpul D: sudah terjadi outcome berupa kejadian penyakit, misal jumlah penderita keracunan

DINAMIKA KESEHATAN LINGKUNGAN (TEORI SIMPUL)



Dalam proses kejadian penyakit, termasuk penyakit menular, diuraikan dalam 4 simpul:

- Simpul 1 adalah sumber penyakit berupa virus, bakteri, parasit dan lain-lain
- Simpul 2 adalah komponen lingkungan yang merupakan media transmisi penyakit tersebut, misalnya udara, air, atau binatang pembawa bibit penyakit itu
- Simpul 3 adalah penduduk dengan berbagai variabel kependudukan, misalnya pendidikan, kepadatan, perilaku, dan lain-lain. Simpul inilah yang sering dianggap sebagai faktor-faktor yang dihipotesis berhubungan dengan kejadian penyakit.
- Simpul 4 adalah penduduk sehat menjadi sakit, setelah mendapat paparan (exposure) dengan faktor lingkungan, dalam hal ini lingkungan biologis berupa virus atau bakteri.

Manajemen Pengendalian Penyakit Berdasarkan Simpul (1)

Simpul 1:

- Prinsip pengendalian utama: memberantas bibit penyakit pada manusia dan binatang; tanpa prinsip ini sewaktu-waktu mungkin terjadi penularan
- Pemberantasan bibit penyakit pada binatang, dapat dilakukan dengan memusnahkan binatang yang bersangkutan seperti pemusnahan burung pada penyakit flu burung, dan pemusnahan anjing gila pada penyakit rabies
- Menghindarkan manusia dari keterpaparan binatang tersebut
- Bila pengendalian pada Simpul 1 gagal, maka segera melakukan pengendalian pada Simpul 2
- Termasuk dalam pencegahan primer

Manajemen Pengendalian Penyakit Berdasarkan Simpul (2)

Simpul 2:

- Pengendalian dilakukan pada media penularan atau transmisi
- Media transmisi memiliki potensi penyakit, bila media ini tidak mengandung bibit penyakit;
Contoh: - pengendalian nyamuk anopheles pada penyakit malaria dan
- pengendalian nyamuk Aedes aegypti pada penyakit demam berdarah
- penyehatan air: dengan merebus air sebelum diminum (biologis)
- penyehatan udara: - memberikan ventilasi yang cukup pada ruangan dengan banyak manusia
- penyehatan udara kota dengan menanam pohon terutama yang berdaun lebar
- Masih termasuk dalam pencegahan primer

Manajemen Pengendalian Penyakit Berdasarkan Simpul (3)

Simpul 3:

- Prinsip: pengendalian proses paparan pada komunitas dengan teknologi dan sosial budaya.
- Teknologi terhadap media transmisi: kacamata pelindung sinar ultraviolet, masker pelindung untuk pencemaran udara, sepatu bot pelindung terhadap cacing tambang dan bakteri leptospira.
- Faktor sosial budaya: persepsi terhadap bahan pencemar berbahaya, enggan menggunakan pelindung diri.
- Teknologi medis: Deteksi dini dalam rangka pencegahan penyakit misalnya pemeriksaan spesimen manusia yang berisiko.
- Termasuk dalam pencegahan sekunder

Manajemen Pengendalian Penyakit Berdasarkan Simpul (4)

Simpul 4:

- Pengobatan sebagai upaya terakhir dalam Teori Simpul
- Tujuan manajemen pada simpul ini untuk menyembuhkan penyakit atau gangguan kesehatan
- Tujuan lain dalam simpul ini adalah pencegahan tertier jangan terjadi gejala sisa atau cacat
- Merupakan indikator kegagalan usaha kesehatan masyarakat, tepatnya Pelayanan Kesehatan Masyarakat Primer, Sekunder dan Tertier

4. Kemampuan Mengidentifikasi Population at Risk

- Populasi mana yang terkena dampak
 - ✓ Besar/dosis
 - ✓ Lama waktu/durasi pemaparan oleh agent
 - ✓ Cara
- Population at risk tidak selalu dalam satu Kawasan
- Contoh: Konsumsi ikan yg tercemar logam berat
- **Penetapan population at risk pada dasarnya:**
Ditentukan oleh pola kinetika agent dalam media transmisi
- Menentukan lokasi pengukuran analisis pemajanan

5. Standard Normalitas

Setiap pengukuran baik pada simpul A, B, C maupun D harus selalu dirujuk terhadap nilai-nilai standar normal sebagai bahan referensi, Seperti:

- ✓ Permenkes tentang air bersih,
- ✓ baku mutu lingkungan,
- ✓ nilai ambang batas,
- ✓ maximum acceptable concentration, dll.

6. Desain Studi

- ✓ Studi investigasi mencari penyebab KLB
- ✓ Studi dalam keadaan endemic surveillance epidemiologi
- ✓ Contoh: monitoring kasus penyakit akibat pencemaran lingkungan sampel ikan
Dapat bersifat deskripsi pada tiap simpul

7. Analisis Pemajanan

- Pemajanan menggambarkan jumlah komponen lingkungan yang memiliki potensi dampak (agent) yang diterima atau kontak dengan tubuh dan menimbulkan dampak
- Pengukuran pemajanan sedapat mungkin menggambarkan dosis atau jumlah yg diterima oleh tubuh manusia

Dalam exposure assessment perlu diperhatikan:

1. Jenis agent
2. Sifat agent
3. Jumlah

4. Waktu
5. Tempat
6. Intervening variables – dalam exposure assessment
7. Pengertian impurities (kemurnian)

Pembelajaran materi 4 dengan pendekatan *contextual learning* dan *discovery learning*.

Dosen menjelaskan bahan kajian yang bersifat teori dan mengkaitkan dengan situasi yang nyata, menyiapkan suatu masalah atau tugas untuk diselesaikan oleh mahasiswa secara kelompok, serta memeriksa dan memberi usulan terhadap hasil belajar mandiri mahasiswa. Mahasiswa membahas konsep teori dan kaitannya dengan situasi nyata dan mencari, mengumpulkan dan menyusun informasi tentang penyakit penyakit berbasis lingkungan dan perubahan lingkungan. Pembelajaran dilakukan selama 2x(2 x 50 menit) pada pertemuan 7 dan 8

PENYAKIT BERBASIS LINGKUNGAN

A. DBD

Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Terkait Dengan Lingkungan Pada konteks ini, lingkungan yang dimaksud adalah lingkungan yang memudahkan terjadinya kontak dengan agent, yaitu sebagai berikut:

a. Lingkungan fisik Lingkungan fisik ada bermacam-macam misalnya tata rumah, ketinggian tempat dan iklim.

1.) Jarak antara rumah Jarak rumah mempengaruhi penyebaran nyamuk dari satu rumah ke rumah lain, semakin dekat jarak antar rumah semakin mudah nyamuk menyebar dari satu rumah ke rumah lainnya. Bahan-bahan pembuat rumah, konstruksi rumah, warna dinding dan pengaturan 11 barang-barang dalam rumah menyebabkan rumah tersebut disenangi atau tidak disenangi oleh nyamuk.

2.) Ketinggian tempat Pengaruh variasi ketinggian berpengaruh terhadap syarat-syarat ekologis yang diperlukan oleh vektor penyakit. Di Indonesia nyamuk *Aedes aegypti* dapat hidup pada daerah dengan ketinggian 1000 meter diatas permukaan laut.

3.) Iklim Iklim adalah salah satu komponen pokok lingkungan fisik, yang terdiri dari: suhu udara, kelembaban udara, curah hujan dan kecepatan angin. (1) Suhu udara Nyamuk dapat bertahan hidup pada suhu rendah, tetapi metabolismenya menurun atau bahkan terhenti bila suhunya turun sampai dibawah suhu kritis. Rata-rata suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk adalah 25°C - 27°C. Pertumbuhan nyamuk akan terhenti sama sekali bila suhu kurang 10°C atau lebih dari 40°C. (2) Kelembaban udara Kelembaban udara yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan keadaan rumah menjadi basah dan lembab yang memungkinkan berkembangbiaknya kuman atau bakteri penyebab penyakit. (3) Curah hujan Hujan berpengaruh terhadap kelembaban udara dan tempat perindukan nyamuk juga bertambah banyak.

(4) Kecepatan angin Kecepatan angin secara tidak langsung berpengaruh pada kelembaban dan suhu udara, disamping itu angin berpengaruh terhadap arah penerbangan nyamuk.

b. Lingkungan Sosial

(1) Kebiasaan masyarakat yang merugikan kesehatan dan kurang memperhatikan kebersihan lingkungan seperti kebiasaan menggantung baju, kebiasaan tidur siang, kebiasaan membersihkan TPA, kebiasaan membersihkan halaman rumah, dan juga partisipasi masyarakat khususnya dalam rangka pembersihan sarang nyamuk, maka akan menimbulkan resiko terjadinya 12

(2) Sikap dan Perilaku

Perilaku manusia yang menyebabkan terjangkitnya dan menyebarnya DBD khususnya diantaranya adalah mobilitas dan kebiasaan masyarakat itu sendiri. Mobilitas, saat ini dengan semakin tingginya kegiatan manusia membuat masyarakat untuk melakukan mobilisasi dari satu tempat ke tempat lain. Dan hal ini yang mempercepat penularan DBD. Kebiasaan, kebiasaan yang dimaksud adalah sebagaimana masyarakat di Indonesia cenderung memiliki kebiasaan menampung air untuk keperluan sehari-hari seperti menampung air hujan, menampung air di bak mandi dan keperluan lainnya, yang menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*. Kebiasaan lainnya adalah mengumpulkan barang-barang bekas dan kurang melaksanakan kebersihan dan kurang menerapkan pelaksanaan 4M PLUS (Menguras, menutup, memanfaatkan, memantau plus menaburkan bubuk abate pada tempat tempat penampungan air, menghindari gigitan nyamuk dengan pemakaian anti nyamuk lotion maupun obat nyamuk bakar, dan obat nyamuk elektrik, tidur memakai kelambu, dan tidak menggantung pakaian dikamar).

CONTOH KEJADIAN DBD DAN LINGKUNGAN

Faktor lingkungan atau ekologi merupakan faktor utama yang menentukan dalam penularan suatu penyakit, salah satunya yaitu penyakit yang disebabkan oleh nyamuk pada lingkungan yang mendukung perkembangan vector yaitu penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Berdasarkan data jumlah kasus DBD dan jumlah pemantauan jentik di Dinas Kesehatan Kota Denpasar dapat dilihat masih ada kasus DBD setiap bulan di sepanjang tahun 2016.

Berdasarkan data Angka Bebas Jentik dapat dilihat masih terdapat jentik di setiap desa seluruh Denpasar. Bulan Desember 2016, hasil angka bebas jentik terendah adalah di Desa Sumerta Kelod. Sumerta Kelod termasuk desa yang berada dalam lingkungan daerah perkotaan. Hasil wawancara dengan salah satu pemegang program DBD menyatakan masih ditemukan banyak jentik nyamuk *Aedes aegypti* yang berpotensi meningkatkan kasus DBD. Hal tersebut

terjadi karena kurang adanya kesadaran dari warga setempat untuk menjaga lingkungan tempat tinggal serta kurangnya kerjasama dan kegotong-royongan dalam pemberantas jentik nyamuk di lingkungan tempat tinggal. Masyarakat lebih menyerahkan masalah jentik nyamuk kepada pemerintah melalui Juru Pemantau Jentik (Jumantik) yang sudah ada. Warga tidak berperan aktif saat dilakukan Pemberantas Sarang Nyamuk (PSN).

Berdasarkan hasil pengolahan data dan wawancara yang telah diuraikan, kasus DBD di Desa Sumerta Kelod terjadi karena beberapa faktor yaitu:

1. Lingkungan fisik, yaitu dilihat dari jarak antara satu rumah dengan rumah yang lain. Desa Sumerta Kelod termasuk daerah perkotaan yang padat bangunan, hal tersebut merupakan salah satu indikasi cepatnya persebaran penyakit DBD. Semakin dekat jarak antar rumah semakin mudah nyamuk menyebar kerumah yang lain.
2. Lingkungan sosial, yaitu dilihat dari kurangnya kesadaran dan keterlibatan masyarakat dalam rangka pemberantasan sarang nyamuk, sehingga vector tidak terkendali. Pengendalian perkembangan nyamuk dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode yang tepat, yaitu:

- a. Lingkungan

Metode lingkungan untuk mengendalikan nyamuk tersebut antara lain dengan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN), pengelolaan sampah padat, modifikasi tempat perkembangbiakan nyamuk dan perbaikan desain rumah. Kegiatan yang bisa dilakukan yaitu menguras bak mandi/penampungan air sekurang-kurangnya sekali seminggu, mengganti dan menguras vas bunga dan tempat minum burung seminggu sekali, menutup dengan rapat tempat penampungan air, mengubur kaleng-kaleng bekas, aki bekas dan ban bekas di sekitar rumah. Tumpah atau bocornya air dari pipa distribusi, katup air, meteran air dapat menyebabkan air menggenang dan menjadi habitat yang penting untuk larva *Aedes aegypti* jika tindakan pencegahan tidak dilakukan.

- b. Biologis

Pengendalian biologis antara lain dengan menggunakan ikan pemakan jentik (ikan adu/ikan cupang). Dan dapat juga membudidayakan menanam tanaman pengusir nyamuk seperti : sereh, liligundi, lavender, sirih. Tanaman ini bisa di tanam di pekarangan rumah atau di tempatkan di pot dan diletakan di teras rumah. c. Kimiawi Cara pengendalian ini antara lain dengan pengasapan fogging, berguna untuk mengurangi kemungkinan penularan sampai batas waktu tertentu. Memberikan bubuk abate dengan dosis 10 gr/ 100 liter air pada tempat-tempat penampungan air seperti gentong air, vas bunga, kolam, dan lain-lain. Fogging merupakan salah satu bentuk upaya untuk dapat memutus rantai penularan penyakit DBD, dengan adanya

pelaksanaan fogging diharapkan jumlah penderita Demam Berdarah DBD dapat berkurang. Tetapi pendapat masyarakat bahwa fogging merupakan cara yang paling tepat untuk mencegah penyebaran penyakit demam berdarah sebenarnya kurang tepat, karena cara ini hanya bertujuan untuk memberantas nyamuk *Aedes aegypti* dewasa, sehingga jika di beberapa rumah penduduk masih ditemukan jentik nyamuk, maka kemungkinan penularan demam berdarah masih berlanjut dengan dewasanya jentik yang menjadi nyamuk, mengingat siklus perubahan jentik menjadi nyamuk hanya membutuhkan waktu kurang lebih satu minggu. Jika di daerah tersebut terdapat penderita demam berdarah baru maka dimungkinkan akan cepat menyebar. Disamping itu fogging dilihat dari segi ekonomi memerlukan biaya yang lebih mahal dan dari segi efek samping kesehatan dapat mengganggu kesehatan oleh kandungan bahan kimia dan dapat juga merusak lingkungan.

Cara yang paling efektif dalam mencegah penyakit DBD adalah dengan mengkombinasikan cara-cara di atas, yang disebut dengan 4M PLUS (Menguras, menutup, memanfaatkan, memantau). Selain itu juga melakukan beberapa plus seperti memelihara ikan pemakan jentik, menabur larvasida, menggunakan kelambu pada waktu tidur, menyemprot dengan insektisida, memasang obat nyamuk dan memeriksa jentik berkala. Kegiatannya dapat berupa kerja bakti untuk membersihkan rumah dan pekarangan serta selokan di samping rumah. Jika diperlukan dapat ditaburkan abate, untuk membunuh jentik-jentik pada bak kamar mandi maupun kolam-kolam ikan di rumah, dalam hal ini masyarakat tidak perlu takut terjadi keracunan, karena abate hanya membunuh jentik nyamuk dan aman bagi manusia maupun ikan.

Cara terbaik memutus rantai penularan penyakit demam berdarah adalah dengan pelaksanaan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) oleh masyarakat, kemudian dilakukan fogging oleh petugas dan kembali dilaksanakan PSN oleh masyarakat. Jika cara ini telah dilakukan oleh seluruh masyarakat secara merata di berbagai wilayah, maka pemberantasan demam berdarah akan lebih cepat teratasi. Jika hanya satu daerah saja yang melaksanakan program tersebut namun daerah lainnya tidak, maka kemungkinan orang yang berasal dari wilayah yang telah bebas namun berkunjung ke daerah yang masih terdapat penderita demam berdarah dan tergigit oleh nyamuk *Aedes aegypti* akan tertular demam berdarah dan dengan cepat penyakit ini akan tersebar kembali. Pemerintah juga harus memberdayakan masyarakat dengan pemberian penyuluhan kesehatan lingkungan dan pemeriksaan jentik berkala. Perekrutan warga masyarakat sebagai 15 Juru Pemantau Jentik (Jumantik) dengan fungsi utama melaksanakan kegiatan pemantauan jentik, pemberantasan sarang nyamuk secara periodik dan penyuluhan kesehatan. Jadi masing-masing keluarga dapat memantau perkembangan jentik di lingkungan tempat tinggal masing-masing.

Pembelajaran materi 5 dengan pendekatan *contextual learning* dan *cooperative learning*.

Dosen menjelaskan bahan kajian yang bersifat teori dan mengkaitkan dengan situasi yang nyata, menyiapkan suatu masalah atau tugas untuk diselesaikan oleh mahasiswa secara kelompok, serta memeriksa dan memberi usulan terhadap hasil belajar mandiri mahasiswa. Mahasiswa membahas konsep teori dan kaitannya dengan situasi nyata dan mencari, mengumpulkan dan menyusun informasi terkait MITIGASI DAN MONITORING LINGKUNGAN dan PENILAIAN DAMPAK LINGKUNGAN. Pembelajaran dilakukan selama 2 x (2 x 50 menit) pada pertemuan 9 dan 10

Materi Pembelajaran :

MITIGASI DAN MONITORING LINGKUNGAN

Mitigasi = pelaksanaan tindakan yang direncanakan untuk *mengurangi efek yang tidak diinginkan* dari kegiatan-kegiatan yang menyangkut lingkungan

Jenis-jenis Mitigasi:

1. Pencegahan dan Pengendalian (Prevention and Control)
2. Tindakan Pengganti (Compensatory)
3. Pengobatan (Remediation)

Jenis jenis Mitigasi

1. Pencegahan dan Pengendalian

- Sepenuhnya atau sebagian *mencegah dampak atau mengurangi risiko*
 - 1) merubah cara atau teknik
 - 2) merubah tempat
 - 3) mengkhususkan praktek pelaksanaan
- Contoh:
 - 1) Mencegah kontaminasi kuman pada sumur dengan menempatkannya pada jarak seminimal mungkin dari *septic tank* (WC)
 - 2) Melaksanakan sistem pengendalian limbah supaya jangan menimbulkan kontaminasi terhadap makanan dan minuman

2. Tindakan Pengganti

- Menutupi kerugian karena dampak lingkungan yang merugikan di suatu wilayah dengan melakukan perbaikan di tempat-tempat sekitarnya
- Contoh: menanam pohon-pohonan di lokasi yang baru untuk melindungi komunitas yang tinggal di rumah yang padat dan/atau polusi dari kendaraan

3. Tindakan pengobatan

- Memperbaiki atau memulihkan lingkungan setelah rusak karena pembangunan tertentu
- Contoh: meningkatkan atau menanam pohon-pohon kembali tanah yang berlobang pada waktu pembangunan kompleks rumah yang sudah selesai

Example of Mitigation:
Change of site to prevent & control impacts

- Rural road construction
 - **Potential impact:** route traverses nesting area for a threatened species of bird
 - **Mitigation:** Re-route road to avoid nesting site. Also, minimize construction noise and other disturbance during nesting season



6

Example of Mitigation:
Operating practices to prevent & control impacts

- Irrigation
 - **Potential impact:** salinization of soils
 - **Mitigation:** avoid water-logging by using improved on-farm water management, including placement of drainage structures.



5

Penjelasan Monitoring

- Merupakan tindakan sistematis terhadap indikator kunci lingkungan sepanjang waktu di wilayah geografis tertentu
- Indikator adalah pertanda atau sesuatu yang mendekati pada aspek-aspek
 - 1) kesehatan lingkungan
 - 2) fungsi ekosistem
- Wilayah geografis adalah dalam mana dampak lingkungan dari suatu tindakan yang mungkin dirasakan seperti
 - aliran sungai, danau, kolam
 - ekosistem
 - kampung

Mengapa menggunakan indikator lingkungan

Ada 2 alasan kenapa memilih indikator lingkungan

- Menindaki dampak lingkungan karena suatu kegiatan
 - 1) Dampak yang sangat serious
 - 2) Dampak tertentu menurut ahli lingkungan
- Untuk mengerti efektifitas tindakan mitigasi

Karena itu indikator tidak dipilih secara random

Satu indikator dipilih bila

- 1) cocok untuk dampak yang bersangkutan
- 2) untuk penilaian efektifitas tindakan mitigasi

Contoh indikator:

- Air: kuantitas, kualitas, *reliable*, akses
- Tanah: erosi, penghasilan panen, penggaraman, konsumsi gizi, periode penanaman
- Fauna (hewan): populasi, habitat
- Kesehatan lingkungan: vektor penyakit, patogen
- Flora (tumbuh-tumbuhan): komposisi dan density, tumbuh-tumbuhan alamiah, hasil pertanian
- Ekosistem khusus: species kunci

Aspek yang khusus dari kesehatan lingkungan dan fungsi ekosistem mungkin berpengaruh merugikan karena kegiatan yang berskala kecil

Indikator kadang-kadang kompleks, sering sederhana

- Indikator yang kompleks misalnya memerlukan analisis laboratorium atau alat dan teknik yang khusus, misalnya
 - 1) Uji kualitas air untuk coliform, logam berat
 - 2) Kamera otomatis tentang *game paths* untuk semua kehidupan liar
- Tetapi sering ada indikator yang sangat mudah digunakan
Dalam kegiatan skala kecil: Indikator lebih berguna dan tepat dari pada indikator yang kompleks

PENILAIAN DAMPAK KESEHATAN

- Merupakan pemantauan dan pengukuran simpul C dan D
- Pada dasarnya community based

Pengukuran dampak pada manusia terdiri dari:

1. **Pengukuran behavioural exposure (simpul C)**

“Alat penangkap” menilai jumlah kontak/exposure

2. Pengukuran bioindikator (simpul C)

- Pemantauan biologik adalah pengukuran dan penilaian tentang bahan tertentu atau hasil metabolismenya dalam jaringan, sekresi, ekskresi, pernafasan atau gabungan dari itu untuk mengevaluasi pemajanan dan risiko kesehatan dengan membandingkannya dengan nilai ambang yang tepat
- Memperkirakan berapa absorpsi bahan pencemar dalam tubuh
- Mengukur dosis internal estimasi potensi penyakit dan gangguan faali

Syarat pemantauan biologik:

- Bahan yg diteliti atau metabolitnya tdp dlm jaringan

- Ada metode analisis yg sah
- Ada nilai ambang yang berlaku
- Metode atau cara yg digunakan dapat diterima

3. Pengukuran/identifikasi kasus/penderita (simpul D)

- Penentuan apakah seseorang merupakan kasus (korban) yang terkena dampak health effect
- Dengan mengumpulkan gejala patognomonis
- Vonis dokter ahli atau non dokter yg memiliki instrumen terstandarisir

Pembelajaran materi 6 dengan pendekatan *contextual learning* dan *cooperative learning*.

Dosen menjelaskan bahan kajian yang bersifat teori dan mengkaitkan dengan situasi yang nyata, menyiapkan suatu masalah atau tugas untuk diselesaikan oleh mahasiswa secara kelompok, serta memeriksa dan memberi usulan terhadap hasil belajar mandiri mahasiswa. Mahasiswa membahas konsep teori dan kaitannya dengan situasi nyata dan mencari, mengumpulkan dan menyusun informasi terkait PENDIDIKAN KESEHATAN LINGKUNGAN Pembelajaran dilakukan selama 2 x 50 menit pada pertemuan 11 dan 12.

MATREI PEMBELAJARAN PENDIDIKAN KESEHATAN LINGKUNGAN

Pada tahun 1850, Lamuel Shattuck memperkenalkan pendidikan kesehatan untuk masyarakat Amerika Hasil dari upaya Shattuck cukup memuaskan, setelah itu kegiatan pendidikan kesehatan banyak dilakukan, antara lain sekolah-sekolah, misalnya di Kansas City yang dimulai pada tahun 1885. Ketika konsep kesehatan masyarakat berubah, tidak lagi untuk kepentingan masyarakat, tetapi bersama-sama maka pendidikan kesehatan mulai mendapatkan Konsep ini mengemukakan bahwa kesehatan masyarakat tidak mungkin tercapai sempurna, Jika masyarakat itu sendiri tidak diikutsertakan.

Perkembangan Pendidikan Kesehatan dipengaruhi oleh :

- 1) perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi lingkungan pemukiman, yang pengaruhnya terutama pada pesan-pesan yang disampaikan,
- 2) perkembangan dalam teknik pendidikan, termasuk komunikasi yang berpengaruh pada teknik atau metoda pendidikan kesehatan yang dilakukan,
- 3) perkembangan ilmu perilaku manusia yang perannya amat besar pada cara-cara pendekatan pendidikan kesehatan

Pengertian Pendidikan Kesehatan

- 1) Pendidikan kesehatan adalah upaya menterjemahkan apa yang telah diketahui tentang kesehatan ke dalam perilaku yang diinginkan dari perseorangan ataupun masyarakat melalui proses pendidikan (Grout, 1958)
- 2) Pendidikan kesehatan adalah suatu proses penyediaan pengalaman belajar yang bertujuan untuk mempengaruhi pengetahuan, sikap dan perilaku yang ada hubungannya dengan kesehatan perseorangan ataupun kelompok (A Joint Committee on Terminology in Health Education of United States, 1951)
- 3) Pendidikan kesehatan adalah unsur program kesehatan yang di dalamnya terkandung rencana untuk mengubah perilaku perseorangan dan masyarakat dengan tujuan untuk

membantu tercapainya program, rehabilitasi, pencegahan penyakit dan peningkatan kesehatan (Stewart, 1968).

Hanlon (1964) merencanakan kegiatan pendidikan kesehatan menjadi empat tahap yaitu:

- 1) Tahap sensitisasi, ini ditujukan untuk menimbulkan kesadaran peserta didik (masyarakat), misalnya kesadaran akan adanya pelayanan kesehatan, kesadaran akan adanya penyakit dan kesadaran akan adanya fasilitas kesehatan;
- 2) Tahap publisitas, tahap untuk melengkapkan keterangan dari apa yang telah disampaikan pada tahap sensitisasi. Bentuk dari publisitas misalnya press releases yang dikeluarkan oleh instansi kesehatan untuk menjelaskan macam pelayanan yang dapat diberikan, atau untuk menjelaskan betapa gawatnya masalah penyakit yang sedang dihadapi;
- 3) Tahap edukasi, tahap ini untuk meningkatkan pengetahuan, mengubah sikap dan mengarahkan perilaku sesuai dengan yang diinginkan. Cara-cara yang dilakukan di sini adalah cara-cara belajar mengajar;
- 4) Tahap motivasi, tahap ini adalah untuk menimbulkan motivasi seseorang agar mau berperilaku sebagaimana yang diharapkan, dan terwujud dalam kehidupan sehari-hari.

Tujuan Utama Pendidikan Kesehatan:

adalah mengubah perilaku. Terbentuknya perilaku tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain dipengaruhi oleh keadaan sosial budaya seseorang. Oleh karena itu pendidikan kesehatan harus dilakukan pada berbagai faktor atau keadaan yang memungkinkan terbentuknya sosial budaya tersebut.

Pelaksanaan pendidikan kesehatan ditujukan tidak hanya masyarakat sekolah, masyarakat pekerja, tetapi juga semua lapisan masyarakat.

Ruang lingkup pendidikan kesehatan

- 1) sasaran (masyarakat)
- 2) materi pendidikan atau pesan yang disampaikan
- 3) metoda yang digunakan.

Tujuan dari pendidikan kesehatan lingkungan

mengubah perilaku sehingga sesuai dengan prinsip-prinsip kesehatan. Perubahan perilaku yang dimaksud di sini tentu tidak hanya terbatas pada perubahan perilaku perorangan saja, tetapi perubahan perilaku masyarakat secara keseluruhan.

Manajemen Pendidikan Kesehatan lingkungan :

- Dalam batasan manajemen kesehatan disebutkan adanya faktor-faktor sumber, tata cara dan kesanggupan yang dimiliki. Faktor-faktor tersebut pada dasarnya adalah faktor-faktor yang ditemukan pada pelaksana pendidikan kesehatan (health provider).
- Pelaksana pendidikan kesehatan di sini adalah setiap orang yang menaruh perhatian terhadap masalah kesehatan.
- Tenaga pelaksana tersebut adalah seluruh pelaksana kesehatan, baik yang bekerja di instansi pemerintah maupun yang bekerja di instansi swasta.
- Agar keikutsertaan masyarakat dapat lebih berhasil guna, tentu diperlukan adanya suatu pengorganisasian masyarakat yang baik.
- Tugas mengorganisir potensi masyarakat ini adalah merupakan bagian dari tugas pelaksana program pendidikan kesehatan. Karena itulah diharapkan agar para pelaksana pendidikan kesehatan dapat memahami prinsip-prinsip dasar melakukan pengorganisasian masyarakat dan selanjutnya memahami prinsip-prinsip dasar bekerja dalam suatu masyarakat.
- pengorganisasian masyarakat ialah proses mengembangkan hubungan antar perorangan dan antar kelompok yang dapat membuat mereka merencanakan dan bereaksi melakukan kegiatan-kegiatan bersama, guna meningkatkan kehidupan masyarakat.

Pemahaman sasaran dalam Pendidikan Kesehatan diperlukan

- 1) Menetapkan masalah kesehatan yang dihadapi, dikaitkan dengan aspek prilakunya;
- 2) Menetapkan metode pendidikan kesehatan yang akan diterapkan;
- 3) Menetapkan materi pendidikan yang akan disampaikan
- 4) Menyusun rencana pengikutsertaan potensi masyarakat dalam pelaksanaan program pendidikan kesehatan.

Pembelajaran materi 7 dengan pendekatan *contextual learning* dan *cooperative learning*.

Dosen menjelaskan bahan kajian yang bersifat teori dan mengkaitkan dengan situasi yang nyata, menyiapkan suatu masalah atau tugas untuk diselesaikan oleh mahasiswa secara kelompok, serta memeriksa dan memberi usulan terhadap hasil belajar mandiri mahasiswa. Mahasiswa membahas konsep teori dan kaitannya dengan situasi nyata dan mencari, mengumpulkan dan menyusun informasi terkait ISUE ISUE GANGGUAN KESEHATAN AKIBAT PERUBAHAN LINGKUNGAN. Pembelajaran dilakukan selama 3 x (2 x 50 menit) pada pertemuan 13, 14 dan 15

MATERI PEMBELAJARAN ISUE ISUE GANGGUAN KESEHATAN AKIBAT PERUBAHAN LINGKUNGAN

Munculnya kembali beberapa penyakit menular sebagai akibat dari semakin besarnya tekanan bahaya kesehatan lingkungan yang berkaitan dengan masalah sanitasi cakupan air bersih dan jamban keluarga yang masih rendah, perumahan yang tidak sehat, pencemaran makanan oleh mikroba, telur cacing dan bahan kimia, penanganan sampah dan limbah yang belum memenuhi syarat kesehatan, vektor penyakit yang tidak terkendali (nyamuk, lalat, kecoa, gijal, tikus dan lain-lain), pemaparan akibat kerja (penggunaan pestisida di bidang pertanian, industri kecil dan sektor informal lainnya), bencana alam, serta perilaku masyarakat yang belum mendukung ke arah pola hidup bersih dan sehat.

CONTOH KASUS :

- Analisis Kejadian DBD dari Perubahan Epidemiologi dan Pengaruh Kesehatan lingkungan Di Indonesia, demam berdarah dengue (DBD) masih merupakan masalah kesehatan masyarakat yang penting. Infeksi dengue terjadi secara endemis di Indonesia selama dua abad terakhir. Penyakit ini bersifat *self limiting* namun dalam beberapa tahun terakhir memperlihatkan manifestasi klinis yang semakin berat sebagai DBD dan frekuensi kejadian luar biasanya semakin meningkat. Pola epidemiologi infeksi dengue mengalami perubahan dari tahun ke tahun, jumlah kasus memuncak setiap siklus 10 tahunan. Kelompok usia yang terserang dengue berubah menjadi kelompok remaja dan dewasa. Perubahan epidemiologi DBD ini turut dipengaruhi oleh faktor kesehatan lingkungan. Faktor-faktor yang memengaruhi peningkatan dan penyebaran kasus DBD sangat kompleks yaitu, antara lain: 1) pertumbuhan penduduk yang tinggi dan cepat; 2) urbanisasi yang tidak terencana dan tidak terkendali; 3) tidak adanya kontrol vektor nyamuk yang efektif di daerah endemis; serta 4) peningkatan sarana transportasi.

1. Gambaran Epidemiologi

Frekuensi : Incident, prevalen/proporsi, KLB, CFR

Distribusi : Dunia, Asia, Asia Tenggara, Indonesia, Propinsi, Kecamatan

Determinan : Faktor resiko

Insiden demam dengue (DD) menunjukkan peningkatan yang sangat pesat di seluruh penjuru dunia. Sebanyak dua setengah milyar atau dua perlima penduduk dunia berisiko terserang DD. Sebanyak 1,6 milyar (52%) dari penduduk yang berisiko tersebut hidup di wilayah Asia Tenggara. WHO memperkirakan sekitar 50 juta kasus infeksi dengue setiap tahunnya

Virus dengue dilaporkan telah menjangkiti lebih dari 100 negara, terutama di daerah perkotaan yang berpenduduk padat dan pemukiman di Brazil dan bagian lain Amerika Selatan, Karibia, Asia Tenggara, dan India. Jumlah orang yang terinfeksi diperkirakan sekitar 50 sampai 100 juta orang, setengahnya dirawat di rumah sakit dan mengakibatkan 22.000 kematian setiap tahun; diperkirakan 2,5 miliar orang atau hampir 40% dari populasi dunia tinggal di daerah endemis DBD yang memungkinkan terinfeksi virus dengue melalui gigitan nyamuk setempat

Pola epidemiologik infeksi dengue mengalami perubahan dari tahun ke tahun, dan jumlah kasus memuncak setiap siklus 10 tahunan. Dari tahun 1968 sampai tahun 2008 angka kesakitan DBD terus mengalami peningkatan

Di Indonesia, penyakit ini pertama kali dilaporkan pada tahun 1968 di Surabaya sebanyak 58 orang penderita dengan kematian 24 orang (41,3%), akan tetapi konfirmasi virologik baru didapat pada tahun 1972. Sejak saat itu penyakit DBD cenderung menyebar ke seluruh tanah air Indonesia, sehingga sampai tahun 1980 seluruh provinsi di Indonesia, kecuali Timor-Timur telah terjangkit penyakit. Puncaknya pada tahun 1988 dengan *incidence rate* mencapai 13,45 per 100.000 penduduk.

- Penularan DBD : Vektor DBD yang utama di Indonesia ialah *Aedes aegypti* yang keberadaannya hingga dewasa ini masih tersebar di seluruh pelosok tanah air . *A. aegypti* tersebar luas di semua provinsi seluruh Indonesia. Selain ditemukan di kota-kota pelabuhan yang berpenduduk padat, spesies ini ditemukan juga di daerah perkotaan dan pedesaan yang jauh dari pelabuhan. Penyebaran dari pelabuhan ke desa ini dikarenakan larva *A. aegypti* terbawa transportasi yang mengangkut benda-benda berisi genangan air yang mengandung larva spesies ini. Nyamuk *A. aegypti* merupakan vektor penular utama virus dengue yang tersebar di rumah maupun tempat-tempat umum

- Orang yang berisiko terkena DBD ialah anak-anak yang berusia di bawah 15 tahun dan sebagian besar tinggal di lingkungan lembab serta daerah pinggiran kumuh. Kelompok usia yang terserang dengue berubah menjadi kelompok remaja dan dewasa.
 - Transmisi epidemik dipengaruhi oleh vektor nyamuk, populasi yang secara imunologik rentan, dan terdapat sirkulasi virus dengue. Berbagai strain virus dengue dan kemungkinan timbulnya virus dengue baru dan lebih virulen meningkatkan insidens epidemik DBD. Beberapa penelitian di Indonesia menunjukkan hubungan antara DBD berat dengan infeksi sekunder. Di Indonesia semua serotipe dapat teridentifikasi dan den-3 merupakan serotipe yang paling sering menyebabkan penyakit berat dan fatal
- Faktor-faktor yang dapat memengaruhi peningkatan dan penyebaran kasus DBD sangat kompleks, yaitu: 1) pertumbuhan penduduk yang tinggi dan cepat; 2) urbanisasi yang tidak terencana dan tidak terkendali; 3) tidak adanya kontrol vektor nyamuk yang efektif di daerah endemis; dan 4) peningkatan sarana transportasi

3 Elemen Epidemiologi:

- Person :
 - ✓ Bayi dan anak-anak.
 - ✓ kelompok remaja dan dewasa
- Place :
 - ✓ Tempat pemukiman padat dan kumuh
 - ✓ Terdapat genangan air
- Time:
 - ✓ Sesudah musim hujan
 - ✓ Suhu yang panas dengan kelembaban yang tinggi

2. Pengaruh kesehatan lingkungan

Epidemi dengue dipengaruhi beberapa faktor, yaitu:

- a. faktor lingkungan : berhubungan dengan musim hujan karena penampungan air hujan akan menjadi tempat perkembang-biakan nyamuk. Kepadatan populasi nyamuk *A. aegypti* akan meningkat di musim hujan, dimana banyak terdapat genangan air yang merupakan tempat perindukannya. Telur yang semula terkumpul dalam penampungan air kering, menetas setelah tergenang air sehingga pada musim hujan jumlah nyamuk meningkat. Iklim tropis seperti Indonesia merupakan faktor suburanya perkembangan populasi nyamuk. jumlah hari hujan, suhu, dan kelembaban udara berhubungan secara

bermakna dengan angka insiden DBD. Di Kecamatan Penjaringan ditemukan adanya hubungan bermakna antara kecepatan angin dengan angka insiden DBD. Pada suhu yang panas (28° - 32° C) dengan kelembaban yang tinggi, nyamuk *Aedes spp.* akan tetap bertahan hidup dalam jangka waktu yang lama. Pola siklus peningkatan penularan terjadi pada musim hujan. Interaksi antara suhu dan turunnya hujan ialah determinan penting dari penularan dengue, karena makin dinginnya suhu memengaruhi ketahanan hidup nyamuk dewasa, yang selanjutnya memengaruhi laju penularan. Selain itu turunnya hujan dan suhu juga dapat memengaruhi pola makan, reproduksi nyamuk, dan meningkatkan kepadatan nyamuk vektor

b. faktor biologi

✓ Nyamuk *Aedes Aegypti*

✓ angka bebas jentik (ABJ) dan kepadatan penduduk.

c. demografi.

- Kepadatan penduduk dapat meningkatkan penularan kasus DBD yaitu dengan semakin banyak manusia maka akan semakin besar peluang nyamuk *A. aegypti* menggigit sehingga penyebaran kasus DBD dapat menyebar dengan cepat dalam suatu wilayah.
- pertumbuhan penduduk perkotaan yang cepat, mobilisasi penduduk karena membaiknya sarana dan prasarana transportasi, dan terganggu atau melemahnya pengendalian populasi yang memungkinkan terjadinya KLB.
- kemiskinan yang mengakibatkan orang tidak mampu untuk menyediakan rumah yang layak dan sehat, pasokan air minum, dan pembuangan sampah yang benar.
- pendidikan dan pekerjaan masyarakat, jarak antar rumah, keberadaan tempat penampungan air, keberadaan tanaman hias dan pekarangan serta mobilisasi penduduk; sedangkan tata letak rumah dan keberadaan jentik tidak menjadi faktor risiko

3. Metodologi Penelitian

Jenis Penelitian : Kualitatif dan Kuantitatif :

- Deskriptif : survey
- Analitik : Cross sectional, case control, cohort, eksperimental

4. Analisa Terjadinya Masalah

a. Teori terjadinya penyakit (segitiga Epidemiologi)

Keseimbangan Host, agent, Environment

Host : manusia yang beresiko menderita DBD (balita, anak2, remaja, dewasa)

Agent : nyamuk aedes aegypti

Environment : lingkungan yang mendukung perkembangbiakan nyamuk (mis : musim hujan,banyak genangan air, baju yg banyak digantung, penumpukan sampah tempat hidup nyamuk dll)

b. Teori Simpul

- Simpul 1 : sumber penyakit DBD

(Virus dengue)

- Simpul 2 : Penularan penyakit melalui nyamuk aedes aegypti
- Simpul 3 : variable penduduk (Pendidikan, perilaku dan lingkungan)
- Simpul 4 : masalah teratasi (sehat)
- Masalah tdk teratasi (sakit, cacat, meninggal)

5. Lakukan analisis dalam rangka pemecahan masalah dan mencari solusi berdasarkan data gambaran epidemiologi dan perubahan lingkungan.

Tugas Pembelajaran :

1. Mahasiswa dapat membuat analisi pemecahan masalah dan solusi berdasarkan data gambaran epidemiologi dan perubahan lingkungan terhadap issue yang terjadi dan decade terakhir di Indonesia
2. Mahasiswa melakukan diskusi tentang issue yang akan dibahasnya.

REFERENSI :

1. Dean Baker et all. Environmental Epidemiology. Text Book on study method and public health application
2. Greg. Epidemiologi Lapangan. Edisi ke 3
3. Juli Sumirat. Epidemiologi Kesehatan Lingkungan
4. Presentasi Prof. Dr. dr.Buchari Lapau.MPh
5. Dr.Budiman.Mkes (2019). Buku ajar Epidemiologi Kesehatan Lingkungan
6. Presentasi Dr.Agung SDL, Msc, Ph

