

Pengantar

EPIDEMIOLOGI



Penulis:

Haryono, SKM, MKes

Dr. Agus Kharmayana Rubaya, SKM, MPH

Achmad Husein, SKM, M.Pd



ISBN: 978-623-6238-12-7



POLTEKKES JOGJA PRESS

ISBN : 978-623-6238-12-7

Program Studi Diploma Tiga Sanitasi
Jurusan Kesehatan Lingkungan



BUKU AJAR
SANITASI LINGKUNGAN

PENGANTAR
EPIDEMIOLOGI



Haryono, SKM, MKes
Dr. Agus Kharmayana Rubaya, SKM, MPH
Achmad Husein, SKM, M.Pd

PENGANTAR EPIDEMIOLOGI

Penulis : Haryono, SKM, MKes
Dr. Agus Kharmayana Rubaya, SKM, MPH
Achmad Husein, SKM, M.Pd

ISBN: 978-623-6238-12-7

Desain & Layout : Poltekkes Jogja Press

Cover & Ilustrasi : PJP

Cetakan pertama, Juli 2021

Hak Cipta dan Hak Penerbitan dilindungi Undang-undang

Diterbitkan oleh :

Poltekkes Jogja Press

Jl. Tatabumi no. 3, Banyuraden, Gamping,
Sleman, DI Yogyakarta - 55293

email; poltekkes.press@gmail.com



POLTEKKES JOGJA PRESS
14 cm x 20.5 cm
vi + 50 halmn

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT., yang telah memberikan rahmad dan hidayahNya sehingga penyusunan Buku Pengantar Epidemiologi ini terselesaikan. Terselesaikannya buku ini atas bantuan berbagai pihak, maka penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Direktur Poltekkes Kemenkes Yogyakarta yang telah memberikan semangat, dorongan, bimbingan dan bantuan kepada penulis dalam penyelesaian penulisan buku ini.
2. Wadir I Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis dalam mengikuti Dosen Berprestasi Tingkat Nasional
3. Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan, yang telah memberikan segala fasilitas yang diperlukan dalam penyusunan buku ini.
4. Rekan-rekan Dosen dan karyawan di Jurusan Kesehatan Lingkungan yang telah membantu dalam penyusunan buku ini.

Semoga kebaikan dan bantuan yang diberikan pada penulis semoga Allah SWT menjadikan amalan di kemudian hari. Amin

Wassallamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, Juli 2021
Penulis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Sinopsis	vi
 PENDAHULUAN	 1
Deskripsi	1
TUJUAN PEMBELAJARAN	2
 URAIAN MATERI	
Pengantar Epidemiologi	
 I. Pendahuluan	 3
 II. Istilah dalam Epidemiologi	 6
 III. Sejarah Epidemiologi	 7
1. Lingkungan	7
2. Statistik Kesehatan	8
3. Infeksi dan Imunisasi	9
4. Pembuktian Sebab Musabab Penyakit	10
 IV. Interaksi Agents, Host dan Enviroment	 11
1. Agents (Penyebab Penyakit)	11
2. Host (Inang atau Pejamu)	12
3. Enviroment (Lingkungan)	12
 V. Penyelidikan Epidemiologi	 18
1. Epidemiologi Deskriptif	18
2. Epidemiologi Assosiatif	19
3. Epidemiologi Analitik	19
4. Epidemiologi Eksperimental	21

VI. Proses Penularan Penyakit	23
Proses Timbulnya Penyakit Menular	23
Sifat-sifat Mikroorganisme sebagai Penular Penyakit	26
Macam-macam Karier	31
VII. Perhitungan Frekwensi Penyakit	33
Rasio	33
Proporsi	34
Rate	34
Insiden	35
Prevalensi	36
A. Manfaat Insiden dan Prevalensi	37
B. hubungan antara Insiden dan Prevalensi	38
VII. Angka Kematian	41
A. Pengukuran Angka Kematian	41
SOALLATIHAN	49
DAFTAR PUSTAKA	50

SINOPSIS

Modul ini membahas pengantar epidemiologi yang sangat bermanfaat bagi mahasiswa yang mengambil mata kuliah epidemiologi. Dengan modul ini mahasiswa dipandu untuk memahami pengertian, ruang lingkup, istilah-istilah, ukuran dan penyelidikan epidemiologi.

Epidemiologi merupakan cabang ilmu kesehatan untuk menganalisis sifat dan penyebaran berbagai masalah kesehatan dalam suatu penduduk tertentu serta mempelajari sebab timbulnya masalah. Epidemiologi adalah studi tentang distribusi dan fakto–faktor yang menentukan keadaan yang berhubungan dengan kesehatan atau kejadian–kejadian pada kelompok penduduk tertentu.

Interaksi tiga faktor epidemiologi meliputi agent, host dan environmen menjadi indikator kejadian penyakit.

Studi epidemiologi deskriptif, asosiatif, analitik dan eksperimental sebagai dasar untuk memahami pentingnya studi epidemiologi.

Kegiatan Belajar

JUDUL

 **120 Menit**

Topik : Pengantar Epidemiologi



PENDAHULUAN

Deskripsi :

Pokok bahasan pengantar epidemiologi merupakan bagian dari mata kuliah yang harus dipelajari mahasiswa kesehatan lingkungan. Pokok bahasan ini memuat pokok-pokok materi : pengertian epidemiologi, sejarah epidemiologi, tujuan epidemiologi, kegunaan epidemiologi, pengertian berbagai istilah dalam epidemiologi dan juga penyelidikan epidemiologi yang sangat penting dipahami mahasiswa yang mempelajari kesehatan lingkungan.

Pokok bahasan ini berkaitan dengan mata kuliah Fisika Lingkungan, kimia lingkungan, dasar-dasar kesehatan lingkungan dan statistik kesehatan sebagai modal awal dalam mempelajari epidemiologi.

Kemampuan mahasiswa dalam memahami materi epidemiologi merupakan modal penting dalam penguasaan dalam pencegahan dan pengendalian penyakit di masyarakat.

Dengan menggunakan modul ini mahasiswa akan lebih mudah memahami tentang pengertian, istilah, ruang lingkup dan penyelidikan epidemiologi.



TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari modul ini mahasiswa mampu menjelaskan pengertian epidemiologi, ruang lingkup epidemiologi, interaksi host agent dan environmental.



URAIAN MATERI

PENGANTAR EPIDEMIOLOGI

I. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang kesehatan mendorong para tenaga ahli selalu mengadakan riset terhadap berbagai penyakit demi mengatasi kejadian penderitaan dan kematian akibat penyakit yang timbul di masyarakat. Maka berkembang ilmu yang disebut dengan epidemiologi.

Istilah epidemiologi berasal dari bahasa Yunani yaitu *epi* yang berarti diatas, *demos* yang berarti masyarakat dan *logos* yang berarti ilmu. Jadi epidemiologi adalah ilmu yang mempelajari segala sesuatu yang terjadi didalam masyarakat. Dalam melakukan penyelidikan secara epidemiologi perlu diketahui dasar-dasar pendekatan lebih dulu, yaitu darimana penyelidikan tersebut akan dimulai.

Epidemiologi merupakan cabang ilmu kesehatan untuk menganalisis sifat dan penyebaran berbagai masalah kesehatan dalam ***suatu penduduk tertentu*** serta mempelajari sebab timbulnya masalah. Epidemiologi adalah studi tentang distribusi dan fakto–faktor yang menentukan keadaan yang berhubungan dengan kesehatan atau kejadian–kejadian pada kelompok penduduk tertentu. Persamaan dari berbagai definisi adalah tentang kajian di bidang kesehatan, sasaran atau target.

Persamaan–persamaan prinsip ini adalah :

- a. Epidemiologi selalau menyangkut studi dari kelompok manusia
- b. Epidemiologi selalu membandingkan satu kelompok dengan kelompok lainnya
- c. Epidemiologi menyangkut penduduk dalam kelompok yang sama, baik ang mempunyai karakteristik dan tidak mempunyai karakteristik

Tujuan dari epidemiologi adalah untuk melakukan Pencegahan maupun penanggulangan masalah yang timbul di masyarakat baik penyakit menular maupun penyakit tidak menular. Adapun Peranan Epidemiologi dalam Kesehatan Masyarakat adalah :

- a. Menerangkan tentang besarnya masalah dan gangguan kesehatan (termasuk penyakit) serta penyebarannya dalam suatu penduduk tertentu
- b. Menyiapkan data/ informasi yang esensial untuk keperluan perencanaan, pelaksanaan program serta evaluasi berbagai kegiatan pelayanan pada masyarakat, baik yang bersifat pencegahan dan penanggulangan penyakit maupun bentuk lainnya serta menentukan skala prioritas terhadap kegiatan tersebut.
- c. Mengidentifikasi berbagai faktor yang menjadi penyebab masalah atau faktor yang berhubungan dengan terjadinya masalah tersebut.

Kajian epidemiologi selalu menaruh perhatian terhadap berbagai kejadian yang ada di masyarakat yang berkaitan dengan penyakit yang timbul, yang penekanannya pada masalah kesakitan, kematian, ketidak mampuan dan status kesehatan lainnya.

Untuk menganalisis serta memahami hubungan ***interaksi antara proses fisik, biologis dan fenomena sosial*** yang berhubungan erat dengan derajat kesehatan, kejadian penyakit maupun gangguan kesehatan lainnya dilaksanakan dengan proses yang logis dan ilmiah.

Pendekatan ilmiah guna mencari ***faktor penyebab*** serta hubungan sebab akibat terjadinya peristiwa tertentu dalam suatu kelompok masyarakat tertentu. Adapun target atau sasaran epidemiologi adalah kelompok penduduk tertentu : bisa berupa penduduk suatu wilayah administrasi, penduduk wilayah geografis tertentu, maupun status sosial tertentu.

Dengan demikian maka kegunaan dari epidemiologi adalah mempelajari sebab akibat dari suatu penyakit, mempelajari perjalanan alamiah penyakit, menguraikan status kesehatan kelompok penduduk serta mengevaluasi upaya kesehatan yang terjadi di masyarakat.

II. Istilah dalam Epidemiologi

Beberapa istilah yang perlu dikenal dalam epidemiologi:

Endemi adalah penyakit yang selalu ditemukan pada wilayah tertentu. Dalam hal ini prevalensi masih dalam batas normal.

Epidemi adalah suatu penyakit yang menyerang disuatu wilayah dimana kasus meningkat melebihi batas normal serta menimbulkan dampak yang jelas bagi masyarakat.

Pandemi adalah wabah penyakit yang menyerang banyak Negara.

Karantina adalah Suatu tindakan untuk mencegah berjangkitnya penyakit menular dengan cara mengadakan pemeriksaan kesehatan kepada orang yang masuk suatu negara.

Segregation adalah Suatu tindakan untuk mengawasi kejadian penyakit menular dimasyarakat dengan memisahkan orang yang terkena penyakit tersebut atas dasar pertimbangan khusus.

Rate adalah angka perbandingan antara jumlah kejadian penyakit yang terjadi dimasyarakat dalam suatu periode dengan jumlah orang yang diekspose terhadap resiko kejadian tersebut dalam suatu periode yang sama.

Surveilans adalah Usaha untuk melakukan pengawalan langsung terhadap kontak *) agar dapat mengenal dengan cepat permulaan infeksi penyakit sehingga dapat segera dilakukan tindakan

III. Sejarah epidemiologi

Masih terjadi perbedaan pandangan tentang epidemiologi. Sementara orang beranggapan bahwa epidemiologi hampir sama tuanya dengan ilmu kedokteran itu sendiri, tetapi sebagian lagi menganggap bahwa epidemiologi merupakan ilmu yang baru.

Epidemiologi berkembang dari empat dasar pemikiran, yaitu : penyakit manusia berhubungan dengan lingkungannya, banyaknya fenomena-fenomena alam yang dapat dipelajari, percobaan-percobaan alam dapat menjadi alat untuk menyelidiki etiologi suatu penyakit, serta kondisi tertentu, percobaan-percobaan pada manusia dapat juga digunakan untuk mencapai tujuan ini.

Dari keempat dasar tersebut diatas diuraikan sebagai berikut :

1. Lingkungan

Hippocrates adalah orang pertama yang mempelajari epidemiologi (460 – 377 BC). Ia memperkenalkan hubungan penyakit dengan faktor-faktor lingkungan yang tertentu yaitu : tempat, keadaan air, iklim, kebiasaan makan dan perumahan, serta empat unsur tanah, udara, api dan air.

Figur lain yang memberikan andil dalam bidang epidemiologi adalah Galen (129-199 AD). Ia menyatakan bahwa penyakit adalah suatu hasil interaksi dari tiga faktor,

yaitu: Temperamen (pembawaan) seseorang, pandangan hidup dan pengaruh lingkungan.

Teori pertama mengenai konsep penyakit menular diperkenalkan oleh seorang ahli fisiologi berkebangsaan italia yaitu Hyronimus Fracastorius (1478–1553). Bahwa penyakit syphilis (*French Disease*) ditularkan oleh partikel yang tidak terlihat melalui kontak langsung. Tetapi teori ini selama bertahun-tahun kemudian tidak terdengar lagi.

Thomas Sydenham (1624–1689) seorang berkebangsaan Inggris, ia merevisi pemikiran Hippocrates bahwa penyakit berhubungan dengan musim, tahun dan umur penderita.

Noah Webster (1758-1843) adalah seorang pelopor epidemiologi di Amerika. Walaupun ia sebenarnya seorang ahli Hukum. Ia mempelajari epidemi dari penyakit influenza, *Scarlet Fever* dan *Yellow fever* yang terjadi dikota sepanjang pantai atlantik pada akhir abad ke 18.

Benjamin Rush dari Philadelphia pada tahun 1799 menulis buku "*Epidemic and Pestilential Disease*". Dalam buku tersebut ia menyatakan bahwa epidemi terjadi bila berbagai kombinasi faktor di alam mengenai sejumlah besar masyarakat pada waktu yang bersamaan.

2. Statistik Kesehatan

John Graunt (1620–1674) terkenal karena andilnya dibidang epidemiologi dimana ia memberikan informasi mengenai catatan penderita/vital statistic (nama, jenis

kelamin, tanggal kematian dan sifat/jenis penyakit). Tulisannya yang terkenal adalah “ *Bills Of Mortality*”.

3. Infeksi dan Imunisasi

John Snow (1813–1815) adalah seorang pioner epidemiologi lapangan, ia menyelidiki kasus penyakit kolera yang terjadi secara sporadik dan mewabah pada tahun 1848–1854, hipotesanya mengenai penyakit tersebut adalah penularan terjadi karena orang mencerna makanan atau minuman yang terkontaminasi oleh tinja penderita. Sumbangan Snow yang terbesar dalam epidemiologi adalah percobaannya yang dikenal sebagai “ *Grand Experiment*”. Dalam percobaan tersebut ia mendapatkan bahwa kematian akibat kolera banyak menimpa konsumen pemakai air Southwark dan Vauxhall, sedangkan pada masyarakat pemakai air yang berasal dari Lambeth Co, kasus kolera tidak separah pada yang pertama tadi. Ternyata air yang diambil dari perusahaan Southwark dan Vauxhall berasal dari air sungai Thames yang tercemar.

Edward Jenner (1749–1823). Inokulasi cacar dari cairan gelembung/vesikel yang menimbulkan kekebalan. Benjamin Yesty (1774). Inokulasi cacar air yang menimbulkan kekebalan. Fracastorius (1478–1553). Penyakit yang diakibatkan karena infeksi oleh partikel kecil (yang tidak kelihatan) yang terjadi karena kontak langsung antara penderita dengan orang sehat. Louis Pasteur (1822–

1896). Penyelidikannya dengan mendemonstrasikan kuman penyebab penyakit (*anthrax*).

Patrick Manson (1878) Penyelidikannya dengan mendemonstrasikan cacing filaria.

P. Manson dan R. Ross. Penyelidikannya dengan mendemonstrasikan parasit malaria.

4. Pembuktian sebab musabab Penyakit

Pengaruh, baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap masalah kesehatan terus menerus dipelajari dan berkembang menjadi suatu disiplin ilmu yang disebut Ilmu Kesehatan Lingkungan.

IV. Interaksi Agent, Host dan Enviroment

Timbulnya suatu penyakit dikarena tidak seimbangnnya antara agent, host dan environment. Sehat adalah gambaran yang terbaik suatu keseimbangan dari penyebab (*agent*) penyakit, host (*host*) dan lingkungan (*environment*). Penyakit akan timbul bila terjadi perubahan-perubahan pada satu atau lebih faktor-faktor diatas sehingga keseimbangan diantaranya terganggu. Sebelum interaksi dari ketiga faktor tersebut dibahas, da baiknya ketiga faktor yang menentukan itu diuraikan satu persatu.

1. Agent (penyebab penyakit)

Agent dalah penyebab sebenarnya dari suatu penyakit, tanpa adanya agent, penyakit tidak akan terjadi. Sesuai dengan konsep epidemiologi modern, agentt penyebab penyakit tidak terbatas hanya pada agent-agent biologi saja, tetapi juga agent yang bersifat kimia dan fisik. Agent-agent biologi terdiri dari protozoa, bakteri, virus, rickettsia dan fungi. Adapun agent yang bersifat kimia antara lain pestisida, obat-obatan, food additives, bahan kimia industri dan lain-lain. Sedangkan agent yang bersifat fisik misalnya panas, cahaya, radiasi, suara dan vibrasi. Agent biologi yang berhasil, artinya dapat menimbulkan penyakit pada host harus memenuhi syarat, yaitu :

- a. Dapat tahan terhadap pengaruh-pengaruh lingkungan (suhu, panas, matahari, hujan, d.l.l)

- b. Mampu berkembang baik diluar tubuh host, misalnya bakteri dapat berkembang biak di media yang mati seperti susu, makanan. Sedangkan virus dapat berkembang pada sel yang hidup (pada antropoda, hewan air atau mamalia)
- c. Mempunyai kemampuan untuk menimbulkan penyakit pada host (*pathogenicity*)

2. Host (Inang atau Pejamu)

Yang dimaksud dengan host disini adalah manusia yang dapat menderita penyakit sebagai akibat adanya agent didalam tubuh serta akibat perubahan pada faktor lingkungan. Host ini dapat dibedakan menjadi dua kriteria, yaitu:

- a. Kriteria biologi, yang meliputi data-data host mengenai umur, sex, ras, keturunan (faktor hereditas) dan imunitas.
- b. Kriteria sosial, yang meliputi pekerjaan, jabatan, status perkawinan, keluarga, status sosial, adat istiadat, kebiasaan, cara hidup dan pandangan hidup.

3. Lingkungan (*Environment*)

Lingkungan adalah seluruh keadaan diluar host. Karena lingkungan ini amat luas dan beragam, maka lingkungan dibagi menjadi tiga kelompok besar yaitu:

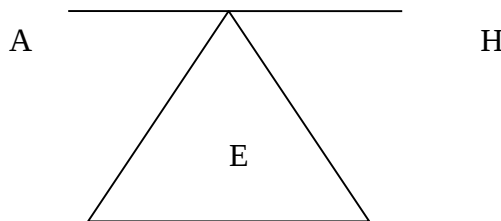
- a. Lingkungan fisik yang meliputi kondisi geografi, geologi, klimatologi dan meteorologi. Lingkungan geografi

berhubungan dengan batas-batas alam secara langsung mempengaruhi keadaan iklim. Keadaan geografi meliputi sifat dan tipe tanah yang juga mempengaruhi flora dan fauna serta kondisi sosial ekonomi manusia. Klimatologi (keadaan iklim) secara langsung mempengaruhi manusia (sinar matahari, hujan, salju, suhu, angin, d.l.l), iklim inilah yang menentukan pola musim sepanjang tahun.

- b. Lingkungan biologi, semua yang hidup disekeliling manusia serta flora, fauna termasuk parasit patogen adalah lingkungan biologi. Keadaan ini secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi kesehatan manusia. Contohnya keadaan gizi manusia tergantung secara langsung pada pengadaan bahan makanan dimasyarakat seperti beras, ubi-ubian, sayur, ikan dan daging atau hasil ternak lain.
- c. Lingkungan sosial ekonomi, keadaan sosial ekonomi seseorang secara tidak langsung mempengaruhi kesehatannya. Golongan ekonomi mampu dengan status sosial tinggi mempunyai cara dan pandangan hidup yang berbeda dengan golongan ekonomi bawah dan menengah. Bagi keluarga dengan sosial ekonomi tinggi memandang bahwa membuang kotoran harus pada jamban yang memenuhi syarat, namun bagi keluarga sosial ekonomi rendah membaung kotoran

disungai tidak apa-apa, hal ini sangat berpengaruh terhadap kemungkinan terjadi penularan penyakit.

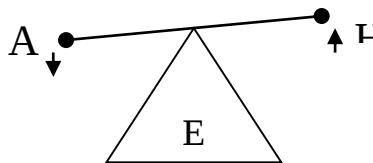
Pendekatan epidemiologi saat ini didasarkan atas adanya interaksi antara host-agent dan environment. Dengan kata lain ketiga faktor tersebut tidak dapat dipisahkan. Adanya agent penyebab dan host belumlah berarti penyakit akan timbul dan berkembang, karena interaksi antara agent dan host masih tergantung pada pengaruh-pengaruh yang berasal dari lingkungan. Contoh yang nyata adalah apabila orang tertular basil tuberculose, belum tentu ia akan menderita tuberculosis, sebab untuk terjadinya proses penyakit ini harus ada peran serta dari lingkungan. Pendekatan terhadap ketiga faktor ini dikenal sebagai “model segitiga epidemiologi” (*the epidemiologic triangle*) yang dikenalkan oleh DR. John Gordon.



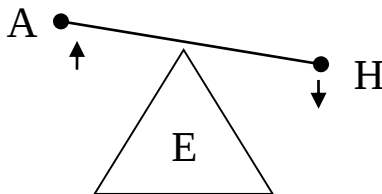
Bila sistem dari ketiga faktor ini dalam keadaan seimbang (*equilibrium*) maka tidak akan terjadi suatu penyakit. Tetapi bila keseimbangan ketiga faktor ini terganggu maka penyakit dapat terjadi. Ada empat gambaran

pengaruh interaksi faktor agent-inang dan lingkungan, sebagai berikut :

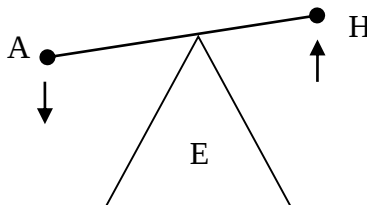
1. Kemampuan agent untuk menginfeksi host meningkat, sehingga pada host terjadi penyakit. Contoh : Mutasi strain virus influenza menjadi semakin virulen sehingga host menjadi tidak kebal.



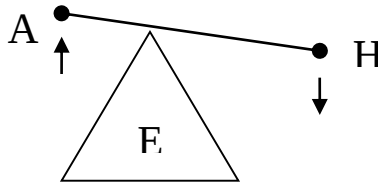
2. Kepekaan host terhadap agent meningkat, misalnya karena angka kelahiran jauh lebih tinggi dari angka kematian



3. Lingkungan berubah sehingga agent penyakit menjadi menyebar dilingkungan, misalnya akibat banjir.



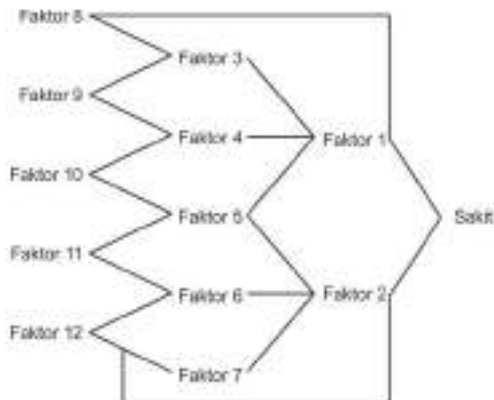
4. Lingkungan merubah host menjadi lebih rentan, misalnya pencemaran limbah industri menyebabkan kepekaan terhadap infeksi saluran pernafasan meningkat .



Model lain yang menggambarkan timbulnya penyakit adalah “model jaring-jaring sebab akibat” (*the web of causation*) dan “model roda” (*the wheel*).

Model jaring-jaring sebab akibat :

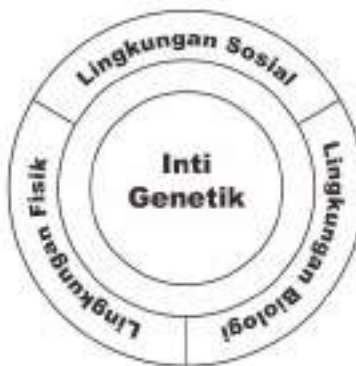
Menurut model ini, suatu penyakit tidak bergantung pada satu sebab yang berdiri sendiri melainkan sebagai akibat dari serangkaian proses sebab dan akibat, sehingga timbulnya penyakit dapat dicegah dengan memotong rantai pada bagian titik.



Model Roda :

Hubungan antara manusia dengan lingkungan memegang peran yang penting. Adapun besarnya peranan dari masing-masing lingkungan tergantung dari penyakitnya.

Contohnya penyakit gangguan mental banyak dipengaruhi oleh lingkungan sosial, *heatsroke* karena pengaruh lingkungan fisik, demam berdarah karena pengaruh faktor biologi, dimana nyamuk yang berperan sebagai vektor dan penyakit keturunan seperti *haemofilia* dipengaruhi oleh faktor genetik.



V. PENYELIDIKAN EPIDEMIOLOGI

Tujuan penyelidikan epidemiologi meliputi determinasi dan karakteristik *agent primer* (bila ada), mengetahui mekanisme transmisi dan reservoir, mencari dan mengetahui faktor-faktor yang berperan dalam hubungannya dengan studi epidemiologi serta mengembangkan dan mengevaluasi cara-cara tindakan preventif (pencegahan).

Dalam melakukan penyelidikan secara epidemiologi perlu diketahui dasar-dasar tahapan pendekatan terlebih dahulu, yaitu dari mana penyelidikan tersebut akan dimulai :

1. Epidemiologi Deskriptif

Epidemiologi Deskriptif merupakan tahap awal dari suatu penyelidikan epidemiologi. Kegiatan ini berupa pengumpulan data untuk melihat gambaran mengenai kejadian suatu penyakit secara umum dan lengkap. Didalamnya diuraikan segala sesuatu tentang sifat dan bentuk penyebaran penyakit yang dikaitkan dengan populasi masyarakat, berdasarkan tempat dan waktu tertentu. Hal-hal yang perlu dicatat antara lain :

- a. Waktu yang dihubungkan dengan adanya penderita terpapar dan penyakit yang biasa atau yang sering terjadi dengan sifat dan karakteristiknya (sporadik, endemik, epidemik dan pandemik), dalam kurun waktu tertentu misalnya : musim, cuaca, tahun, bulan, hari.

- b. Tempat dan lingkungan dimana ditemukan adanya kasus penyakit. Sebagai contoh adanya kasus diare disuatu wilayah atau daerah dimana orang-orang yang terpapar penyakit berada secara geografis maupun topografis tertentu.
- c. Informasi mengenai penderita, yang meliputi umur, jenis kelamin, pendidikan, jabatan, keadaan sosial ekonomi apakah dari golongan bawah, menengah atau golongan mampu juga status kawin atau tidak kawin.

2. Epidemiologi *Assosiatif*

Pendekatan dengan cara epidemiologi *assosiatif* ialah mempelajari suatu penyakit dengan membuat atau menentukan suatu hipotesa. Hipotesa inilah yang menerangkan pola penyebaran penyakit yang sedang diamati dalam populasi masyarakat tertentu, didalamnya dihubungkan dengan berbagai kemungkinan faktor yang berperan sebagai penyebab timbulnya penyakit. Ditekankan pada korelasi antara faktor penyebab atau kausa penyakit dengan akibat atau efek-efek yang ditimbulkan, dalam mengkaji hubungan tersebut harus ditunjang dengan data-data yang telah diperoleh.

3. Epidemiologi Analitik

Pendekatan dengan cara epidemiologi analitik adalah untuk membuktikan semua hipotesa mengenai timbulnya suatu penyakit secara analitik, untuk meyakinkan

kebenaran dari hipotesa tersebut lebih lanjut. Dengan analisa yang teliti, maka pembuktian hipotesa ini dapat dibenarkan.

Ada dua cara pendekatan epidemiologi analitik yaitu dengan studi prospektif dan studi retrospektif. Studi prospektif adalah suatu studi yang dimulai saat ini menuju ke waktu yang akan datang (dari sebab ke akibat), dengan mempelajari hubungan antara agent penyakit, frekwensi dan determinan-determinannya yang terlibat didalamnya melalui pendekatan kelompok. Sedangkan studi retrospektif adalah pendekatan melalui kelompok yang mempelajari hubungan antara agent penyakit, frekwensi dan determinan-determinannya pada masa lalu yaitu dari akibat ke sebab.

Studi restrospektif :

Dalam penyelidikan seperti ini, penderita penyakit yang hendak diselidiki penyebabnya (kasus) dibandingkan dengan orang-orang yang tidak menderita penyakit tersebut (kontrol). Oleh karena itu studi semacam ini dinamakan juga studi populasi (kasus) kontrol. Maksud penyelidikan ini ialah menentukan berapa persentasi dari kasus dan berapa persentasi dari kontrol yang telah terpapar pada faktor atau faktor-faktor tertentu yang dihipotesakan sebagai penyebab penyakit yang kita selidiki. Perkiraan resiko relatif ($Od\text{-}Ratio = OR$) adalah ratio antara kedua persentasi tersebut yang

menggambarkan perkiraan resiko relatif akibat paparan.

Studi prospektif :

Dalam studi ini sejumlah orang yang tidak menderita suatu penyakit yang tengah diselidiki akan tetapi mempunyai paparan yang berbeda-beda terhadap faktor yang diduga menyebabkan penyakit diamati dari waktu ke waktu untuk melihat perbedaan timbulnya penyakit pada individu-individu menurut perbedaan tingkat “paparan”. Didalam prakteknya, kohort terdiri atas dua kelompok yang tidak terpapar terhadap faktor yang kita duga sebagai faktor etiologis.

4. Epidemiologi Eksperimental

Studi eksperimental bertujuan untuk menguji bahwa sebuah faktor (determinan) menimbulkan penyakit. Keunggulan studi ini terletak pada metode yang digunakan yakni penentuan individu-individu untuk masuk kedalam kelompok-kelompok eksperimen dan kontrol ditentukan melalui suatu cara randomisasi. Penggunaan cara randomisasi ini mempunyai keunggulan, yaitu (1) variabel-variabel kelompok eksperimen dan kontrol akan sebanding (2) dapat menghilangkan subyektivitas penyelidik (3) uji statistik bagi hipotesa dan “*confidence*” interval dapat dimanfaatkan sebesar-besarnya.

- a. Penggunaan hewan percobaan sebagai model
Eksperimental epidemiologi dimulai dengan studi-studi populasi pada hewan percobaan, yang digunakan sebagai model untuk penyakit-penyakit penting yang analogi dengan penyakit manusia. Permasalahan yang utama adalah bagaimana menghubungkan hasil percobaan dengan kejadian timbulnya penyakit secara alamiah pada manusia.
- b. Studi eksperimental pada manusia
Dari segi moral dan etika percobaan pada manusia ini dirasa sangat berat, karena hal ini jarang dilakukan. Walaupun dilakukan harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :
 - 1. Sudah ada kepastian yang diperoleh dari percobaan hewan yang menjamin penyelidikan seperti ini dapat dilakukan pada manusia.
 - 2. Mereka yang ikut dalam percobaan ini adalah sukarelawan yang telah mengerti terlebih dahulu akan akibat-akibatnya.
 - 3. Sebelum penyelidikan harus sudah menjamin bahwa manfaatnya akan lebih banyak dibanding dengan kerugian-kerugiannya.

VI. Proses Penularan Penyakit

Proses timbulnya penyakit menular

Proses timbulnya penyakit menular terdiri dari enam proses yang saling terjalin dan disebut sebagai “rantai penularan”.

Rantai penularan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Agent Penyebab

Agent penyebab penyakit menular adalah agent yang bersifat biologik. Agent-agent biologik ini dikenal sebagai patogen, yang terdiri dari :

- a) Protozoa, yakni makhluk hidup dengan satu sel yang dapat menyebabkan penyakit malaria, amuba disentri, leishmaniasis, trypanosomiasis, toxoplasmosis, dan lain-lain.
- b) Metazoa, yakni hewan yang bersel banyak yang dapat menyebabkan penyakit cacingan seperti trychinellosis, ascariasis, taeniasis, filariasis, dan lain-lain.
- c) Bakteri, yang dapat menyebabkan penyakit tuberculosis, tetanus, leptospirosis, dan lain-lain.
- d) Virus, dapat menyebabkan penyakit influenza, folio, demam berdarah, hepatitis dan lain-lain.
- e) Fungi, yaitu agent penyebab penyakit candidiasis, ringworm, trychophiton dan lain-lain.
- f) Rickettsia, dapat menyebabkan penyakit scrubtyphus, epiidemic typhus dan lain-lain.

Faktor yang mempengaruhi kemampuan patogen untuk menimbulkan penyakit tergantung pada spesifisitas inang, kemampuan agent untuk bertahan dan berkembang diluar tubuh inang serta patogenisitasnya.

2. Sumber dan Reservoir

Sumber adalah benda, orang, objek atau substansi dari mana suatu agent infeksi menempel atau singgah untuk sementara sebelum hidup pada host yang sebenarnya.

Reservoir adalah manusia, hewan, tanaman, tanah atau bahan-bahan organik yang tidak bergerak, tempat dimana agent penyakit hidup dan berkembang.

Sumber dan reservoir, peranannya sama dalam rantai penularan sebagai tempat berasalnya agent.

3. Transmisi dari Sumber atau Reservoir ke Host yang baru

Cara transmisi mempunyai peran yang penting yang menjembatani jalur antara jalan keluar agent dari sumber atau reservoir ke jalan masuk pada host yang baru. Transmisi ini dapat terjadi secara langsung dan tidak langsung. Secara langsung artinya penyakit terjadi karena kontak langsung dari orang ke orang, misalnya penyakit syphilis, penyakit panu atau secara langsung agent menyebar dalam udara melalui droplet yang berasal dari penderita (influenza, tuberculosis).

Cara tidak langsung dapat melalui perantara air (*typhoid, paratyphoid*), makanan (*Salmonellosis, botulism*), susu (*brucellosis, salmonellosis*) dan melalui vektor

serangga (malaria, pes, demam berdarah) serta arachnida (*Rocky mountain spotted fever*).

4. Masuk kedalam tubuh host (*Port d'entry*)

Agent penyakit dapat masuk kedalam tubuh host dengan berbagai cara. Melalui mulut (oral) kesaluran pencemaran sering terjadi pada penyakit cacingan, keracunan makanan, kolera atau food borne disease (penyakit yang ditularkan melalui makanan). Melalui alat respirasi (*inhalasi*) terjadi tidak hanya pada penyakit saluran pernapasan tetapi juga pada *small pox*. Melalui inokulasi (langsung atau tidak langsung) dan gigitan vektor pada penyakit malaria, filaria, demam berdarah (*arthopod borne disease*). Melalui plasenta (*transplacental*) secara langsung ditularkan oleh ibu kepada janin yang berada dalam kandungan (*rubella, toxoplasmosis*).

5. Keluarnya Agent dari tubuh inang (*port d'exit*)

Pada penyakit-penyakit pernapasan maka jalan keluar dan jalan masuk agent pada tubuh inang adalah sama yaitu melalui saluran pernapasan atau alat respirasi. Pada penyakit seperti infeksi stafilokokus, agent keluar melalui lesi-lesi pada kulit yang terbuka (masuk ke host melalui makanan). Pada penyakit cacingan umumnya agent keluar bersama kotoran penderita.

Dengan demikian secara epidemiologi agent selalu berada di lingkungan sekitar host, baik agent yang hendak masuk maupun agent yang keluar dari tubuh host.

6. Kepekaan Host

Apakah agent yang masuk kedalam tubuh host dapat menyebabkan infeksi ? Hal ini tergantung pada beberapa faktor. Antara lain faktor kekebalan yang dimiliki host, keturunan, resistensi dan lingkungan. Jadi tidak setiap agent yang masuk kedalam tubuh host selalu menimbulkan sakit.

Sifat-sifat Microorganisme sebagai penular penyakit :

1. Patogenitas

Yang dimaksud dengan patogenitas adalah kemampuan mikroorganisme untuk menimbulkan penyakit pada host. Dalam rumus dapat dituliskan sebagai berikut

$$\text{Patogenitas} = \frac{\text{Jumlah kasus penyakit tertentu}}{\text{Jumlah orang yang terinfeksi}}$$

2. Virulensi

Virulensi ialah kemampuan mikroorganisme untuk menimbulkan penyakit yang berat atau fatal. Ini berarti jumlah suatu penyakit dengan kasus yang berat dan fatal dibagi dengan jumlah semua kasus penyakit tersebut.

Rumusnya sebagai berikut :

$$\text{Virulensi} = \frac{\text{Jumlah kasus berat dan fatal}}{\text{Jumlah semua kasus penyakit tertentu}}$$

Tingkat virulensi mikroorganisme merupakan perpaduan tiga sifat kemampuan mikroorganisme yaitu :

- 1) Daya infeksi atau kemampuan mikroorganisme untuk memulai suatu infeksi didalam tubuh host;
- 2) Daya invasive atau kemampuan suatu mikroba untuk menembus ke jaringan-jaringan yang lebih dalam;
- 3) Daya patogenik atau kemampuan mikroorganisme untuk merusak sel-sel jaringan host;

Sifat virulensi mikroorganisme dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu faktor-faktor yang terdapat pada organism host, dan faktor-faktor yang terdapat pada mikroorganisme. Faktor yang terdapat pada mikroorganisme host misalnya keadaan substrat tempat dimulainya infeksi, daya tahan baik berupa system pertahanan seluler maupun humoral, dan adanya komponen reseptor pada tempat dimulainya infeksi. Sedangkan faktor-faktor pada mikroorganisme yang mempengaruhi sifat virulensinya berupa : eksotoksin, endotoksin, kapsul, leukotoksidin, koagulase, hemolisin dan protease.

Setiap mikroorganisme mempunyai tingkat patogenitas dan virulensi yang berbeda – beda. Contohnya sebagai berikut :

- a. TBC dan hepatitis A mempunyai tingkat patogenitas rendah dengan tingkat virulensi yang rendah pula
- b. Morbili mempunyai tingkat patogenitas yang tinggi dengan tingkat virulensi yang rendah
- c. Rabies mempunyai tingkat patogenitas yang tinggi serta tingkat virulensi yang tinggi

3. Tropisme

Tropisme adalah pemilihan jaringan atau organ yang diserang. Penyerangan terhadap jaringan atau organ yang vital seperti otak atau jantung akan lebih mudah menimbulkan penyakit yang berat dibandingkan dengan penyerangan terhadap jaringan atau organ saluran nafas atau saluran pencernaan atau kulit.

4. Serangan terhadap host

Luasnya rentang suatu mikroorganisme ditentukan apakah mikroorganisme tersebut hanya menyerang manusia saja atau bahkan hewan. Dikatakan pendek rentangnya apabila hanya menyerang manusia, akan tetapi apabila juga menyerang hewan maka rentangnya dikatakan luas. Contoh salmonella typhii dan para typhi yang hanya menyerang manusia.

5. Kecepatan berkembang biak

Mikroorganisme yang mempunyai kemampuan berkembang biak dengan cepat sehingga akan cepat menimbulkan penyakit. Hal ini disebabkan karena untuk

menimbulkan gejala suatu penyakit dibutuhkan jumlah mikroorganisme yang cukup banyak.

6. Kemampuan menembus jaringan

Kemampuan menembus jaringan tubuh host akan berpengaruh terhadap cepat lambatya timbul gejala penyakit. Semakin tinggi kemampuan mikroorganisme untuk menembus jaringan akan makin cepat menimbulkan gejala penyakit, betitu pula sebaliknya semakin rendah kemampuan mikroorganisme menembus jaringan akan semakin lambat timbulnyaa gejala penyakit.

7. Kemampuan memproduksi toksin

Mikroorganisme ada yang mampu memproduksi toksin ada yang tidak. Bagi microorganisme yang mampu memproduksi toksin dapat dikelompoknya menjadi dua yaitu endotoksin dan eksotoksin. Baik yang eksotokisin maupun endotoksin mikreoorganisme jenis ini akan lebih cepat menimbulkan penyakit dibanding dengan bakteri yang tidak mampu meproduksi toksin.

8. Kemampuan menimbulkan kekebalan

Mikroorganisme yang dapat menimbulkan kekebalan pada manusia justru akan menghambat mikroorganisme untuk menembus jaringan.

Masa Tunas (Periode Inkubasi)

1. Mikroorganisme yang masuk kedalam tubuh manusia tidak segera menimbulkan gejala, tetapi membutuhkan waktu tertentu yang setiap mikroorganisme berbeda.

2. Interval waktu antara pejamu (orang) yang terinfeksi oleh agent penyebab penyakit sampai timbulnya gejala disebut ***masa inkubasi***.
3. Pada penyakit infeksi masa tunas dianggap sebagai waktu yang dibutuhkan mikroorganisme untuk berkembang biak sampai jumlah tertentu dan melewati ambang yang dibutuhkan untuk menimbulkan gejala klinis
4. Hal – hal yang mempengaruhi masa inkubasi :
 - a. Kecepatan berkembang biak

Makin cepat berkembang biak makin pendek masa inkubasi dan makin cepat menimbulkan gejala. Ada beberapa penyakit yang cepat timbul gejala seperti diare karena keracunan makanan ada yang masa inkubasinya beberapa menit saja.
 - b. Jumlah mikroorganisme

Makin banyak mikroorganisme yang masuk kedalam tubuh host, makin cepat pula masa inkubasinya.
 - c. Tempat masuknya mikroorganisme

Bila jaringan vital yang terkena seperti otak dan jantung, makin cepat menimbulkan gejala
 - d. Derajat kekebalan

Semakin baik kekebalan pejamu maka masa tunas akan semakin panjang atau sama sekali tidak menimbulkan gejala, namun bila pejamu kekebalannya lemah maka akan lebih cepat timbul gejala.

Macam – macam “ karier “

Karier ialah orang yang telah terinfeksi, tetapi tanpa gejala klinis dan dapat menjadi sumber penularan penyakit yang potensial kepada orang lain

Keadaan tanpa gejala atau karier dapat terjadi pada :

1. Karier masa tunas

Karier ini adalah orang–orang terinfeksi, tetapi belum menimbulkan gejala dan mempunyai potensi untuk menularkan penyakit kepada orang lain yang potensial, misalnya :

- a. Hepatitis
- b. Morbili
- c. Varicela

2. Karier penyakit tanpa gejala

Hal ini terjadi pada penyakit yang tidak menimbulkan gejala pada pejamu yang diserang misalnya : Poliomiелitis, Infeksi meningokokos dan Hepatitis.

3. Karier masa pemulihan

Keadaan ini terdapat pada penderita penyakit tertentu yang dalam stadium pemulihan, tetapi masih mempunyai potensi untuk menularkan penyakit, misalnya : Difteri, Morbili, Hepatitis B, dan Salmonella.

4. Karier kronis

Penderita penyakit menahun yang berfungsi sebagai reservoir dan berpotensi untuk menularkan penyakit

kepada orang lain yang potensial, misalnya: Salmonella tifosa, Hepatitis

VII. Perhitungan Frekwensi Penyakit

Dalam epidemiologi perhitungan frekwensi penyakit merupakan kegiatan pokok dan selalu digunakan pada setiap aktifitas, sehingga akan selalu digunakan.

Arti dan penggunaan frekwensi penyakit

- a. Perhitungan frekuensi penyakit dimaksudkan untuk menilai keadaan penyakit suatu populasi tertentu.
- b. Penggunaan nilai absolut sering menimbulkan kesalahan penilaian terutama bila membandingkan keadaan penyakit antara dua atau lebih kelompok penduduk atau antara dua waktu tertentu.

Dalam kenyataan di lapangan biasanya data yang terkumpul masih merupakan data kasar yang perlu diolah untuk dianalisa dan ditarik kesimpulan. Agar data morbiditas dan mortalitas dapat digunakan untuk membandingkan antara satu tempat dengan yang lain, sehingga dapat dimanfaatkan dalam pengambilan kebijakan maka data absolut diubah menjadi data relative. Dalam epidemiologi, ukuran yang banyak digunakan dalam menentukan ***morbiditas*** dan ***mortalitas*** adalah ***angka, rasio dan proporsi***

Rasio

- a. Rasio merupakan nilai relatif yang dihasilkan dari perbandingan dua nilai kuantitatif yang pembilangnya tidak merupakan bagian dari penyebut.
- b. Misal : sebuah nilai kuantitatif A dan nilai kuantitatif lain adalah B, maka rasio kedua nilai tersebut adalah A/B

- c. Contoh : pada suatu kejadian luar biasa keracunan makanan terhadap 30 orang penderita dan 5 diantaranya adalah anak-anak, maka rasio anak terhadap orang dewasa adalah

$$\frac{5}{30} = 0,17$$

Proporsi

- a. Proporsi ialah perbandingan dua nilai kuantitatif yang pembilangnya merupakan bagian dari penyebut
- b. Pada proporsi, perbandingan menjadi : $A/(A + B)$. pada contoh diatas proporsi menjadi

$$\frac{5}{(10+30)} = 0,125$$

- c. Bila proporsi dikalikan 100 disebut persen (%) sehingga presentase pada contoh diatas menjadi 12,5 %.

Rate

- a. Nilai rate dalam epidemiologi menunjukkan besarnya peristiwa yang terjadi terhadap jumlah keseluruhan penduduk dimana peristiwa tersebut berlangsung dalam batas waktu tertentu
- b. Dengan demikian ada tiga unsur utama dalam penentuan nilai rate yaitu : jumlah mereka yang terkena peristiwa, kelompok penduduk dimana peristiwa itu terjadi, serta batas waktu tertentu yang berkaitan dengan kejadian tersebut.

Insiden

- Batasan untuk angka insidensi ialah proporsi kelompok individu yang terdapat dalam penduduk suatu wilayah atau negara yang semula tidak sakit dan menjadi sakit dalam kurun waktu tertentu
- Pembilang pada proporsi tersebut adalah kasus baru.
- Rumusnya :

$$P = \left(\frac{d}{n} \right) \times k$$

P = ESTIMASI ANGKA INSIDENSI

d = jumlah kasus baru

n = jumlah individu yang awalnya tidak sakit

k = konstanta

- Atau jumlah kejadian dalam kurun waktu tertentu dibagi jumlah penduduk yang mempunyai resiko (*population at risk*) terhadap kejadian tersebut dalam kurun waktu tertentu dikalikan dengan “konstanta”

$$\text{Angka insidensi} = \frac{\text{Jumlah kejadian dalam waktu tertentu}}{\text{Jumlah population at risk waktu tertentu}} \times k$$

Misalnya : angka insiden kesakitan penduduk negara A karena penyakit jantung pada tahun 2021 adalah 250 per 100.000 penduduk. Angka tersebut didapat dari perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Angka insidensi} = \frac{\text{Jumlah kesakitan karena penyakit jantung di negara A pada tahun 2021}}{\text{Jumlah penduduk dinegara A pada tahun 2021}} \times 100.000$$

e. Oleh karena itu perlu diperhatikan :

Penyebut adalah mereka yang terancam (ada resiko) penyakit berdasarkan waktu. Pembilang adalah mereka yang menderita dan semuanya berasal dari mereka yang terancam pada penyebut. Interval waktu harus tetap.

Hasilnya dapat dikalikan dengan unit tertentu (100, 1000, 10.000 dst nya)

Prevalensi

a. Merupakan frekuensi penyakit lama dan baru yang berjangkit di masyarakat disuatu tempat/ wilayah, negara pada waktu tertentu

$$\text{Prevalence rate} = \frac{\text{Jumlah orang yang menderita suatu penyakit (kasus baru \& lama pada suatu saat/ periode tertentu)}}{\text{Population at risk/ penduduk yang mempunyai resiko tertular penyakit sama}} \times 1000$$

- b. Bila prevalensi ditentukan pada suatu saat misalnya Juli 2019, maka disebut sebagai *point prevalence rate*

$$\text{Point prevalence} = \frac{\text{Jumlah kasus yang dicatat}}{\text{Jumlah penduduk}} \quad \text{Pada saat tertentu}$$

- c. Apabila ditentukan selama satu periode waktu tertentu misalnya 1 Januari 2019 sampai 31 Desember 2019, maka disebut sebagai *periode prevalence rate*

$$\text{Periode prevalence} = \frac{\text{Jumlah kasus yang dicatat}}{\text{Jumlah penduduk}} \quad \text{Selama satu periode}$$

A. Manfaat Insiden dan Prevalensi

1. Insiden

- Dapat menunjukkan keberhasilan program pencegahan penyakit
- Banyak digunakan dalam penelitian untuk mencari adanya asosiasi sebab akibat
- Mengadakan perbandingan antara berbagai populasi dengan pemaparan yang berbeda
- Untuk mengukur besarnya resiko yang ditimbulkan oleh determinan tertentu.

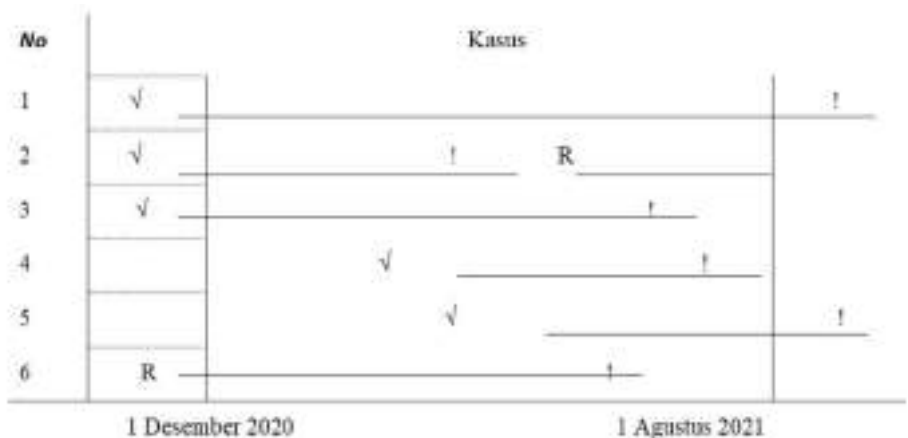
2. Prevalensi

- Menggambarkan tingkat keberhasilan program pemberantasan penyakit
- Penyusunan perencanaan pelayanan kesehatan
- Menyatakan banyaknya kasus yang dapat di diagnosis

B. Hubungan antara insiden dan prevalensi

- Angka prevalensi dipengaruhi oleh tingginya insiden dan lamanya sakit
- Lamanya sakit ialah periode mulai di diagnosanya penyakit sampai berakhirnya penyakit yaitu sembuh, mati atau kronis
- Bila pengobatan penyakit hanya dapat menghindarkan kematian, tetapi tidak menyembuhkan, maka

Contoh 1 :



Keterangan :

√ = hari timbul penyakit

R = hari timbul relaps/ kambuh

! = hari berakhirnya penyakit

Population at risk = 300 orang

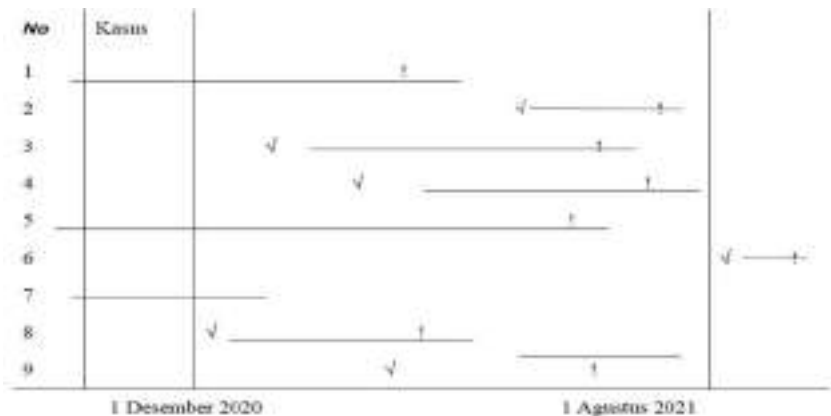
Pertanyaan :

1. Berapa Point prevalence rate pada 1 Desember 2020
2. Berapa incidence rate penyakit tersebut
3. Berapa periode prevalence rate mulai 1 Desember 2020 s/d 1 Agustus 2021

Jawaban :

1. Kasus lama dan baru pada tanggal 1 Desember 2020 adalah kasus 1, 2, 3 dan 6. Jadi point prevalence rate 1 Desember 2020 adalah $(4/3000) \times 1000 = 13$ per 1000 penduduk
2. Kasus baru selama 1 Desember 2020 s/d 1 Agustus 2021 adalah kasus 1, 2, 3, 4, 5. Jadi incidence rate adalah $(5/300) \times 1000 = 16,67$ per 1000 penduduk
3. Kasus lama dan baru pada tanggal 1 Desember 2020 s/d 1 Agustus 2021 adalah kasus 1, 2, 3, 4, 5 dan 6. Jadi periode prevalence rate 1 Desember 2020 s/d 1 Agustus 2021 adalah $(6/300) \times 1000 = 20$ per 1000 penduduk.

Contoh 2 :



Keterangan :

√ = awal dimulainya sakit

R = kambuh

! = hari berakhirnya penyakit/ mati

Population at risk 345 orang

Pertanyaan :

1. Berapa incidence rate penyakit tersebut ?
2. Berapa periode prevalence rate mulai 1 Desember 2020 s/d 1 Agustus 2021
3. Berapa point prevalence rate pada 1 Desember 2020

VIII. Angka Kematian

A. Pengukuran Angka Kematian

1. Crude Death Rate

- Merupakan angka kematian kasar atau jumlah seluruh kematian selama satu tahun berjalan dibagi jumlah penduduk pertengahan tahun atau *midyear population* di suatu tempat
- Angka CDR tergantung pada komposisi sex dan umur penduduk
- Bila komposisi penduduk terdiri banyak usia lanjut, maka CDR akan lebih tinggi, begitu sebaliknya
- CDR sebenarnya bukan merupakan alat pengukur atau yard stick yang akurat dalam menentukan status kesehatan suatu negara, namun masih dipakai terutama negara dunia ketiga

$$\text{CDR} = \frac{\text{Total seluruh kematian selama tahun berjalan}}{\text{Total seluruh penduduk pertengahan tahun}} \times 1000$$

Contoh :

Total seluruh kematian penduduk Indonesia tahun 2020 sebanyak 19.308.680 orang dan jumlah penduduk indonesia pertengahan tahun 2021 sebanyak 230.440.000 orang. Berapa CDR tahun 2021?

$$\begin{aligned} \text{CDR} &= \frac{19.308.680}{230.440.000} \times 1000 = \\ &= 83,7 \text{ per } 1000 \end{aligned}$$

2. Specific Death Rate

- Merupakan angka kematian yang ditujukan kepada penyebab kematian spesifik oleh penyakit tertentu.
- Biasanya dihubungkan dengan faktor – faktor yang terdapat dimasyarakat seperti umur, sex, pekerjaan, dan status sosial atau periode waktu seperti hari, minggu, bulan dan tahun
- Data ini penting dan bermanfaat sebagai baseline data pada studi epidemiologi untuk mengetahui faktor resiko yang dapat menimbulkan kesakitan dan kematian oleh penyakit tertentu.

$$\begin{array}{l} \text{Specific Death} \\ \text{Rate (oleh sebab} \\ \text{tertentu)} \end{array} = \frac{\begin{array}{l} \text{Jumlah kematian (oleh sebab} \\ \text{tertentu) dalam tahun berjalan} \end{array}}{\begin{array}{l} \text{Jumlah penduduk pertengahan} \\ \text{tahun} \end{array}} \times 1000$$

Contoh :

Bila jumlah kematian oleh sebab penyakit tetanus di Indonesia pada tahun 2021 sebanyak 109.000 orang, berapa Specific Death Rate per 1000 penduduk ?

$$\begin{array}{lcl} \text{Specific Death Rate} & 109.000 & \\ \text{(oleh sebab tertentu)} & = \frac{\text{-----}}{230.440.000} & \times 1000 \end{array}$$

$$= 0,47 \text{ per } 1000$$

3. Proportional Mortality Rate

- Merupakan proporsi angka kematian yang disebabkan oleh penyakit tertentu atau yang terjadi pada umur tertentu
- Menjadi salah satu indikator penting untuk melakukan estimasi penyebab kematian utama disuatu negara.

$$\begin{array}{lcl} \text{Proportional} & \text{Jumlah kematian oleh sebab} & \\ \text{Mortality Rate} & \text{penyakit/ umur tertentu} & \\ & = \frac{\text{-----}}{\text{Total seluruh kematian oleh}} & \times 1000 \\ & \text{semua penyakit/ umur} & \\ & \text{tertentu} & \end{array}$$

Contoh :

Total seluruh kematian penduduk Indonesia tahun 2021 sebanyak 30.440.000 orang, dan jumlah kematian akibat penyakit demam berdarah sebanyak 591.245. Barapa PMR demaam berdarah tahun 2021?

$$\begin{array}{lcl} \text{Proportional Mortality Rate} & 591.245 & \\ \text{demam berdarah} & \frac{\text{-----}}{30.440.000} & \times 1000 \end{array}$$

$$= 19,42 \text{ per } 1000$$

4. Case Fatality Rate

Merupakan persentase angka kematian oleh sebab penyakit tertentu yang dipakai untuk menentukan derajat keganasan/ kegawatan dari penyakit tersebut

$$\text{Case Fatality Rate} = \frac{\text{Jumlah kematian akibat suatu penyakit}}{\text{Jumlah seluruh kasus penyakit yang sama}} \times 100$$

Contoh :

Jumlah kematian akibat kangker servic di Rumah Sakit A dilaporkan sebanyak 50 orang, dan pasien yang dirawat dengan penyakit yang sama sebanyak 300 orang. Berapa Case Fatality Rate penyakit tersebut.

$$\text{Case Fatality Rate} = \frac{50}{300} \times 100 = 16,67 \%$$

5. Maternal Mortality Rate

- Angka kematian ibu oleh sebab kehamilan
- Merupakan refleksi bai atau tidaknya pelayanan obtetrik dan pengembangan status ekonomi masyarakat.
- Dapat juga dijadikan satu indikator keberhasilan program Keluarga Berencana

$$\text{Maternal Mortality Rate} = \frac{\text{Jumlah kematian ibu sebab hamil/ melahirkan sampai 42 hari post partum}}{\text{Jumlah seluruh seluruh kelahiran hidup pada tahun yang sama}} \times 100000$$

Contoh :

Jumlah kematian ibu oleh sebab kehamilan dinegara A dilaporkan 10 orang pada tahun 2021, dengan jumlah seluruh kelahiran hidup sebanyak 50.000 orang. Berapa MMR?

$$\text{MMR} = \frac{10}{50.000} \times 100.000 = 20 \text{ per } 100.000$$

6. Infant Mortality Rate

- a. Angka kematian anak berumur kurang dari 1 tahun merupakan parameter penting yang dipakai untuk menentukan status kesehatan masyarakat meliputi keadaan tingkat ekonomi, sanitasi, gizi, pendidikan, dan fasilitas kesehatan yang terdapat disuatu negara
- b. Semakin besar Infant Mortality Rate menunjukkan keadaan status kesehatan masyarakat yang semakin jelek.

$$\text{Infant Mortality Rate} = \frac{\text{Jumlah kematian bayi < 1 tahun}}{\text{Jumlah seluruh kelahiran hidup pada tahun yang sama}} \times 1000$$

Contoh :

Hasil sensus penduduk di negara A tahun 2021, dilaporkan jumlah kematian bayi < 1 tahun sebanyak

4.500 orang dengan jumlah kelahiran hidup sebesar 4.227.800 orang. Berapa IMR tahun 2010

$$\text{IMR} = \frac{4.500}{4.227.800} \times 1000 = 1,06 \text{ per } 1000$$

7. Neonatal Mortality Rate

Jumlah kematian bayi umur 4 minggu/28 hari per 1000 kelahiran hidup

$$\text{Neonatal Mortality Rate} = \frac{\text{Jumlah kematian bayi umur 4 minggu/ 28 hari}}{\text{Jumlah seluruh kelahiran hidup pada tahun yang sama}} \times 1000$$

Contoh :

Hasil sensus penduduk di negara A tahun 2021, dilaporkan jumlah kematian bayi umur 4 minggu sebanyak 2.791 orang dengan jumlah kelahiran hidup sebesar 2.227.800 orang. Berapa Neonatal Mortality Rate tahun 2021

$$\text{Neonatal Mortality Rate} = \frac{2.791}{2.227.800} \times 1000 = 1,25 \text{ per } 1000$$

8. Post – Neonatal Mortality Rate

Jumlah kematian bayi umur 4 minggu sampai 1 tahun per 1000 kelahiran hidup

$$\text{Post - Neonatal Mortality Rate} = \frac{\text{Jumlah kematian bayi umur 4 minggu s/d 1 tahun}}{\text{Jumlah seluruh seluruh kelahiran hidup pada tahun yang sama}} \times 1000$$

Contoh :

Hasil sensus penduduk di negara A tahun 2021, dilaporkan jumlah kematian bayi umur 4 minggu s/d 1 tahun sebanyak 1.338 dengan jumlah kelahiran hidup sebesar 2.227.800 orang. Berapa Post Neonatal Mortality Rate tahun 2021

$$\text{Post Neonatal Mortality Rate} = \frac{1.338}{2.227.800} \times 1000 = 0,6 \text{ per 1000}$$

9. Perinatal Mortality Rate

Jumlah kematian janin umur 28 minggu sampai umur 7 hari sesudah melahirkan per 1000 kelahiran hidup

$$\text{Perinatal Mortality Rate} = \frac{\text{Jumlah kematian janin umur 4 minggu s/d 7 hari post partum}}{\text{Jumlah seluruh seluruh kelahiran hidup pada tahun yang sama}} \times 1000$$

Contoh :

Hasil sensus penduduk di negara A tahun 2021, dilaporkan jumlah kematian janin umur 28 hari s/d 7 hari

post partum sebanyak 6.090 orang dengan jumlah kelahiran hidup sebesar 2.227.800 orang. Berapa Perinatal Mortality Rate tahun 2021

$$\text{Perinatal Mortality Rate} = \frac{6.090}{2.227.800} \times 1000 = 2,7 \text{ per } 1000$$

10. Still Birt Rate

Jumlah kematian janin umur 28 minggu atau lebih pada saat dilahirkan tidak ada tanda – tanda kehidupan atau bernafas per 1000 kelahiran hidup.

$$\text{Still Birth Rate} = \frac{\text{Jumlah kematian janin umur 28 minggu atau lebih dan lahir mati.}}{\text{Jumlah seluruh seluruh kelahiran hidup pada tahun yang sama}} \times 1000$$

Contoh :

Hasil sensus penduduk di negara A tahun 2021, dilaporkan jumlah kematian janin umur 28 minggu atau lenih sebanyak 5.540 orang dengan jumlah kelahiran hidup sebesar 4.227.800 orang. Berapa Still Birth Rate tahun 2021

$$\text{Still Birth Rate} = \frac{5.540}{4.227.800} \times 1000 = 1,31 \text{ per } 1000$$

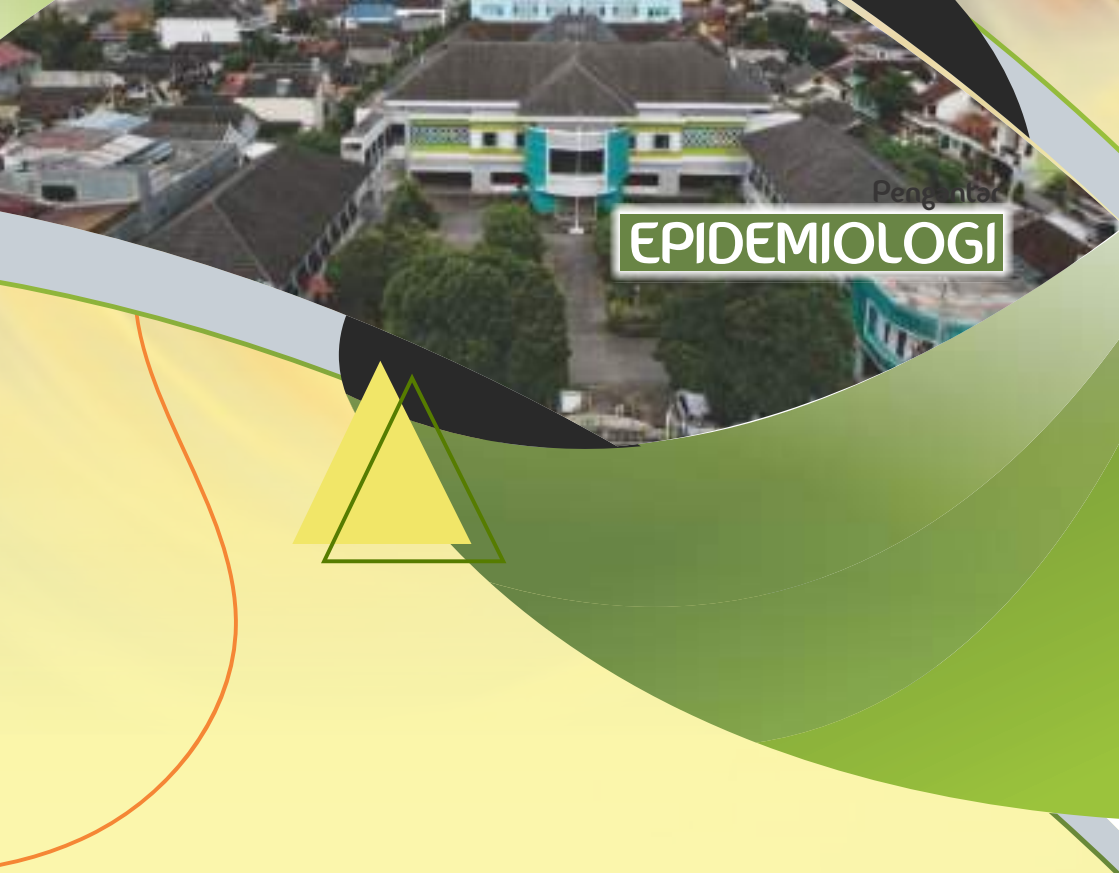
SOAL LATIHAN

1. Apa yang dimaksud epidemiologi?
2. Jelaskan pengertian : agent, host dan environment dalam epidemiologi.
3. Sebutkan jenis-jenis epidemiologi?
2. Jelaskan pengertian pandemi?
3. Apa yang kamu ketahui tentang segitiga epidemiologi jelaskan?
4. Jelaskan pengertian epidemi?
5. Apa perbedaan epidemi dengan pandemi jelaskan.!
6. Apa yang dimaksud dengan host, jelaskan.
7. Jelaskan pengertian agent.
8. Apa yang dimaksud dengan :
 - a. Proporsi
 - b. Prevalensi
 - c. Crude date rate
 - d. Crude bird rate
 - e. Rasio



DAFTAR PUSTAKA

- Budiarti, Eko, 2001, Pengantar Epidemiologi Edisi ke 2, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta
- Bustan, M.N, 1997, Pengantar Epidemiologi, Rineka Cipta, Jakarta
- Chandra, Budiman, 1996, Pengantar Prinsip dan Metode Epidemiologi, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta
- Coggon, Rose Geoffrey, Epidemiologi Bagi Pemula, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta
- Friedman, Gary D, 1986, Prinsip – Prinsip Epidemiologi, Yayasan Essentia Medica, Yogyakarta
- Noor, Nasri, 1996, Dasar – Dasar Epidemiologi, Rineka Cipta, Jakarta
- Rothman, Kenneth J.1995, Epidemiologi Modern, Yayasan Pustaka Nusantara & Yayasan Essentia Medica



Pengantar

EPIDEMIOLOGI



Diterbitkan oleh :

Poltekkes Jogja Press

Jl. Tatabumi no. 3, Banyuraden, Gamping,
Sleman, DI Yogyakarta - 55293

email; poltekkes.press@gmail.com

ISBN: 978-623-6238-12-7