



## TEORI DAN APLIKASI EPIDEMIOLOGI KESEHATAN

Epidemiologi adalah ilmu yang mempelajari tentang distribusi dan determinan penyakit, serta upaya pengendalian penyakit tersebut. Ilmu epidemiologi telah berkembang sangat pesat dalam berbagai aspek kehidupan, sehingga ilmu ini bukan hanya tentang penyakit menular dan penyakit tidak menular saja, tetapi aspek sosial perilaku, genetik, dan biologi molekuler telah menjadi kajian epidemiologi.

Berdasarkan hal tersebut maka *bookchapter* ini dikembangkan sebagai salah satu upaya menjelaskan mengenai teori dan prinsip epidemiologi dan memberikan contoh penggunaan dan aplikasi dalam pengendalian masalah-masalah kesehatan masyarakat. Dengan harapan, penerapan ilmu epidemiologi dalam pengendalian penyakit bisa bermanfaat sebagai dasar pengambilan keputusan kebijakan kesehatan di populasi.

*Bookchapter* ini terdiri dari 8 bab dimulai dengan konsep dasar epidemiologi dan timbulnya penyakit (Bab 1 & 2). Kemudian dilanjutkan dengan penjelasan epidemiologi penyakit menular dan tidak menular pada Bab 3. Pada bab selanjutnya, pembaca mulai diarahkan pada penerapan ilmu epidemiologi dalam analisis data kesehatan (Bab 4). Kemudian pada Bab 5 s/d 8 dilanjutkan dengan upaya kesehatan dalam pengendalian penyakit seperti kegiatan *screening*, surveilans epidemiologi, dan bagaimana memahami ukuran-ukuran dalam epidemiologi, manajemen pencatatan, dan pelaporan data epidemiologi sehingga mampu menghasilkan informasi-informasi kesehatan yang bermanfaat di dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat.

ZAHIR  
PUBLISHING

zahirpublishing@gmail.com  
www.penerbitzahir.com



TEORI DAN APLIKASI EPIDEMIOLOGI KESEHATAN

ZAHIR

ZAHIR  
PUBLISHING

# TEORI DAN APLIKASI EPIDEMIOLOGI KESEHATAN

Novi Wulan Sari, S.ST., M.Kes. | Hairil Akbar, S.KM., M.Epid.  
Ika Nirmala Maslah, S.ST., M.Kes. | Sartika, S.KM., M.Kes.  
Mudyawati Kamaruddin, M.Kes., Ph.D. | Evi Susanti Sinaga, S.KM., MPH.  
Elmi Nuryati, M.Epid. | Saraswati Haylian Chiani, S.ST., M.Kes.



Editor :  
Erit Rovendra, Amd., FT., S.KM., MKM.

# TEORI DAN APLIKASI EPIDEMIOLOGI KESEHATAN

Novi Wulan Sari, S.ST., M.Kes.

Hairil Akbar, S.KM., M.Epid.

Ika Nirmala Masliah, S.ST., M.Kes.

Sartika, S.KM., M.Kes.

Mudyawati Kamaruddin, M.Kes., PhD.

Evi Susanti Sinaga, SKM., MPH.

Elmi Nuryati, M.Epid.

Saraswati Haylian Chiani, S.ST., M.Kes.

## **Editor:**

Erit Rovendra, Amd., FT., S.KM., MKM



## **TEORI DAN APLIKASI EPIDEMIOLOGI KESEHATAN**

### **Penulis**

Novi Wulan Sari, S.ST., M.Kes.

Hairil Akbar, S.KM., M.Epid.

Ika Nirmala Masliah, S.ST., M.Kes.

Sartika, S.KM., M.Kes.

Mudyawati Kamaruddin, M.Kes., PhD.

Evi Susanti Sinaga, SKM., MPH.

Elmi Nuryati, M.Epid.

Saraswati Haylian Chiani, S.ST., M.Kes.

### **Editor**

Erit Rovendra, Amd., FT, S.KM., MKM.

### **Tata Letak**

Ulfa

### **Desain Sampul**

Zulkarizki

14.5 x 20.5 cm, viii + 213 hlm.

Cetakan I, Juli 2021

**ISBN:** 978-623-6398-10-4

Diterbitkan oleh:

### **ZAHIR PUBLISHING**

Kadisoka RT. 05 RW. 02, Purwomartani,

Kalasan, Sleman, Yogyakarta 55571

e-mail : zahirpublishing@gmail.com

Anggota IKAPI D.I. Yogyakarta

No. 132/DIY/2020

### **Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.**

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

# **KATA PENGANTAR**

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena rahmat dan karunia-Nya kami dapat menyelesaikan buku Teori dan Aplikasi Epidemiologi Kesehatan ini. Buku referensi ini merupakan buku kolaborasi yang dituliskan oleh beberapa dosen yang bergabung dalam ADKRI (Asosiasi Dosen Kolaborasi Republik Indonesia).

Adapun *bookchapter* ini tidak akan selesai tanpa bantuan, diskusi dan dorongan serta motivasi dari beberapa pihak, walaupun tidak dapat disebutkan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya.

Ahirnya, penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Dengan demikian, penulis mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan serta perkembangan lebih lanjut pada *bookchapter* ini.

Wassalamu'alaikumsalam, Wr.Wb.

Yogyakarta, 19 Juni 2021

**Tim Penulis**



# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
BAB I	
KONSEP DASAR EPIDEMIOLOGI.....	1
A. Pengertian dan Konsep Epidemiologi.....	1
B. Ruang Lingkup Epidemiologi.....	5
C. Tujuan dan Penerapan Epidemiologi.....	11
D. Macam-Macam Epidemiologi.....	14
E. Peran Epidemiologi Dalam Kesehatan.....	16
BAB II	
KONSEP DASAR TIMBULNYA PENYAKIT.....	19
A. Perkembangan Teori terjadi Penyakit.....	19
B. Konsep Penyebab dan Proses Awal terjadinya Penyakit.....	28
C. Riwayat Alamiah suatu Penyakit.....	40
D. Pola Penyebaran Penyakit.....	43
E. Manfaat Riwayat Alamiah Penyakit.....	45
BAB III	
EPIDEMIOLOGI PENYAKIT MENULAR DAN TIDAK MENULAR.....	47
A. Pengertian Penyakit Menular Dan Tidak Menular...	47
B. Faktor Penyebab Penyakit Menular.....	49
C. Mekanisme Penyakit Menular.....	55

D. Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Menular Tidak Menular.....	58
---	----

#### BAB IV

EPIDEMIOLOGI DESKRIPTIF .....	67
A. Pengertian Epidemiologi Deskriptif.....	67
B. Ciri-ciri dan Tujuan Epidemiologi Deskriptif .....	78
C. Jenis-Jenis Epidemiologi Deskriptif.....	79
D. Langkah-langkah Epidemiologi Deskriptif.....	82
E. Contoh Epidemiologi Deskriptif .....	84

#### BAB V

SCREENING DALAM EPIDEMIOLOGI.....	89
A. Pendahuluan .....	89
B. Pengertian Skrining .....	91
C. Tujuan dan Sasaran Skrining.....	94
D. Metode Melakukan Skrining.....	94
E. Efek Skrining .....	100
F. Skrining melalui Aplikasi Kesehatan .....	105

#### BAB VI

SURVEILANS EPIDEMIOLOGI .....	109
A. Definisi Surveilans Epidemiologi .....	109
B. Tujuan dan Manfaat Pelaksanaan Surveilans Epidemiologi .....	116
C. Jenis Surveilans Epidemiologi .....	118
D. Metode Surveilans Epidemiologi .....	123
E. Langkah-langkah Surveilans Epidemiologi .....	132

## BAB VII

### UKURAN–UKURAN DALAM EPIDEMIOLOGI . 139

- A. Dasar Ukuran–Ukuran Dalam Epidemiologi ..... 139
- B. Pengukuran Angka Kesakitan/Morbiditas..... 140
- C. Pengukuran angka kematian/Mortality Rate ..... 155
- D. Kesalahan estimasi efek ..... 164

## BAB VIII

### MANAJEMEN PENCATATAN DAN PELAPORAN

#### EPIDEMIOLOGI..... 177

- A. Pencatatan Morbiditas dan Mortalitas..... 177
- B. Penyajian Data Survei Penyelidikan Epidemiologi . 190
- C. Pelaporan Hasil Survei/Penyelidikan Epidemiologi 193
- D. Sistematika Pencatatan dan Pelaporan  
Epidemiologi ..... 194

#### DAFTAR PUSTAKA..... 199

#### BIODATA PENULIS ..... 208





# **BAB I**

## **KONSEP DASAR EPIDEMIOLOGI**

**(Novi Wulan Sari, S.ST., M.Kes.)**

### **A. Pengertian dan Konsep Epidemiologi**

Pengertian epidemiologi dapat ditinjau dari berbagai aspek sesuai dengan tujuan masing-masing yaitu:

#### 1. Aspek akademik

Epidemiologi berarti analisis data kesehatan, sosial ekonomi, dan kecenderungan yang terjadi untuk mengadakan identifikasi dan interpretasi perubahan-perubahan keadaan yang terjadi atau akan terjadi di masyarakat umum atau kelompok penduduk tertentu

#### 2. Aspek praktis

Epidemiologi merupakan ilmu yang ditujukan pada upaya pencegahan penyebaran penyakit yang menimpa individu, kelompok, atau masyarakat umum.

#### 3. Aspek klinis

Epidemiologi berarti suatu usaha untuk mendeteksi secara dini perubahan insidensi atau prevalensi melalui penemuan klinis atau laboratorium pada awal kejadian luar biasa atau timbulnya penyakit baru seperti, karsinoma vagina pada gadis remaja atau AIDS yang awalnya ditemukan secara klinis

#### 4. Aspek administratif

Epidemiologi secara administratif berarti suatu usaha untuk mengetahui status kesehatan masyarakat disuatu wilayah atau Negara agar dapat diberikan pelayanan kesehatan yang efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

Epidemiologi pada saat ini diartikan sebagai ilmu yang mempelajari distribusi (penyebaran masalah kesehatan), frekuensi (besarnya masalah kesehatan) dan determinan (faktor penyebab/faktor yang mempengaruhinya) masalah kesehatan yang menimpa pada sekelompok penduduk atau masyarakat dan penerapannya untuk mengendalikan masalah kesehatan.

Definisi epidemiologi dapat pula diartikan sesuai dengan komponen-komponen yang menyusun istilahnya, yaitu epi=atas, demos= penduduk, dan logos=ilmu. Dengan demikian, dalam konsep modern, epidemiologi adalah ilmu yang mempelajari segala sesuatu yang menimpa penduduk. Sejalan dengan definisi ini, jangkauan epidemiologi semakin meluas, mulai dari mempelajari wabah, penyakit infeksi, penyakit non-infeksi, kekurangan gizi, dan kelainan metabolisme. Jangkauan epidemiologi yang meluas itu dapat dilihat pada tabel 1.1.

**Tabel 1.1 Jangkauan Epidemiologi**

<b>Fenomena</b>	<b>Penduduk</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Status kesehatan dan fisiologi</li><li>• Penyakit dan kematian</li><li>• Tingkah laku yang ada hubungannya dengan kesehatan</li><li>• “Determinan” dari masing-masing tersebut</li><li>• Program-program intervensi dari masing-masing tersebut</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Karakteristik kelompok misalnya: umur, jenis kelamin</li><li>• Karakteristik tingkah laku</li><li>• Faktor-faktor risiko dalam kelompok penduduk</li><li>• Keadaan lingkungan</li></ul>

Bila diperlihatkan evaluasi epidemiologi secara seksama, pengertian epidemiologi tidak berubah, namun jangkauannya semakin meluas. Perluasan jangkauan itu terjadi karena perkembangan dalam ilmu-ilmu lain seperti ilmu kedokteran, biologi, fisika, matematika, statistik. Kependudukan, sosiologi, dan antropologi. Secara khusus dapat dikatakan bahwa jangkauan epidemiologi yang meluas itu rangsangan oleh hal-hal berikut:

1. Keberhasilan negara maju dalam memanfaatkan epidemiologi dalam rangka memberantas penyakit menular sehingga penggunaan epidemiologi dialihkan pada masalah-masalah lain.
2. Di negara-negara berkembang masalah penyakit yang kompleks, di satu pihak penyakit menular masih merupakan masalah, tetapi masalah penyakit tak menular semakin meningkat, dan

3. Metode-metode epidemiologi dapat digunakan untuk mempelajari masalah-masalah penyakit tak menular, penyakit menahun, kekurangan/kelebihan gizi, penyakit metabolisme, penelitian operasional, dan lain-lain.

Keberhasilan penggunaan epidemiologi kepada masalah-masalah lain itu tak terlepas dari kontribusi disiplin ilmu lain tersebut. Karena itu sering terlihat tumpang tindih antara epidemiologi dengan statistik, biologi, ilmu kedokteran, sosiologi dan antropologi.

Namun epidemiologi mempunyai keunikan sendiri sebagai berikut:

1. Epidemiologi mempelajari bukan individu tetapi kelompok individu. Sedangkan ilmu kedokteran mempelajari individu
2. Epidemiologi membandingkan antara kelompok yang satu dengan kelompok lain. Tetapi sosiologi dan antropologi juga membandingkan kelompok yang satu dengan kelompok lain. Hanya antropologi lebih kualitatif dari pada epidemiologi. Karena itu ditinjau dari aspek kualitatif/kuantitatif timbul keraguan perbedaan antara sosiologi dengan epidemiologi.
3. Epidemiologi menyangkut pertanyaan apakah mereka dengan kondisi tertentu lebih sering mempunyai karakteristik atau faktor tertentu daripada mereka yang tak punya faktor itu. Mereka dengan karakteristik atau faktor itu disebut "*high risk group*" (kelompok yang terancam)

## **B. Ruang Lingkup Epidemiologi**

Kegiatan epidemiologi meliputi berbagai aspek kehidupan masyarakat, baik yang berhubungan dengan bidang kesehatan maupun di luar bidang kesehatan. Berbagai bentuk dan jenis kegiatan dalam epidemiologi saling berhubungan satu dengan yang lainnya sehingga tidak jarang dijumpai bentuk kegiatan yang tumpang tindih. Ruang lingkup epidemiologi adalah sebagai berikut:

1. Subjek dan objeknya adalah masalah kesehatan. Awalnya subjek dan objek adalah masalah kesehatan hanya penyakit infeksi dan menular. Sesuai perkembangan zaman, penyakit degeneratif mulai marak dipelajari dan sekarang banyak digunakan pada masalah-masalah kesehatan yang bukan penyakit, sehingga dikenal dengan epidemiologi penyakit menular dan epidemiologi penyakit tidak memular.
2. Masalah kesehatan yang dimaksud adalah masalah kesehatan yang ditemukan pada sekelompok populasi/ manusia, sehingga menjadi epidemiologi komunitas (kependudukan, lingkungan, gizi masyarakat, dll) dan epidemiologi klinis (pengelolaan layanan kesehatan, kesehatan jiwa, dll)
3. Dalam merumuskan penyebab timbulnya suatu masalah kesehatan dimanfaatkan data tentang frekuensi dan penyebaran masalah tersebut

Dalam Buku Guntur, dkk. 2019 menyatakan bahwa epidemiologi merupakan ilmu yang tidak hanya penting bagi ilmu kesehatan, tetapi juga erat hubungannya dengan

disiplin ilmu lainnya. Sehingga tidak jarang epidemiologi dikembangkan pada berbagai bidang.

#### 1. Epidemiologi Penyakit Menular

Epidemiologi berperan dalam memantau munculnya ataupun tren suatu penyakit menular yang terjadi. Surveilans dalam epidemiologi menjadi alat untuk pencatatan dan pelaporan penyakit menular yang terjadi terutama yang menjadi perhatian pemerintah. Contoh : surveilans terpadu penyakit HIV-AIDS, TC, dan Malaria.

#### 2. Epidemiologi Penyakit Tidak Menular

Keberhasilan metode epidemiologi dalam memantau penyakit menular, menjadi alasan memonitor penyakit tidak menular. Awalnya, penyakit menular yang menjadi perhatian pencacatan rutin, namun dengan semakin bergesernya pola hidup manusia yang berakibat pada semakin banyak masyarakat yang didiagnosa menderita penyakit tidak menular, maka epidemiologi jug aperlu untuk hal ini.

#### 3. Epidemiologi Penyakit Klinik

Epidemiologi mulai digunakan oleh para klinisi seperti dokter dalam mengatasi masalah kesehatan individu. Para klinisi seperti dokter awalnya hanya fokus pada upaya pengobatan atau kuratif saja. Namun dengan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan penyebab penyakit yang semakin kompleks, maka para klinisi perlu dibekali pengetahuan dan keterampilan khusus mengatasi masalah kesehatan dengan pendekatan epidemiologi.

dengan demikian, para klinisi mulai menerapkan upaya pengobatan yang bukan hanya berorientasi pada kesembuhan, tetapi juga berusaha mengedukasi pasien untuk terus berupaya untuk melakukan pencegahan agar terhindar dari penyakit.

#### 4. Epidemiologi Kependudukan

Cabang epidemiologi ini mengkaji tentang bagaimana faktor demografi sangat berperan penting dalam mempengaruhi status kesehatan. Karakteristik penduduk yang beragam mulai dari karakteristik biologis, sosial, ekonomi, pendidikan dan lain sebagainya tentu akan menyebabkan masalah penyakit yang beragam. Hal ini tentu sangat penting untuk diketahui terutama bagi pembuat kebijakan kesehatan.

#### 5. Epidemiologi Pengelolaan Pelayanan Kesehatan

Epidemiologi dalam pelayanan kesehatan sangat berperan dalam hal manajemen guna menganalisis masalah kesehatan, menganalisis kebutuhan domestik, jumlah biaya pengobatan maupun kebutuhan sumber daya dalam suatu pelayanan kesehatan. Kerja sama yang baik antara epidemiologi dan perencanaan akan menghasilkan *input*, *output* serta *outcome* yang baik. Pengelolaan pelayanan kesehatan baik merupakan satu hal yang menentukan keberhasilan pelayanan kesehatan.

#### 6. Epidemiologi Lingkungan

Bentuk epidemiologi ini mempelajari tentang cara menganalisis faktor lingkungan yang dapat menyebabkan



masalah kesehatan. Mulai dari lingkungan air, udara, maupun tanah. Analisis faktor pencemaran yang bersumber dari ketiga unsur lingkungan tersebut perlu diamati dengan pendekatan epidemiologi untuk mengetahui penyakit-penyakit yang terjadi akibat paparan lingkungan.

#### 7. Epidemiologi Kesehatan Kerja

Bagian epidemiologi kesehatan kerja mempelajari serta menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan masalah kesehatan pada tenaga kerja akibat keterpaparan di lingkungan kerja. Faktor-faktor yang dimaksud bukan hanya terkait paparan unsur kimia, biologis, maupun fisik akan tetapi juga termasuk pengaruh sosial, budaya, psikologis hingga perilaku pekerja.

#### 8. Epidemiologi Kesehatan Jiwa

Epidemiologi juga bermanfaat dalam ilmu kesehatan jiwa. Dalam hal ini epidemiologi merupakan ilmu yang dijadikan dasar pendekatan dalam menganalisis kejadian gangguan jiwa yang terjadi dalam suatu kelompok masyarakat. Sehingga dengan demikian, upaya pencegahan maupun penanggulangan dapat dilakukan dengan baik.

#### 9. Epidemiologi Gizi

Analisis masalah gizi juga dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan epidemiologi. Hal ini bertujuan untuk mencari serta menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan masalah gizi yang terjadi pada masyarakat, dimana bukan saja hanya karena faktor

biologis melainkan juga dapat dilihat dari sudut pandang lain seperti budaya.

#### 10. Epidemiologi Perilaku

Perilaku merupakan salah satu faktor yang sangat kompleks dalam mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat. Epidemiologi sangat berperan dalam mengidentifikasi dan menganalisis perilaku kelompok manusia yang dapat mempengaruhi status kesehatan. Sebab, perilaku sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti umur, jenis kelamin, pekerjaan, pendidikan, suku, budaya, status sosial serta aspek lainnya. Hal ini sangat jelas terlihat pada Negara yang majemuk seperti Indonesia yang memiliki beragam suku dan budaya.

#### 11. Epidemiologi Molekuler

Epidemiologi molekuler didefinisikan sebagai studi yang mengaplikasikan teknik dari biologi molekuler dalam mempelajari suatu populasi yang berfokus pada investigasi penyakit. Investigasi molekuler dapat berkontribusi terhadap mengurai penyebab-penyakit

#### 12. Epidemiologi Genetik

Epidemiologi genetik merupakan bentuk kombinasi antara disiplin ilmu genetik manusia dengan epidemiologi seperti biometri. Kombinasi dari kedua ilmu ini sangat diperlukan dalam bidang genetik manusia untuk mendeteksi asal mula genetik pada fenotif manusia yang berbeda-beda, khususnya mempelajari tentang komponen genetik yang berpengaruh pada kejadian penyakit misalnya mengamati

ciri-ciri bawaan genetik manusia. Hal ini dapat menjadi dasar dalam pengembangan upaya preventif yang bisa dilakukan sejak dini yaitu sejak diketahuinya sifat-sifat genetik seorang sejak lahir.

### 13. Farmakoepidemiologi

Epidemiologi farmasi didefinisikan sebagai pengaplikasian dari ilmu epidemiologi, metode serta penalaran untuk mempelajari efek-efek dan penggunaan obat-obatan pada populasi manusia. Farmakoepidemiologi menyelidiki keuntungan maupun kerugian dari efek obat-obatan. Hal tersebut difokuskan pada penilaian risiko yang tidak bisa terjadi, pada masa laten, dan reaksi perlawanan tubuh yang sering tidak diperkirakan pada saat obat pertama kali digunakan sebelum obat tersebut dijual.

Tantangan terbesar dari farmakoepidemiologi adalah mengukur risiko sebuah obat secara tepat, bergantung dari satu atau beberapa alternatif. Sehingga dengan demikian, didapatkan pilihan atau kombinasi obat yang tepat dalam melakukan upaya kuratif.

### 14. Epidemiologi Reproduksi

Kesehatan reproduksi sangat berkaitan erat dengan dinamika penduduk dalam hal ini terkait angka kesuburan, program kehamilan, hingga jumlah kelahiran. Berbagai faktor mempengaruhi kesehatan reproduksi yang dapat diidentifikasi dengan menggunakan pendekatan epidemiologi. Epidemiologi kesehatan reproduksi mempelajari determinan yang berperan dalam kesuksesan

reproduksi. Sebagai contoh, seorang ibu hamil yang mengalami pre-eklamsia akan berisiko terhadap kehamilannya.

### **C. Tujuan dan Penerapan Epidemiologi**

Bagi seorang tenaga kesehatan, yang akan terjun ke masyarakat hendaknya memahami tujuan dan manfaat ilmu epidemiologi bagi kesehatan masyarakat. Tujuan dan manfaat tersebut antara lain:

#### **1. Mempelajari Riwayat Alamiah penyakit**

Pengetahuan tentang riwayat alamiah suatu penyakit penting untuk menggambarkan perjalanan penyakit, terutama yang berkaitan dengan orang (*man*), waktu (*time*) dan tempat (*place*). Dengan mengetahui riwayat alamiah penyakit tersebut dapat diupayakan tindakan pencegahan atau penghentian perjalanan penyakit tersebut. Epidemiologi dapat digunakan untuk memahami kecenderungan dan prediksi kejadian penyakit, misalnya, penyakit demam berdarah yang terjadi antara peralihan musim hujan ke musim kemarau. Disini petugas kesehatan sudah dapat memahami siklus alamiah penyakit dan dapat memotong rantai terjadinya penyakit tersebut.

Selain itu, epidemiologi sangat bermanfaat untuk perencanaan dan pelayanan kesehatan. Misalnya, membuat program perencanaan kesehatan menjadi efisien dan akurat.

## 2. Menentukan Masalah Komunitas

Kejadian-kejadian yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan di antaranya penyakit, kondisi, kecelakaan, gangguan, kelainan atau kecacatan apapun yang menyebabkan kesakitan, kematian dan masalah kesehatan yang terjadi pada komunitas atau wilayah tertentu. Harus ditelusuri mengapa masalah tersebut terjadi sehingga masalah dapat dicegah di lain waktu. Dengan menjelaskan mengapa terjadi suatu masalah kesehatan tersebut dan mengetahui penyebabnya, dapat disusun langkah-langkah pencegahan dan penanggulangannya agar tidak meluas dan dapat dilakukan tindakan preventif serta kuratif.

## 3. Melihat Risiko dan Pengaruhnya

Dengan menjelaskan masalah kesehatan yang terjadi, dapat pula diketahui faktor risiko yang dapat mempengaruhi individu dan pengaruhnya pada populasi yang ada. Hal ini dapat dilakukan melalui kegiatan penilaian kesehatan, skrining kesehatan, pemeriksaan medis, dan lain sebagainya

## 4. Menilai dan Meneliti

Kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui masalah kesehatan dan melihat perkembangan masalah tersebut melalui penilaian/evaluasi dan penelitian. Dengan demikian tenaga kesehatan mengetahui seberapa baiknya kesehatan masyarakat termasuk pelayanan kesehatannya mengelola masalah kesehatan yang ada di masyarakat. Selain itu dapat diketahui kebutuhan masyarakat serta

dapat mempelajari efektivitas, efisiensi, kualitas, kuantitas, akses, dan ketersediaan pelayanan untuk menanggulangi masalah kesehatan.

#### 5. Menyempurnakan Gambaran Penyakit

Epidemiologi dapat menerangkan keadaan suatu masalah kesehatan/penyakit, terutama yang berkaitan dengan *man, time, place*. Salah satu kegiatannya adalah identifikasi dan proses diagnostik untuk meyakinkan bahwa seseorang menderita penyakit tertentu, misalnya penyakit infeksi saluran napas atau ISPA oleh kuman streptokokus yang sering menyebabkan semam reumatik.

#### 6. Identifikasi Sindrom

Salah satu kegiatan epidemiologi juga dapat membantu memantapkan dan menyusun kriteria untuk mendefinisikan sindrom tertentu. Misalnya, AIDS, SARS, flu burung, dan lain-lain.

#### 7. Menentukan Penyebab dan Sumber Penyakit

Pekerjaan epidemiologi dapat menjelaskan mengapa suatu masalah kesehatan itu terjadi. Temuan-temuan epidemiologi memungkinkan untuk digunakan dalam pengendalian, pencegahan, dan eliminasi penyakit, kecelakaan, kecacatan, dan kematian.

Seorang tenaga kesehatan masyarakat sangat memerlukan pemahaman tentang tujuan dan manfaat epidemiologi. Tujuan dan manfaat epidemiologi antara lain diuraikan di bawah ini:

1. Menerangkan besarnya masalah kesehatan (penyakit) dan penyebarannya yakni memberikan gambaran (deskripsi) tentang penyebaran (distribusi), besar & luasnya masalah kesehatan dan lainnya
2. Identifikasi faktor penyebab masalah kesehatan
3. Menyiapkan data dan informasi terkait masalah kesehatan
4. Menjelaskan interaksi faktor-faktor kausa-etologi (*agent*), *host* & *envirotment* yang menggambarkan riwayat alamiah penyakit
5. Menguraikan kelompok penduduk yang dalam risiko dan yang berisiko tinggi terhadap kelompok penduduk yang tidak memiliki risiko
6. Mengevaluasi efektifitas dan efisiensi serta keberhasilan kegiatan
7. Membantu pekerjaan aadminstratif kesehatan yakni pada *planning*, *monitoring*, dan *evalution*
8. Menerangkan keadaan masalah kesehatan apakah termasuk dalam epidemik, pandemi, endemik atau sparodik

#### **D. Macam-Macam Epidemiologi**

Umumnya epidemiologi dapat dibedakan atas tiga jenis utama anata lain:

1. Epidemiologi Deskriptif

Epidemiologi deskriptif berkaitan dnegan definisi epidemiologi sebagai ilmu yang mempelajari tentang distribusi penyakit atau masalah kesehatan masyarakat.

Epidemiologi deskriptif mempelajari tentang frekuensi dan distribusi suatu masalah kesehatan dalam masyarakat. Keterangan tentang frekuensi dan distribusi suatu penyakit atau masalah kesehatan menunjukkan tentang besarnya masalah itu dalam masyarakat. Epidemiologi deskriptif diharapkan mampu menjawab pertanyaan mengenai faktor *who* (siapa), *where* (dimana), dan *when* (kapan). Epidemiologi deskriptif merupakan identifikasi hubungan-hubungan suatu penyakit kaitannya dengan antara lain:

- a. Waktu
  - b. Tempat
  - c. Orang
2. Epidemiologi Analitis

Epidemiologi analitis merupakan bagian dari epidemiologi yang mencari atau merumuskan jawaban atas pertanyaan dari epidemiologi deskriptif. Epidemiologi analitis merupakan identifikasi hubungan-hubungan antara suatu penyakit dengan kemungkinan faktor-faktor etiologis, genetis, dan lingkungan. Selain itu, epidemiologi analitis juga menguji lebih lanjut hipotesis tentang etiologi suatu penyakit.

3. Epidemiologi Eksperimental

Epidemiologi eksperimental adalah mengevaluasi efektivitas suatu intervensi kesehatan dan atau program-program pencegahan dan pengobatan.



## **E. Peran Epidemiologi Dalam Kesehatan**

Penelitian epidemiologi memiliki peranan penting dalam kemajuan ilmu kedokteran karena studi epidemiologi dapat digunakan untuk hal-hal berikut:

1. Mengungkapkan penyebab penyakit
2. Meneliti hubungan sebab akibat antara timbulnya penyakit dengan determinan yang mempengaruhinya
3. Meneliti perjalanan penyakit alamiah
4. Mengembangkan indeks deskriptif untuk menyatakan tinggi rendahnya insidensi atau prevalensi suatu penyakit di suatu wilayah yang dapat dibandingkan dengan wilayah lain
5. Penemuan berbagai penyakit, seperti: scrobat, pelegra, dan kolera
6. Menentukan hubungan antara rokok dengan penyakit jantung koroner, karsinoma paru-paru, dan hipertensi
7. Hubungan antara air dan makanan dengan penyakit kolera
8. Hubungan antara pil KB dengan tromboflebitis
9. Hubungan antara penyakit hereditas, seperti hemofilia dan sickle cell anemia dengan ras atau etnik tertentu

Dalam bidang kesehatan masyarakat, epidemiologi mempunyai peran yang sangat besar karena hasil studi epidemiologi dapat digunakan untuk:

1. Mengadakan analisis perjalanan penyakit di masyarakat serta perubahan-perubahan yang terjadi akibat intervensi alam atau manusia

2. Mendeskripsi pola penyakit pada berbagai kelompok masyarakat
3. Mendeskripsi hubungan antara dinamika penduduk dengan penyebaran penyakit

Hubungan antara dinamika pendudukan dengan penyebaran penyakit dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Terjadinya ledakan penduduk, kemajuan teknologi, dan kemajuan transportasi mengakibatkan tingginya dinamika penduduk yang mengakibatkan terjadinya hal-hal yang mempercepat penyebaran penyakit.
2. Bertambahnya pemukiman baru yang dibutuhkan penduduk dengan akibat bertambahnya tempat sarang penyakit
3. Mudahnya transportasi memudahkan penyebaran penyakit karena mobilitas penduduk tinggi
4. Terjadinya perubahan tata kehidupan masyarakat mengakibatkan perubahan pada pola kehidupan yang memudahkan terjadinya aberbagai penyakit

Dari faktor–faktor diatas maka hasil studi epidemiologi dapat digunakan untuk:

1. Mendiagnosa kebutuhan pelayanan kesehatan pada masyarakat dan mengadakan prediksi kebutuhan pelayanan kesehatan di masa yang akan datang serta menentukan prioritas masalah kesehatan
2. Bahan pertimbangan dalam pelaksanaan program pelayanan kesehatan seperti pengobatan, pencegahan, dan penanggulangan masalah kesehatan di masyarakat.

Peran epidemiologi menurut Beaglehole (WHO, 1977) antara lain:

1. Mencari kuasa  
Faktor –faktor yang mempengaruhi derajat kesehatan dan yang menyebabkan terjadinya penyakit.
2. Riwayat alamiah penyakit  
Keberlangsungan penyakit, bisa sangat mendadak (*emergency*), akut dan kronik.
3. Deskripsi status kesehatan masyarakat  
Menggambarkan proporsi menurut status kesehatan, perubahan menurut waktu, perubahan menurut umur, dan lain-lain.
4. Evaluasi hasil intervensi;  
Menilai bagaimana keberhasilan berbagai intervensi seperti promosi kesehatan, upaya pencegahan dan pelayanan kesehatan.

# **BAB II**

## **KONSEP DASAR TIMBULNYA PENYAKIT**

**(Hairil Akbar, S.KM., M.Epid.)**

### **A. Perkembangan Teori terjadi Penyakit**

Konsep tentang penyakit dipengaruhi oleh tingkatan perkembangan ilmu pengetahuan yang pada setiap periode peradaban manusia. Pada masyarakat primitif yang masih steril dari pengaruh-pengaruh ilmu pengetahuan, konsep penyakit yang disusun tidak bisa dijelaskan secara rasional. Pengaruh kepercayaan ternyata yang lebih menonjol, menyebabkan ditampilkannya konsep supranatural, yaitu sesuatu yang dipercaya tetapi tidak mampu dijelaskan oleh alam pikir manusia serta tidak pula dapat dikendalikan oleh kekuatan manusia. Sebelum lahirnya tokoh epidemiologi, masyarakat primitif sangat tergantung dengan kekuatan alam, karena mereka ada waktu itu tidak mempunyai kemampuan mengungkap misteri kehidupan, mereka menganggap kejadian yang menimpa mereka adalah sebagai akibat dari perbuatan mereka sendiri, roh leluhurnya marah sehingga mereka mencegah supaya roh para leluhurnya tidak murka dengan cara menjaga hubungan yang baik, menghambakan diri terhadap kekuatan supranatural seperti memberikan sesaji.

Secara rasional konsep seperti ini sangat sulit diterima masyarakat modern saat ini, karena secara ilmiah fakta tersebut tidak dapat dibuktikan secara empirik. Epidemiologi merupakan ilmu yang sudah berkembang, bahkan sejak ribuan tahun sebelum disiplin klinis berkembang dengan pesat seperti saat ini. Epidemiologi ternyata timbul, tumbuh, dan berkembang sejalan, serta tergantung pada perkembangan ilmu kedokteran itu sendiri.

Ilmu epidemiologi pun lahir dan asumsi bahwa penyakit pada populasi manusia tidak terjadi dan tersebar begitu saja secara acak, namun ada faktor penyebab dan upaya preventif yang dapat dilakukan. Perkembangan ilmu epidemiologi tidak terlepas dari tokoh-tokoh yang berjasa besar terkait epidemiologi, diantaranya adalah :

1. Hippocrates (460-377)

Hippocrates merupakan ahli epidemiologi pertama di dunia karena dialah yang pertama mengajukan konsep analisis kejadian penyakit secara rasional dan juga yang memperkenalkan istilah epidemi dan endemi. Hippocrates mengemukakan beberapa teori yaitu penyakit terjadi karena adanya kontak dengan jasad hidup, penyakit berkaitan dengan lingkungan eksternal maupun internal seseorang.

2. Galen (129-199)

Galen adalah seorang dokter bedah dari Italia yang menyempurnakan teori Hippocrates dengan menambah *procatartic factor* dan *temperament* yang mempengaruhi

kesehatan penyakit. Galen menjelaskan *procatartic factor* merupakan gaya hidup seseorang dan *temperament* merupakan sifat seseorang menyikapi sesuatu objek. Galen menulis dalam teorinya, sakit disebabkan selain ketidak-keseimbangan unsur tubuh (teori Hippocrates) juga disebabkan faktor gaya hidup dan *temperament* atau sifat pribadi, mempunyai hubungan terjadinya kerentanan tubuh terhadap penyakit tertentu.

3. Hieronymous Fracastorius (1483-1553)

Seorang ahli epidemiologi dari Italia, menyatakan bahwa penyakit ditularkan secara kontak langsung yaitu dari orang ke orang lain. Teori ini lebih dikenal *transmission process* “*contagion*” dalam buku aslinya disebut *des res contagiosa*. Teori ini didasari dengan pengamatannya di Francis tentang penyakit *Syphilis*.

4. Ignatz Semmelweis (1818-1865)

Seorang Direktur Rumah Sakit Hongaria yang mengamati kejadian demam nifas (*puerperal fever*) setelah dioperasi di rumah sakit. Teori ini dikenal dengan konsep nosokomial (*nosocomial concept*). Upaya yang direkomendasikannya untuk mengurangi kejadian itu dengan cara mencuci tangan sebelum dokter menolong persalinan.

5. John Graunt (1620-1674)

Perkembangan epidemiologi dalam aspek analisis kuantitatif morbiditas dan mortalitas, karyanya diterbitkan dalam buku berjudul “*political observations made upon the bills of Monday*”. Analisis yang dilakukan dari laporan

mingguan kelahiran dan kematian di London, dan untuk pertama kalinya mengkuantifikasi pola penyakit pada populasi.

6. Thomas Sydenham (1624-1689)

Thomas Sydenham disebut English Hippocrates karena pernyataannya yang menghidupkan kembali konsep Hippocrates di Inggris dan merinci lebih jelas tentang faktor lingkungan dari Hippocrates. Konsepnya bahwa penularan penyakit disebabkan karena adanya kontak dengan penyakit, walaupun pada waktu itu teorinya banyak ditentang atau tidak diterima.

7. Antonio Van Leuwenhoek (1632-1723)

Antonio Van Leuwenhoek adalah seorang ilmuwan yang menemukan *Microscope*, penemu bakteri dan parasit (1674), penemu spermatozoa (1677). Penemuan ini kemudian sangat berguna untuk analisis epidemiologi selanjutnya.

8. Edward Jenner (1749-1823)

Menemukan metode konsep *germ theory*. Teori ini didasarkan dari pengamatannya terhadap penyakit cacar pada tahun 1700, sehingga ia menemukan vaksin cacar. Vaksinasi cacar adalah upaya pencegahan yang efektif dari pada mengisolasi penderita cacar.

9. Noah Webster (1758-1843)

Seorang ahli epidemiologi dari Amerika lebih fokus mengkaji faktor lingkungan. Kajian Noah Webster

memperoleh titik terang ketika mengamati influenza, demam kuning (*yellow fever*), dia menemukan adanya hubungan antara penyakit dengan lingkungan, dipengaruhi oleh banyak faktor, sehingga hasil penelitiannya dituliskan dalam buku *Epidemic and Pestilential Diseases*.

10. John Snow (1813-1858)

John Snow adalah penemu penyakit kolera. Dia menggunakan pendekatan epidemiologis dengan menganalisis faktor tempat, orang, dan waktu untuk menganalisis masalah kolera sehingga dianggap sebagai *the father of field epidemiology*. John Snow menemukan bahwa adanya hubungan antara air minum yang dipasok oleh perusahaan setempat dengan kejadian kolera di London, Inggris. Penelitian epidemiologi John Snow adalah satu bentuk aspek dari serangkaian luas investigasi yang mencoba menilai hubungan antara aspek fisik, kimia, biologi, sosiologi, dan politik.

11. Lois Pasteur (1822-1895)

Tahun 1855 menemukan teori tentang suatu kehidupan baru (*organisme*) yang dapat timbul bukan dari barang mati yang dikenal dengan "*omne vivo ex ovo, omne ovum ex vivo*" yang timbal balik diartikan bahwa semua kehidupan berasal dari sel telur dan semua sel telur berasal dari semua yang hidup. Ia dikenal sebagai penemu bakteri. Ia juga dapat membuktikan bahwa perubahan kimia pada bahan makanan dapat disebabkan antara lain karena adanya kontaminasi oleh mikroorganisme. Berdasarkan



hal tersebut, ahli kesehatan masyarakat kemudian menyebarkan pengetahuan bahwa penyakit-penyakit yang tergolong *food borne disease* disebabkan melalui kontaminasi makanan/minuman oleh mikroorganisme.

12. Robert Koch (1843-1910)

Robert Koch adalah seorang ahli bakteriologi dia menemukan sejenis kuman yang kemudian dikenal sebagai *Mycrobacterium tuberculosum* yang merupakan organisme penyebab TB paru. Ia selanjutnya dapat memelopori kegiatan pembiakan murni terhadap kuman-kuman.

13. William Far (1839)

William Far adalah seorang dokter yang pada tahun 1839 diberi tanggungjawab sebagai kepala kantor registrasi (catatan umum) di Inggris dan Wales. Ia mengembangkan sistem pengumpulan data rutin tentang jumlah dan penyebab kematian, sekaligus penerapan data statistik vital untuk mengevaluasi problem-problem kesehatan masyarakat. Teori miasma (udara buruk) beliau mengemukakan bahwa di dataran rendah insiden kolera tinggi, karena adanya polusi udara, dalam perkembangan pengetahuan selanjutnya, kematian kolera yang tinggi di dataran rendah bukan disebabkan polusi udara, tetapi karena penyediaan air minum yang terpolusi yang lazim dijumpai di dataran rendah. Ide-ide kreatif tersebutlah yang mengangkat beliau menjadi “*Bapak Surveilans Modern*”.

#### 14. Framingham (1949)

Tokoh ini mengembangkan epidemiologi secara sistematis untuk keperluan desain, pelaksanaan dan analisa penelitian epidemiologi, hasil penelitian yang terkenal tentang faktor risiko penyakit kardiovaskuler, telah merangsang berkembangnya analisa multivariat dengan analisa regresi logistik, untuk mengetahui faktor risiko yang paling dominan.

#### 15. James Lind (1716-1794)

James Lind dengan mengemukakan studi epidemiologi klasik. Ia melakukan eksperimen terhadap kejadian dalam pelayaran yang panjang hampir 20 tahun. Mereka mengalami kekurangan vitamin C, yakni terdapat lesi pada bibirnya karena selama pelayaran mereka makan daging yang dikemas dalam kaleng. Pada tahun 1747, James Lind mengelompokkan mereka dalam satu tempat dan diberi minum air manis setiap pagi. Dia dikenal sebagai “Bapak Trial Klinik”.

#### 16. PL. Panum

Sukses melalui pengamatan kejadian wabah campak di Kopenhagen, beliau menemukan periode penularan penyakit campak pada tahun 1875 setelah mengamati kejadian campak dari tahun 1781 hingga 1846. Beliau merekomendasikan periode inkubasi campak antara 13 sampai 14 hari. Masa ini adalah sejak terpajan (*exposure*) sampai timbulnya bercak merah pada kulit (*rash*) hasil pengamatannya, masa inilah terjadi penularan campak.

17. Percival Pott (1713-1788)

Dia adalah orang yang melakukan pendekatan epidemiologis dalam menganalisis tingginya kejadian kanker skrotum di kalangan pekerja pembersih cerobong asap, analisis epidemiologinya, berhasil menemukan bahwa tar yang terdapat pada cerobong asap itulah menjadi penyebabnya. Dia dianggap sebagai bapak epidemiologi modern.

18. Joseph Goldberger (1874-1927)

Mengamati penyakit jiwa bukan golongan penyakit menular. Ia membuktikan hipotesisnya yaitu adanya hubungan antara kejadian pellagra dengan diet dari pada mikroorganisme (*infectios agents*).

19. Ilya Mechniko (1845-1916)

Adanya penemuan di bidang mikrobiologi dan parasitologi, dimana para ilmuwan tersebut berhasil membuktikan mikroba sebagai etiologi penyakit infeksi.

20. Doll & Hill (1950)

Doll & Hill berkontribusi dalam riset-riset epidemiologi dan pendemonstrasian efektifitas dan efisiensi studi dengan disain kasus kontrol. Hasil yang diperoleh dari keilmuan epidemiologi dapat digunakan untuk menentukan pengobatan suatu penyakit, melakukan pencegahan atau meramalkan hasil pengobatan. Perbedaan antara ilmu kedokteran dan ilmu epidemiologi terletak pada cara penanganan masalah kesehatan. Ilmu kedokteran telah menekankan pelayanan kasus demi kasus, sedangkan

epidemiologi lebih menekankan kelompok individu. Oleh karena itu, pada epidemiologi, selain membutuhkan ilmu kedokteran juga membutuhkan disiplin ilmu lain seperti: demografi, sosiologi, antropologi, geologi, lingkungan fisik, ekonomi, budaya, dan statistik.

21. Emile Durkheim (1858-1917)

Merampungkan studinya yang terinci mengenal bunuh diri dihubungkan dengan keadaan-keadaan psikopatologis (misalnya kegilaan), ras, hereditas (keturunan), iklim, musim, perilaku imitatif, faktor-faktor egoistik (misalnya agama), altruisme (lebih memprioritaskan kebutuhan dan perasaan orang lain ketimbang dirinya sendiri), anomie (instabilitas sosial), dan fenomena sosial lainnya. Hasil penelitiannya dibukukan dengan judul “*Suicide: A Study in Sociology*” yang diterbitkan 1897, merupakan sebuah contoh awal epidemiologi sosial.

22. Alfred Yankauer

Nama “epidemiologi sosial” pertama kali diperkenalkan Alfred Yankauer pertengahan abad ke-20. Peristiwa yang melatari epidemiologi sosial adalah model holistik tentang kesehatan yang berkembang antara perang dunia ke I dan II dan “kedokteran sosial” yang berkembang tahun 1940an. Term epidemiologi sosial pertama kali muncul dalam judul artikel Alfred Yankauer yang diterbitkan dalam *American Sociological Review* tahun 1950 “*The relationship of fetal and infant mortality to residential segregation: an inquiry into social epidemiology*” sebuah topik yang relevan untuk masa lalu dan masa kini.

23. Max Van Patternkofer

Dia ingin membuktikan bahwa vibrio bukanlah penyebab kolera.

24. Gregor John Mendel (1822-1884)

Seseorang yang merintis ilmu genetika yang karya besarnya hingga kini tetap bertahan dan dianut oleh dunia kedokteran.

25. Joseph Lister (1827-1912)

Sebagai orang pertama yang menemukan dan menggunakan antiseptik dalam ilmu bedah.

26. Carlos Juan Finly (1833-1915)

Ia pertama menemukan sejenis nyamuk sebagai demam kuning.

27. Walter Reed (1851-1902)

Ia dapat membantu menemukan penyebab penyakit demam kuning.

**B. Konsep Penyebab dan Proses Awal terjadinya Penyakit**

Penyebab penyakit dapat dikategorikan menjadi model kausasi tunggal (monokausal) dan model kausasi majemuk (multikausal).

1. Model kausasi tunggal (monokausal)

Model kausasi tunggal (monokausal) adalah konsep penyebab penyakit dengan penyakit hanya disebabkan oleh satu penyebab. Hubungan kasual antara faktor X

(*agent*) dan faktor Y (penyakit) memiliki bentuk yang konstan, unik, dan satu lawan satu, sehingga satu faktor dapat memprediksi kejadian satu faktor lainnya. Penyebab penyakit merupakan faktor yang *necessary* (hanya dengan adanya *agent X* dapat terjadi penyakit Y) dan *sufficient* (cukup dengan *agent X* dapat terjadi penyakit Y).

## 2. Model kausasi majemuk (multikausal)

Model kausasi majemuk (multikausal) adalah konsep penyebab penyakit dengan penyakit memiliki lebih dari satu penyebab. Satu *agent* tidak menyebabkan perubahan patologik dengan sendirinya, pengaruh *agent* sangat bergantung pada beberapa faktor lainnya, seperti defisiensi gizi, paparan bahan racun, stres emosional, lingkungan, dan daya tahan tubuh.

Peran faktor penyebab dalam model kausalitas majemuk dapat bersifat kumulatif, yaitu keadaan yang menimbulkan terjadinya penyakit hanya dapat diciptakan secara bersama-sama. Masing-masing faktor merupakan *necessary*, tetapi tidak *sufficient*. Contohnya pada penyakit tuberkulosis paru yang disebabkan oleh bakteri *mycobacterium tuberculosis*, infeksi basil tuberkulosis tidak selalu menghasilkan tuberkulosis klinis, ada sejumlah faktor lain yang secara bersama-sama menciptakan keadaan untuk menimbulkan penyakit *tuberculosis*, yaitu status gizi buruk, usia, dan lingkungan yang buruk.

Model kausasi majemuk di antaranya adalah model segitiga epidemiologi (*the epidemiologic triad*), model

roda (*the wheel*), dan model jaring-jaring sebab akibat (*the web of causation*). Penjelasan dari ketiga model ini dapat dijabarkan pada gambar dibawah ini :

a. Model segitiga epidemiologi (*the epidemiologic triad*)

Segitiga epidemiologi yang sering dikenal dengan istilah trias epidemiologi merupakan konsep dasar yang memberikan gambaran tentang hubungan antara 3 faktor utama yang berperan dalam terjadinya penyakit dan masalah kesehatan lainnya yaitu *host* (tuan rumah/pejamu), *agent* (faktor penyebab), dan *environment* (lingkungan). Hubungan antara *host*, *agent*, dan *environment* ini merupakan suatu kesatuan yang dinamis yang berada dalam keseimbangan (*disequilibrium*) pada seseorang yang sehat.

Menurut model ini, jika terjadi gangguan terhadap keseimbangan hubungan segitiga inilah yang akan menimbulkan status sakit. Komponen pada model segitiga epidemiologi (*the epidemiologic triad*) sebagai berikut :

1) Faktor pejamu (*host*)

Faktor pejamu (*host*) adalah semua faktor yang terdapat pada diri manusia yang dapat mempengaruhi timbulnya serta perjalanan suatu penyakit. Faktor tersebut banyak macamnya antara lain :

a) Umur

Umur juga mempengaruhi status kesehatan karena ada kecenderungan penyakit menyerang umur tertentu, misalnya penyakit campak, polio dan difteri yang banyak ditemukan pada anak-anak sedangkan penyakit paling banyak menyerang pada usia lanjut seperti stroke, hipertensi, dan penyakit infeksi lainnya.

b) Jenis kelamin

Jenis kelamin mempengaruhi status kesehatan karena ada penyakit yang terjadi lebih banyak atau hanya ditemukan mungkin pada wanita atau hanya pada laki-laki, misalnya pada wanita terjadi kanker serviks sedangkan pada laki-laki kanker prostat.

c) Genetika/keturunan

Faktor genetika/keturunan dapat mempengaruhi status kesehatan, misalnya buta warna, asma, hemofilia, dan *sickle cell disease*.

d) Ras/etnis/warna kulit

Ras/etnis mempengaruhi status kesehatan karena terdapat perbedaan antara ras kulit putih dengan orang ras kulit hitam, misalnya penyakit hemofilia banyak ditemukan pada orang eropa sedangkan orang negro paling



banyak menderita hipertensi. Selain itu ras kulit putih memiliki risiko lebih tinggi terkena kanker kulit dibandingkan orang ras kulit hitam.

e) Pekerjaan

Situasi pekerjaan tertentu akan dapat menimbulkan penyakit tertentu, misalnya orang yang bekerja di pabrik dan para manager perusahaan sering mengalami stres daripada bawahannya.

f) Status perkawinan

Sering disebutkan bahwa para jejak ternyata mempunyai risiko kecelakaan yang lebih tinggi daripada yang telah berkeluarga.

g) Keadaan fisiologis tubuh

Keadaan fisiologis tubuh merupakan keadaan tubuh yang berfungsi normal. Keadaan fisiologis tubuh mempengaruhi status kesehatan, misalnya kelelahan, kehamilan, pubertas, stres, dan keadaan gizi.

h) Keadaan imunologis

Keadaan imunologis merupakan keadaan pertahanan tubuh atau kekebalan tubuh, dimana kekebalan tubuh didapat secara aktif maupun pasif, misalnya kekebalan yang diperoleh karena adanya infeksi sebelumnya,

memperoleh antibodi dari ibu atau pemberian vaksinasi.

- i) Kebiasaan/perilaku/gaya hidup  
Seseorang yang terbiasa hidup kurang bersih, tentunya lebih mudah terkena penyakit infeksi daripada sebaliknya. Contoh perilaku lain yang memungkinkan seseorang terkena penyakit misalnya jika seseorang sering keluar malam akan lebih mudah terkena malaria karena lebih sering terkena gigitan nyamuk.

Pejamu mempunyai karakteristik tersendiri dalam menghadapi ancaman penyakit, misalnya :

- a) Resistensi  
Resistensi merupakan kemampuan pejamu untuk bertahan terhadap infeksi tertentu dan pejamu mempunyai mekanisme pertahanan tersendiri dalam menghadapinya.
- b) Imunitas  
Imunitas merupakan kemampuan pejamu untuk mengembangkan suatu respon imunologis, baik yang didapat secara alamiah atau yang didapat dari luar (non alamiah) sehingga tubuh kebal terhadap suatu penyakit tertentu.

c) Infektivitas

Infektivitas merupakan kemampuan pejamu yang terinfeksi untuk menularkan penyakit pada orang lain karena kuman yang berada dalam tubuh manusia dapat berpindah kepada manusia dan sekitarnya.

2) Faktor penyebab (*agent*)

Faktor penyebab (*agent*) adalah suatu unsur, organisme hidup atau kuman infeksius yang dapat menyebabkan terjadinya penyakit atau masalah kesehatan lainnya. Faktor *agent* yaitu :

a) Golongan biologik

Golongan biologik yang banyak menimbulkan penyakit adalah mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur, protozoa, dan metazoa.

b) Golongan kimia

Golongan zat kimia yang dapat menimbulkan penyakit terhadap seseorang, baik berasal dari luar tubuh maupun yang berasal dari dalam tubuh seseorang, misalnya karbon monoksida, asbestos, kobalt, zat alergen, logam berat, dan insektisida.

c) Golongan fisik

Faktor golongan fisik dapat menyebabkan penyakit dalam bentuk fisik atau benda yang dapat terlihat oleh mata. Golongan fisik

seperti suhu yang terlalu tinggi atau rendah, suara yang terlalu bising, kelembaban udara, tekanan udara, radiasi atau trauma mekanis, dapat menimbulkan berbagai macam penyakit.

d) Golongan gizi/nutrien

Golongan gizi/nutrien ialah zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh untuk melangsungkan fungsi kehidupan manusia. Zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh, misalnya karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral. Apabila seseorang mengalami kekurangan dan kelebihan gizi akan menimbulkan penyakit.

e) Golongan mekanik

Golongan mekanik sering dikategorikan ke dalam golongan fisik tetapi sesungguhnya golongan mekanik lebih banyak disebabkan oleh kelalaian manusia, misalnya kecelakaan lalu lintas, pukulan, dalam pekerjaan dan sebagainya.

*Agent* mempunyai karakteristik tersendiri dalam menyebabkan terjadinya penyakit, misalnya:

a) Infektivitas

Infektivitas merupakan kemampuan organisme untuk menyesuaikan diri terhadap lingkungan dari pejamu untuk mampu tinggal dan memperbanyak diri

dalam jaringan pejamu karena biasanya diperlukan organisme dalam jumlah tertentu untuk mampu menimbulkan infeksi di dalam pejamunya.

b) Patogenesitas

Patogenesitas merupakan kemampuan suatu organisme untuk menimbulkan suatu reaksi yang patologis setelah terjadinya infeksi pada pejamu yang diserang.

c) Virulensi

Virulensi merupakan kemampuan suatu organisme tertentu untuk menghasilkan reaksi patologis yang berat yang selanjutnya mungkin menyebabkan kematian/keganasan *agent*.

d) Toksisitas

Toksisitas merupakan kemampuan suatu organisme untuk memproduksi reaksi kimia yang toksis dalam upaya merusak jaringan untuk menyebabkan penyakit.

e) Invasitas

Invasitas merupakan kemampuan suatu organisme untuk masuk ke dalam pejamu dan menyebar setelah memasuki jaringan.

f) Antigenisitas

Antigenisitas merupakan kemampuan suatu organisme untuk merangsang reaksi antibodi dalam pejamu.

3) Faktor lingkungan (*environment*)

Faktor lingkungan (*environment*) adalah segala sesuatu yang berada disekitar manusia serta pengaruh-pengaruh luar yang mempengaruhi kehidupan dan perkembangan manusia. Adapun faktor lingkungan (*environment*) sebagai berikut :

a) lingkungan fisik misalnya; air, tanah, iklim, keadaan geografis, dan struktur geologi.

b) Lingkungan biologis misalnya; *human reservoir*, *animal reservoir*, dan *anthropode reservoir*.

c) Lingkungan sosial-ekonomi misalnya; urbanisasi, kepadatan penduduk, lingkungan kerja, status ekonomi, keadaan perumahan, nilai-nilai sosial, stratifikasi sosial, dan keadaan sosial masyarakat (kekacauan, bencana alam, dan perang).

b. Model roda (*the wheel*)

Model ini menggambarkan hubungan manusia dan lingkungannya sebagai roda. Roda tersebut terdiri atas manusia dengan substansi genetik pada bagian intinya dan komponen lingkungan biologi, sosial, fisik mengelilingi pejamu. Ukuran komponem roda

bersifat relatif, tergantung problem spesifik penyakit yang bersangkutan.

Model roda memerlukan identifikasi dari berbagai faktor yang berperan dalam timbulnya penyakit dengan tidak begitu menekankan pentingnya agen. Di sini dipentingkan hubungan antara manusia dengan lingkungan hidupnya. Besarnya peranan dari masing-masing lingkungan bergantung pada penyakit yang bersangkutan. Teori ini merupakan pendekatan lain untuk menjelaskan hubungan antara manusia dan lingkungan. Roda terdiri daripada satu pusat (pejamu atau manusia) yang memiliki susunan genetik sebagai intinya. Disekitar pejamu terdapat lingkungan yang dibagi secara skematis ke dalam 3 sektor yaitu lingkungan biologi, sosial, dan fisik.

Besarnya komponen-komponen dari roda tergantung kepada masalah penyakit tertentu yang menjadi perhatian. Untuk penyakit-peyakit bawaan (herediter) inti genetik relatif lebih besar. Untuk kondisi tertentu seperti campak, inti genetik relatif kurang penting oleh karena keadaan kekebalan dan sektor biologi lingkungan yang paling berperanan. Pada model roda, mendorong pemisahan perincian faktor pejamu dan lingkungan, yaitu suatu perbedaan yang berguna untuk analisa epidemiologi.

c. Model jaring-jaring sebab akibat (*the web of causation*)

Model ini dicetuskan oleh MacMahon dan Pugh (1970). Prinsipnya adalah setiap efek atau penyakit tidak pernah tergantung hanya kepada sebuah faktor penyebab, melainkan tergantung kepada sejumlah faktor dalam rangkaian kausalitas sebelumnya sebagai akibat dari serangkaian proses sebab akibat. Ada faktor yang berperan sebagai promotor, ada pula sebagai inhibitor. Semua faktor tersebut secara kolektif dapat membentuk "*the web of causation*" dimana setiap penyebab saling terkait satu sama lain. Perubahan pada salah satu faktor dapat berakibat bertambah atau berkurangnya penyakit. Kejadian penyakit pada suatu populasi mungkin disebabkan oleh gejala yang sama (*phenotype*), mikroorganisme, abnormalitas genetik, struktur sosial, perilaku, lingkungan, tempat kerja dan faktor lainnya yang berhubungan. Timbulnya penyakit dapat dicegah atau dihentikan dengan memotong rantai pada berbagai titik. Model ini cocok untuk mencari penyakit yang disebabkan oleh perilaku dan gaya hidup individu.

Hakikat konsep ini adalah efek yang terjadi tidak tergantung kepada penyebab-penyebab yang terpisah secara mandiri, tetapi lebih merupakan perkembangan sebagai suatu akibat dari suatu rangkaian sebab-akibat, dimana setiap hubungan itu sendiri hasil dari silsilah (geneologi) yang mendahuluinya dan yang



kompleks (*complex geneology of antecenden*). Suatu penyakit tidak tergantung kepada penyebab yang berdiri sendiri-sendiri, melainkan sebagai akibat dari serangkaian proses sebab akibat. Penyakit juga dapat dicegah atau dihentikan dengan memotong mata rantai di berbagai faktor.

### C. Riwayat Alamiah suatu Penyakit

Seseorang yang sehat kemudian menjadi sakit akan mengalami perubahan-perubahan patologik didalam tubuhnya dan terhentinya penyakit tersebut dikenal dengan nama riwayat alamiah penyakit (*natural history of disease*). Riwayat alamiah penyakit (*natural history of disease*) adalah perkembangan penyakit tanpa campur tangan medis atau bentuk intervensi lainnya sehingga penyakit berlangsung secara natural (tanpa pengobatan apapun).

Riwayat alamiah suatu penyakit pada umumnya melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

#### 1. Tahap prepatogenesis

Pada tahap prepatogenesis telah terjadi interaksi antara pejamu (*host*) dan bibit penyakit (*agent*). Akan tetapi interaksi ini masih diuar tubuh manusia, dalam arti pejamu. Pada keadaan ini, belum ditemukan adanya tanda-tanda penyakit dan daya tahan tubuh pejamu masih kuat serta dapat menolak penyakit, dan keadaan ini disebut sehat. Apabila lingkungan mengutungkan bibit penyakit maka bibit penyakit dapat masuk ke dalam tubuh manusia.

## 2. Tahap patogenesis

Tahap patogenesis adalah tahap yang ditandai dengan bibit penyakit telah masuk ke dalam tubuh manusia. Tahap patogenesis dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu tahap inkubasi, tahap dini, dan tahap lanjut.

## 3. Tahap inkubasi

Tahap inkubasi adalah masuknya bibit penyakit ke dalam tubuh pejamu, tetapi gejala penyakit belum tampak. Setiap penyakit mempunyai masa inkubasi yang berbeda-beda, ada yang bersifat akut dan bersifat menahun (kronis). Pengetahuan tentang lamanya masa inkubasi ini sangat berguna untuk informasi diagnosis.

## 4. Tahap dini

Tahap dini dihitung mulai dari munculnya gejala penyakit. Pada tahap ini pejamu sudah jatuh sakit tetapi sifatnya masih ringan. Penderita masih dapat melakukan pekerjaan sehari-hari sehingga sering tidak berobat. Tahap dini dapat menjadi masalah besar dalam kesehatan masyarakat, terutama jika tingkat pendidikan penduduk rendah, karena tubuh masih kuat tidak datang berobat. Hal ini mendatangkan masalah lanjutan, yaitu telah parahnya penyakit yang diderita sehingga saat datang berobat kondisi penderita sudah parah.

## 5. Tahap lanjut

Penyakit dikategorikan telah memasuki tahap lanjut, apabila penyakit yang diderita pejamu semakin bertambah hebat. Pada tahap ini, penderita tidak dapat lagi melakukan

pekerjaan sehari-hari dan jika datang berobat, umumnya telah memerlukan perawatan. Tahap lanjut memiliki ciri-ciri misalnya; gejala penyakit bertambah jelas dan berat dengan segala kelainan patologis serta penyakit sudah menunjukkan gejala dan kelainan klinik yang jelas, sehingga diagnosis sudah relatif mudah untuk ditegakkan.

6. Tahap pasca patogenesis/tahap akhir

Tahap pasca patogenesis merupakan tahap berakhirnya perjalanan penyakit, dimana ada 5 keadaan setelah berakhirnya penyakit yaitu :

a. Sembuh sempurna

Sembuh sempurna merupakan kondisi dimana bibit penyakit menghilang, bentuk dan fungsi tubuh kembali seperti keadaan sebelum sakit.

b. Sembuh dengan cacat

Sembuh dengan cacat merupakan kondisi dimana bibit penyakit menghilang, penyakit sudah tidak ada, tetapi bentuk dan fungsi tubuh tidak kembali seperti keadaan sebelum sakit, meninggalkan bekas atau gangguan yang permanen berupa cacat.

c. Karier

Karier merupakan kondisi dimana perjalanan penyakit seolah-olah berhenti, gejala penyakit tidak tampak tetapi bibit penyakit masih ditemukan dalam pejamu dan penyakit dapat timbul kembali saat daya tahan tubuh menurun

- d. Penyakit tetap berlangsung secara kronik

Penyakit tetap berlangsung secara kronik merupakan kondisi dimana perjalanan penyakit tampak berhenti, gejala penyakit tidak berubah, tidak bertambah berat atau ringan.

- e. Berakhir dengan kematian

Berakhir dengan kematian merupakan kondisi dimana perjalanan penyakit berhenti dan pejamu meninggal dunia.

## **D. Pola Penyebaran Penyakit**

### **1. Faktor risiko**

Faktor risiko adalah faktor-faktor yang sesungguhnya ikut mempengaruhi timbulnya suatu penyakit namun bukan menjadi penyebabnya. Faktor-faktor risiko tersebut yaitu :

- a. Faktor predisposisi (*Predisposing factors*)

*Predisposing factors* adalah faktor yang menyebabkan kondisi makin peka (susceptibility) terhadap kesempatan timbulnya penyakit (misalnya; umur, jenis kelamin, ras, dan lain-lain).

- b. Faktor yang memungkinkan (*Enabling factors*)

*Enabling factors* adalah faktor yang makin memacu terhadap timbulnya penyakit (misalnya tingkat pendapatan keluarga yang rendah, gizi jelek, perumahan maupun sanitasi yang jelek, pelayanan medis yang tidak terjangkau maupun pelayanan yang tidak adekuat).

- c. Faktor yang memastikan (*Precipitating factors*)  
*Precipitating factors* merupakan paparan terhadap suatu penyakit yang memang terkait dalam timbulnya penyakit tersebut (misalnya merokok terhadap kanker paru, debu asbestos terhadap kanker).
- d. Faktor yang memperkuat (*Reinforcing factors*)  
*Reinforcing factors* merupakan pengulangan paparan sehingga mempertahankan berlangsungnya penyakit.

## 2. Istilah kejadian penyakit dalam masyarakat

Beberapa istilah kejadian penyakit dalam masyarakat sebagai berikut:

### a. Endemis

Endemis ialah suatu keadaan di mana penyakit terjadi secara menetap, tidak cepat hilang, jumlah orang yang terinfeksi tidak bertambah secara luar biasa dalam masyarakat pada suatu tempat atau populasi tertentu.

### b. Epidemi

Epidemi ialah penyakit yang timbul sebagai kasus baru pada suatu populasi tertentu dalam, suatu periode waktu tertentu, dengan laju yang melampaui laju “ekspektasi” (dugaan) atau jumlah yang melebihi atas jumlah normal atau yang biasa.

### c. Pandemi

Pandemi ialah epidemi yang terjadi dalam daerah yang sangat luas dan biasanya mencakup proporsi populasi yang banyak.

d. Kasus

Kasus ialah seseorang yang menderita penyakit yang telah didiagnosis terhadapnya, jadi bukan sekedar terinfeksi.

e. Kasus indeks

Kasus indeks ialah kasus pertama yang diperoleh atau mendapat perhatian dalam laporan kejadian penyakit/wabah atau penelitian.

f. Kasus primer

Kasus primer ialah kasus pertama yang menjadi sumber penyebaran penyakit menular yang terjadi dalam komunitas.

## **E. Manfaat Riwayat Alamiah Penyakit**

Informasi tentang riwayat alamiah penyakit bermanfaat untuk:

1. Diagnostik

Masa inkubasi dapat dipakai untuk menentukan jenis penyakit misalnya; jika terjadi suatu KLB (kejadian luar biasa).

2. Tindakan pencegahan

Mengetahui riwayat alamiah penyakit dapat diketahui rantai perjalanannya dan akan dengan mudah mencari titik potong yang penting dalam upaya pencegahan penyakit.

### 3. Terapi atau pengobatan

Tindakan pengobatan sebaiknya diarahkan ke tahap yang paling awal agar mendapatkan hasil yang baik dan tidak terjadi keterlambatan terapi.

# **BAB III**

## **EPIDEMIOLOGI PENYAKIT MENULAR DAN TIDAK MENULAR**

(Ika Nirmala Masliah, S.S.T., M.Kes)

### **A. Pengertian Penyakit Menular Dan Tidak Menular**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang kedokteran mendorong para tenaga ahli selalu mengadakan riset terhadap Berbagai penyakit termasuk salah satunya adalah penyakit menular demi mengatasi kejadian penderitaan dan kematian akibat penyakit. **Penyakit menular merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme, seperti virus, bakteri, parasit, atau jamur, dan dapat berpindah ke orang lain yang sehat.**

Penyakit menular adalah penyakit yang ditularkan melalui berbagai media. Penyakit jenis ini merupakan masalah kesehatan yang besar di hamper semua Negara berkembang karena angka kesakitan dan kematiannya yang relative tinggi dalam waktu yang relative singkat. Berbeda dengan penyakit tidak menular yang biasanya bersifat menahun dan banyak disebabkan oleh gaya hidup.

Sedangkan Penyakit tidak menular (PTM) adalah jenis penyakit yang tidak dapat ditularkan dari orang ke orang melalui bentuk kontak apa pun. Penyakit tidak menular diketahui sebagai penyakit yang tidak dapat disebarkan dari



seseorang terhadap orang lain. Terdapat empat tipe utama penyakit tidak menular yaitu penyakit kardiovaskuler, kanker, penyakit pernapasan kronis, dan diabetes.

Terdapat tiga kelompok utama penyakit menular;

1. Penyakit yang sangat berbahaya karena angka kematian cukup tinggi.
2. Penyakit menular tertentu yang dapat menimbulkan kematian dan cacat, walaupun akibatnya lebih ringan dari yang pertama
3. Penyakit menular yang jarang menimbulkan kematian dan cacat tetapi dapat mewabah yang menimbulkan kerugian materi

Tiga sifat utama aspek penularan penyakit dari orang ke orang;

1. Waktu generasi (*generation time*)

Masa antara masuknya penyakit pada pejamu tertentu sampai masa kemampuan maksimal pejamu tersebut untuk dapat menularkan penyakit. Hal ini sangat penting dalam mempelajari proses penularan. Perbedaan masa tunas dengan waktu generasi yaitu Masa tunas ditentukan oleh masuknya unsur penyebab sampai timbulnya gejala penyakit sehingga tidak dapat ditentukan pada penyakit dengan gejala yang terselubung, waktu generasi ialah waktu masuknya unsur penyebab penyakit hingga timbulnya kemampuan penyakit tersebut untuk menularkan kepada pejamu lain walau tanpa gejala klinik atau terselubung.

2. Kekebalan kelompok (*herd immunity*)

Adalah tingkat kemampuan atau daya tahan suatu kelompok penduduk tertentu terhadap serangan atau penyebaran unsur penyebab penyakit menular tertentu berdasarkan tingkat kekebalan sejumlah tertentu anggota kelompok tersebut.

3. Angka serangan (*attack rate*)

Adalah sejumlah kasus yang berkembang atau muncul dalam satu satuan waktu tertentu di kalangan anggota kelompok yang mengalami kontak serta memiliki risiko atau kerentanan terhadap penyakit tersebut. Formula angka serangan ini adalah banyaknya kasus baru (tidak termasuk kasus pertama) dibagi dengan banyaknya orang yang peka dalam satu jangka waktu tertentu. Angka serangan ini bertujuan untuk menganalisis tingkat penularan dan tingkat keterancaman dalam keluarga, dimana tata cara dan konsep keluarga, sistem hubungan keluarga dengan masyarakat serta hubungan individu dalam kehidupan sehari-hari pada kelompok populasi tertentu merupakan unit epidemiologi tempat penularan penyakit berlangsung.

## **B. Faktor Penyebab Penyakit Menular**

Faktor- faktor penyebab penyakit menular menurut ilmu epidemiologi, suatu penyakit dapat muncul akibat interaksi antara tiga unsur: agen, inang, dan lingkungan. Ketiganya merupakan unsur yang ada dalam segitiga epidemiologi. Interaksi antara agen penyebab dan inang dalam lingkungan yang mendukung akan menimbulkan penyakit.

## 1. Agen

Mikroorganisme patogen, parasit, maupun zat yang dihasilkannya (misalnya toksin) dapat menyebabkan penyakit. Berbagai faktor dapat memengaruhi apakah paparan terhadap agen dapat menimbulkan penyakit, misalnya jumlah agen infeksi dan patogenisitas (kemampuan agen infeksi untuk menimbulkan penyakit).

## 2. Inang

Individu yang menderita penyakit disebut inang. Faktor-faktor dalam diri inang yang berpengaruh terhadap kemungkinan timbulnya penyakit disebut faktor risiko, misalnya jenis kelamin, usia, kekebalan tubuh, dan perilaku.

## 3. Lingkungan

Faktor eksternal yang memengaruhi interaksi antara agen dan inang disebut lingkungan. Contohnya adalah iklim, kepadatan populasi, keberadaan vektor, dan sanitasi.

Lingkungan terdiri dari lingkungan fisik dan non fisik:

### a. Lingkungan fisik terdiri dari;

- 1) Keadaan geografis (dataran tinggi/rendah, persawahan dll)

Keadaan geografi (seperti ketinggian) sangat mempengaruhi penularan penyakit. Nyamuk aedes aegypti tidak menyukai ketinggian lebih dari 1000m diatas permukaan laut. Kadar oksigen juga mempengaruhi daya tahan tubuh

seseorang. Semakin tinggi letak pemukiman, maka akan semakin rendah kadar oksigennya. Dataran tinggi berhubungan dengan temperature udara. Lingkungan persawahan dan dihubungkan dengan penyakit yang ditularkan oleh cacing, parasite, dan nyamuk.

2) Kelembapan udara

Sebagian besar vector penularan penyakit dan agen penyebab penyakit lebih menyukai lingkungan yang lembab. Nyamuk *Aedes aegypti* biasanya mencari tempat perkembangbiakan yang teduh dan terlindung dari sinar matahari.

3) Temperatur

Temperatur sering dihubungkan dengan cuaca dan letak Negara. Temperatur yang rendah lebih disukai oleh vector dan agent penyakit di bandingkan temperature tinggi. Sebagian besar bakteri akan mati pada pemanasan 80 - 90<sup>0</sup>C kecuali bakteri berspora yang baru mati pada temperature 100<sup>0</sup>C. Mikroba hanya akan mengalami pertumbuhan yang lambat pada temperature 40 - 50<sup>0</sup>C atau 10-20<sup>0</sup>C, karena pertumbuhan optimal mikroba terjadi pada temperature 20-40<sup>0</sup>C. Pertumbuhan mikroba tidak terjadi pada temperature di bawah 0<sup>0</sup>C.

#### 4) Lingkungan tempat tinggal

Sanitasi lingkungan perumahan sangat berkaitan erat dengan penularan penyakit. Rumah dengan pencahayaan yang kurang memudahkan perkembangan sumber penyakit. Sinar matahari mengandung sinar ultra violet yang bias membunuh kuman penyakit. Aliran udara (ventilasi) berkaitan dengan penularan penyakit. Rumah dengan ventilasi yang baik akan menyulitkan pertumbuhan kuman penyakit. Pertukaran udara dapat memecah dan mengurai konsentrasi kuman di udara. Bahan bangunan rumah berdampak pada sanitasi perumahan. Rumah dengan lantai tanah akan berbeda dengan lantai ubin dan keramik, bila ditinjau dari segi kesehatan. Dinding tembok atau beton jauh lebih baik dari pada anyaman bamboo atau dinding semipermanen. Sarana air minum merupakan bagian yang sangat penting dalam kesehatan lingkungan. Sumber air minum dapat berasal dari sumur gali, sumur pompa tangan dalam/dangkal (SPTDL-SPTDK), sumur artesis, perpipaan atau PDAM, Penampungan air hujan (PAH), dan penampungan mata air (PMA). Semua sumber tersebut harus memenuhi syarat kesehatan air minum, yaitu kadar E.coli nol atau negative. Sumur gali misalnya, harus berjarak minimal 10 meter dari septic tank. Sarana ini

sangat erat kaitannya dengan penyakit diare. Jamban keluarga yang memenuhi syarat – syarat kesehatan mampu mencegah penularan penyakit melalui lalat dan vector lainnya. Tinja manusia yang dibuang sembarangan merupakan media yang sangat baik bagi kuman penyakit. Selain itu, saluran pembuangan air limbah (SPAL) juga berkontribusi pada sanitasi lingkungan. Halaman rumah yang becek karena buruknya SPAL memudahkan penularan penyakit terutama yang ditularkan oleh cacing dan parasite.

b. Lingkungan nonfisik

Lingkungan nonfisik meliputi sosial (pendidikan, pekerjaan), budaya (adat, kebiasaan turun temurun), ekonomi (kebijakan mikro dan kebijakan local), dan politik (sukses kepemimpinan yang mempengaruhi kebijakan pencegahan dan pananggulangan suatu penyakit).

Lingkungan social masyarakat berpengaruh pada tingkat pengetahuan, sikap, dan praktik masyarakat dalam bidang kesehatan. Tingkat pendidikan berhubungan dengan kemampuan menerima informasi kesehatan dan media massa dan petugas kesehatan. Banyak kasus kesakitan dan kematian masyarakat yang diakibatkan oleh rendahnya tingkat pendidikan penduduk. Suatu laporan dan Negara bagian Kerala di India Utara menyatakan bahwa status kesehatan disana sangat baik, jauh diatas rata- rata

status kesehatan nasional. Setelah ditelusuri ternyata tingkat pendidikan kaum wanitanya sangat tinggi diatas kaum pria. Status pekerjaan seseorang juga berpengaruh pada kesehatan. Lingkungan pemukiman yang sebagian besar terdiri dan buruh pabrik akan berbeda dengan perumahan dosen ataupun dengan perkampungan nelayan.

Pengaruh budaya pada penularan penyakit memang belum banyak diteliti. Beberapa kebiasaan local di daerah Sumatera seperti “tidak turun ketanah” (tidak keluar rumah) bagi bayi bias menyulitkan cakupan imunisasi dasar rutin. Kebiasaan memberi ramuan tradisional pada tali pusat bayi yang baru lahir tanpa mempertimbangkan sterilitas dapat meningkatkan resiko kasus tetanus neonatorum.

Faktor ekonomi yang berhubungan dengan daya beli masyarakat akan berkaitan secara signifikan dengan penyakit menular. Kemampuan ekonomi masyarakat biasanya tercermin pada kondisi lingkungan perumahan seperti sarana air minum, jamban keluarga, SPAL, lantai, dinding, dan atap rumah. Kemampuan anggaran rumah tangga juga mempengaruhi kecepatan untuk meminta pertolongan apabila anggota keluarga sakit. Kebijakan pemerintah nasional (misalnya kenaikan harga BBM) maupun local (PERDA berbagai macam redistribusi ataupun bantuan modal pada masyarakat) yang berdampak pada kemampuan daya beli masyarakat akan

berpengaruh secara langsung (tidak dapat berobat sewaktu saat sakit) atau tidak langsung (kenaikan harga). Situasi politik nasional maupun local (Pemilu, Pilkada dan sebagainya) akan menyedot sumber daya masyarakat yang dapat mempengaruhi kejadian kesakitan dan kematian pada masyarakat. Pemimpin dengan tingkat kepedulian tinggi terhadap kesehatan masyarakat akan mendukung dalam bentuk komitmen dan dana untuk penanggulangan penyakit.

### **C. Mekanisme Penyakit Menular**

Penyakit infeksi dapat menular dari satu orang ke orang lain secara langsung maupun tidak langsung.

#### **1. Penularan secara langsung;**

Ada 3 cara penyebaran penyakit menular secara langsung, yaitu:

##### **a. Dari penderita penyakit infeksi ke orang lain.**

Berbagai jenis kuman dan virus penyebab infeksi dapat berpindah dari satu orang ke orang lainnya melalui kontak fisik dengan orang yang terinfeksi, misalnya melalui sentuhan, percikan air liur saat bersin atau batuk, dan berciuman. Penularan juga bisa terjadi melalui darah, misalnya dari transfusi darah atau jarum suntik yang dipakai bergantian dengan orang lain. Selain melalui darah, penularan melalui cairan tubuh juga bisa terjadi, misalnya melalui hubungan seksual dengan penderita penyakit infeksi.



Penularan infeksi melalui kontak seksual ini sering menjadi penyebab infeksi menular seksual.

b. Dari ibu ke bayi.

Seorang ibu yang menderita penyakit infeksi saat hamil berisiko tinggi untuk menularkan penyakit yang dideritanya ke janin di dalam kandungan. Di samping itu, penularan penyakit infeksi dari ibu ke bayi juga bisa terjadi melalui proses persalinan atau saat menyusui ASI.

c. Hewan ke manusia.

Penularan infeksi dari hewan ke manusia bisa terjadi saat seseorang tercakar atau tergigit hewan, mengonsumsi daging hewan yang dimasak kurang matang, serta bersentuhan dengan kotoran atau urine hewan yang telah terinfeksi. Hewan pembawa penyakit infeksi ini bisa hewan liar mau pun hewan peliharaan yang kurang terawat kesehatannya. Contoh penyakit infeksi yang menular melalui hewan adalah toksoplasmosis, pes, leptospirosis, dan rabies.

2. Penularan secara tidak langsung;

Terdapat cara penyebaran penyakit infeksi secara tidak langsung, yaitu:

a. *Vehicle-Borne*

Benda yang terkontaminasi Beberapa jenis kuman dapat hidup pada benda tertentu, seperti keran air, gagang pintu, dan bahkan handphone. Penularan

bisa terjadi ketika Anda menyentuh benda yang telah terkontaminasi kuman atau benda milik penderita penyakit infeksi. Mikroorganisme penyebab infeksi juga bisa menyebar melalui penggunaan barang pribadi, misalnya handuk, sikat gigi, dan pisau cukur, secara bergantian dengan orang lain.

b. Makanan dan minuman yang terkontaminasi.

Sembarangan mengonsumsi makanan dan minuman juga dapat menyebabkan Anda tertular penyakit infeksi. Berbagai jenis kuman, virus, dan parasit banyak ditemukan dalam makanan atau minuman, terutama daging dan telur yang tidak dimasak hingga matang atau makanan dan minuman yang tidak dipasteurisasi. Contoh penyakit infeksi yang terjadi melalui metode ini adalah diare, keracunan makanan, anthrax, flu babi, dan flu burung.

c. *Vector-Borne*

Secara mekanisme: Mekanisme penularan yang sederhana di mana serangga yang pada kakinya melekat berlumpur/kotoran, lalu hinggap dan merangkap atau berjalan atau dengan jalan organisme masuk ke dalam saluran pencernaan. Organisme tersebut tidak memerlukan pembiakan pertumbuhan dalam tubuh vector.

Secara biologis: Perkembangbiakan, siklus maupun pertumbuhan atau kombinasi dari keduanya diperlukan sebelum arthropoda dapat memindahkan

bentuk infeksi unsur penyebab ke manusia. Setelah terjadi infeksi diperlukan masa inkubasi sebelum arthropoda menjadi infeksi.

*d. Air-Borne*

Penyebaran unsur penyebab secara aerosol ke pintu masuk yang sesuai, biasanya saluran pernapasan. Unsur aerosol adalah mengandung partikel di udara yang terdiri dari sebagian, atau dapat seluruhnya jasad renik. Keberadaannya di udara dapat mencapai periode waktu yang lama, di mana sebagian kembali aktif dan lainnya kemudian menjadi tidak efektif dan tidak virulen.

#### **D. Pencegahan Dan Penanggulangan Penyakit Menular Tidak Menular**

Pencegahan dan penanggulangan penyakit menular dilakukan dengan cara memutus rantai penularan. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menghentikan kontak agent penyakit dengan pejamu. Faktor pencegahan penularan penyakit menitik beratkan pada penanggulangan factor resiko penyakit seperti lingkungan dan perilaku. Sanitasi lingkungan yang tidak hygiene mempermudah penularan penyakit.

Perilaku seseorang merupakan akumulasi dan pengetahuan dan sikap terhadap kesehatan seperti, sumber air minum yang bersih tidak cukup bagi seseorang untuk terbebas dari penyakit akan tetapi tangan yang digunakan untuk minum atau makan harus bersih. Selain tangan, peralatan makan juga harus

terbebas dari kontaminasi. Sumber air minum, peralatan, dan tangan sudah bersih, perilaku untuk merebus air minum sampai mendidih tetap diperlukan untuk menjamin sterilitas. Sebagian besar status kesehatan masyarakat sangat di tentukan oleh factor lingkungan dan perilaku. Faktor pelayanan kesehatan dan keturunan (herediter) hanya menyumbang sedikit bagi status kesehatan masyarakat.

Penyakit tidak menular seperti kanker, stroke, penyakit ginjal kronis, diabetes melitus, dan hipertensi menjadi lebih “umum” ditemui masyarakat baik di perkotaan maupun pedesaan.

Penyakit-penyakit ini merupakan dampak dari gaya hidup yang tidak sehat selama bertahun-tahun. Ini diperkuat dengan data riset tersebut bahwa satu dari lima orang di Indonesia terindikasi mengalami obesitas. Kenaikan prevalensi penyakit tidak menular ini berhubungan pula dengan kebiasaan merokok, minum alkohol, kurang aktivitas fisik, dan kurang mengonsumsi buah dan sayur. Pencetus risiko penyakit tidak menular ini prevalensinya juga meningkat.

Pencegahan penyakit tidak menular dilakukan dengan cara praktis, yakni di antaranya;

1. Cek kesehatan secara rutin

Salah satu indikasi adanya gejala penyakit tidak menular dapat diketahui melalui pemeriksaan kandungan dalam darah, misalnya kadar gula darah untuk diabetes melitus dan kadar lemak untuk indikasi penyakit jantung. Selain itu, cek kesehatan rutin yang dianjurkan adalah pemeriksaan

berat badan dan tinggi badan untuk mengetahui status obesitas serta tekanan darah sebagai deteksi dini hipertensi, stroke dan penyakit jantung. Pemeriksaan kesehatan yang tergolong sederhana ini dapat dilakukan di puskesmas terdekat dan tidak memakan biaya besar tapi manfaatnya besar.

## 2. Hindari asap rokok

Asap rokok terbukti merugikan perokok maupun orang sekitar yang ikut menghirup asap rokok (perokok pasif). Salah satu upaya yang dilakukan di daerah adalah dengan menerapkan kawasan tanpa rokok melalui peraturan daerah yang kemudian diterjemahkan dalam pemasangan plang anjuran di beberapa fasilitas umum. Namun, anjuran saja tidak cukup. Sudah saatnya pemerintah melarang total iklan rokok di semua media, menaikkan harga rokok dan melaksanakan upaya pengendalian tembakau lain yang lebih ketat untuk menurunkan risiko kesehatan masyarakat. Konsumsi rokok merupakan faktor risiko terbesar untuk penyakit tidak menular yang sebenarnya bisa dicegah.

## 3. Rajin aktivitas fisik

Perkembangan zaman dan teknologi telah membawa banyak orang pada gaya hidup *sedentary* atau minim gerak. Masyarakat Indonesia yang kurang aktivitas fisik terbukti mengalami peningkatan yaitu sebesar 26,1% (2013) menjadi 33,5% (2018). Aktivitas fisik olahraga dianjurkan minimal 2 jam selama seminggu.

#### 4. Diet seimbang

Makanan yang masuk ke dalam tubuh seseorang akan menjadi sumber energi, sekaligus menjadi bagian dari tubuh, misalnya yang terlihat melalui status gizi. Salah satu bentuk diet (perilaku makan) yang seimbang adalah dengan mengonsumsi buah dan sayur. Riskesdas mengukur proporsi yang mengonsumsi buah dan sayur setidaknya 5 porsi sehari. Data riset tersebut menunjukkan bahwa kurang dari 5% penduduk yang mengonsumsi buah dan sayur sesuai ketentuan tersebut. Padahal, konsumsi sayur dan buah terbukti mampu mencegah berbagai penyakit tidak menular karena zat mineral dan vitamin yang terkandung didalamnya.

#### 5. Istirahat cukup

Bagi masing-masing orang, istirahat dilakukan dengan durasi dan kualitas yang berbeda-beda. Kuncinya, istirahat harus cukup, tidak berlebihan dan juga tidak kurang. Ketika beristirahat, akan terjadi pembahauruan sel-sel tubuh sehingga membuat seseorang akan merasa bugar baik secara fisik maupun psikologis.

#### 6. Kelola stress

Stres biasanya merupakan dampak yang dihadapi seseorang ketika menghadapi masalah tertentu. Kemampuan dan cara setiap orang dalam menghadapi masalah umumnya bervariasi dan menentukan seberapa besar suatu masalah akan berdampak pada kesehatan mental seseorang. Stres perlu dikelola dengan baik supaya tidak 'naik kelas'

menjadi depresi atau bahkan gangguan kesehatan mental. Perilaku terbukti memberikan kontribusi yang sangat besar bagi status kesehatan seseorang. Sebagai bagian dari ranah privasi, perilaku menjadi sulit untuk diintervensi oleh pemerintah. Namun demikian, pembentukan perilaku kesehatan yang baik dapat dilakukan secara perlahan dan dengan cara yang tepat dari tingkat masyarakat hingga perseorangan berbagai upaya telah dilakukan untuk pencegahan dan penanggulangan PTM, sejalan dengan pendekatan WHO terhadap penyakit PTM Utama yang terkait dengan faktor risiko bersama (*Common Risk Factors*). Di tingkat komunitas telah diinisiasi pembentukan Pos Pembinaan Terpadu (Posbindu) PTM dimana dilakukan deteksi dini faktor risiko, penyuluhan dan kegiatan bersama komunitas untuk menuju perilaku hidup bersih dan sehat.

### **Pos Pembinaan Terpadu PTM (POSBINDU)**

Fokus Pencegahan dan Pengendalian PTM diutamakan untuk:

1. Menjaga agar masyarakat tetap sehat dan terhindar dari Faktor Perilaku berisiko.
  2. Mampu mengidentifikasi dan memodifikasi perilaku berisikonya agar tidak menjadi onset PTM serta.
  3. Menemukan dini kasus-kasus berpotensi PTM agar dapat dirujuk ke FKTP dan ditangani sesuai standar.
- Penemuan dini faktor risiko biologis seperti;

1. Obesitas,
2. Tensi darah tinggi,
3. Gula darah tinggi,
4. Gangguan penglihatan,
5. Gangguan pendengaran,
6. Serta deteksi dini kanker serviks dan payudara

dilakukan dengan pembudayaan Pemeriksaan Kesehatan secara berkala setiap 6 bulan sekali atau minimal setahun sekali pada Posbindu PTM (Pos Pembinaan Terpadu Penyakit Tidak Menular). Posbindu PTM pengembangannya berbasis wilayah, disetiap desa atau kelurahan diharapkan minimal terdapat 1 Posbindu PTM untuk menjangkau seluruh Penduduk usia 15 tahun keatas di wilayah tersebut.

### **Penatalaksanaan Terpadu PTM (PANDU)**

Penatalaksanaan Terpadu PTM di FKTP (Pandu PTM), penatalaksanaannya diarahkan untuk mengendalikan PTM dan merupakan upaya prevensi sekunder untuk mencegah terjadinya berbagai macam komplikasi yang dapat menyebabkan kecacatan, peningkatan pembiayaan kesehatan dan kematian dini (kematian pada usia 30-70 tahun).

### **Upaya Promotif dan Preventif**

Penguatan kesadaran masyarakat adalah kunci utama keberhasilan upaya promotif preventif PTM, untuk itu sejak tahun 2015, direktorat pencegahan dan pengendalian PTM Sudah membuat terobosan peningkatan kesadaran



masyarakat melalui website dan media Sosial secara masif dan berkesinambungan.

Upaya juga dilakukan dengan berbagai mitra swasta, pers online maupun cetak, blogger, bioskop, kereta api, media televisi serta internet.

### **Standar Pelayanan Minimal**

Deteksi dini faktor risiko PTM dan pengobatan yang tepat standar bagi hipertensi dan diabetes mellitus juga telah termasuk dalam Kebutuhan Standar Minimum Layanan Kesehatan bagi semua pemerintah kabupaten. Hal ini akan memaksa otoritas kabupaten untuk memastikan bahwa sistem layanan kesehatan akan memenuhi kebutuhan, mencapai semua indikator, dan menyediakan anggaran yang cukup. Dalam Permenkes nomor 43 tahun 2016 tentang SPM bidang kesehatan bagi pemerintah daerah kabupaten/ kota disebutkan bahwa:

1. Pelayanan kesehatan pada usia produktif menyebutkan bahwa Setiap warga Negara usia 15-59 tahun mendapatkan skrining kesehatan sesuai standar.
2. Pelayanan kesehatan pada usia lanjut menyebutkan bahwa Setiap warga Negara usia 60 tahun keatas mendapatkan skrining kesehatan sesuai standar.
3. Skrining kesehatan sesuai standar dapat dilakukan di puskesmas dan jaringannya termasuk Posbindu PTM.

Upaya percepatan untuk mencapai dan mendeteksi kasus PTM tak terdiagnosa akan dioptimalkan dengan memastikan bahwa semua kasus segera dirawat di Puskesmas yang dirujuk.

### **Strategi Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular di Indonesia**

Langkah-langkah kebijakan dan strategi Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular dalam mencapai target indikator adalah:

1. Menggerakkan dan memberdayakan masyarakat untuk hidup sehat sehingga dapat terhindar dari faktor risiko.
2. Meningkatkan akses masyarakat terhadap pelayanan kesehatan yang berkualitas melalui penguatan sumber daya, dan standardisasi pelayanan.
3. Meningkatkan kemitraan dengan lintas program, lintas sektor, dan pemangku kepentingan terkait.
4. Menyelenggarakan surveilans dengan mengintegrasikan dalam sistem surveilans penyakit tidak menular difasilitas pelayanan kesehatan dan masyarakat..
5. Meningkatkan advokasi kepada pemerintah daerah, pemerintah desa, dan pemangku kepentingan terkait.



# **BAB IV**

## **EPIDEMIOLOGI DESKRIPTIF**

(Sartika, S.KM.,M.Kes.)

### **A. Pengertian Epidemiologi Deskriptif**

Epidemiologi adalah ilmu yang mempelajari frekuensi, distribusi dan faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian penyakit atau masalah kesehatan masyarakat. Penelitian epidemiologi terbagi menjadi 2 jenis yakni : 1) Epidemiologi deskriptif, 2) Epidemiologi analitik. Epidemiologi deskriptif adalah jenis penelitian epidemiologi yang bertujuan untuk menggambarkan pola penyebaran penyakit atau masalah kesehatan masyarakat dan determinan penyakit atau masalah kesehatan masyarakat tersebut berdasarkan orang, tempat dan waktu. Epidemiologi analitik adalah jenis penelitian epidemiologi yang bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian penyakit dalam suatu populasi.

Setiap individu dalam suatu kelompok memiliki risiko dan tingkat keterpaparan terhadap suatu penyakit atau masalah kesehatan yang berbeda-beda. Individu yang memiliki tingkat keterpaparan yang sama terhadap suatu penyakit, namun tidak keseluruhan menderita penyakit tersebut secara bersamaan pada waktu dan tempat tertentu. Banyak faktor yang mempengaruhi kondisi tersebut. Oleh karena itu, epidemiologi sebagai ilmu dibutuhkan untuk menjelaskan dan

memberikan informasi untuk membedakan besarnya kejadian insiden maupun prevalensi pada setiap karakteristik tertentu terutama berdasarkan karakteristik tentang orang/ *person*, tempat/*place* dan waktu/ *time*.

Pada Pokok bahasa epidemiologi, penggambaran keadaan suatu penyakit atau masalah kesehatan masyarakat umumnya menggunakan angka perbandingan (terutama *rate*) dan bukan nilai absolute. Namun, penggunaan nilai- nilai perbandingan memiliki beberapa kekurangan yakni Status penyakit dalam masyarakat sangat dipengaruhi oleh kemampuan dan tingkat kebenaran pelaporan, terjadinya kesalahan dalam melakukan perhitungan data akan mengakibatkan kesalahan dalam interpretasi data. system penggolongan/ klasifikasi penyakit yang digunakan serta alat dan cara diagnosis menentukan jumlah penyakit tersebut dalam masyarakat. Selain itu, dalam menghitung nilai perbandingan atau *rate*. Kemungkinan jumlah individu dalam suatu populasi yang mengalami risiko atau keterpaparan tidak diketahui secara pasti. Kekurangan lainnya adalah kemungkinan adanya variabel yang saling mempengaruhi atau saling ketergantungan satu dengan yang lainnya misalnya umur, status pernikahan, jenis kelamin atau karakteristik lainnya yang melekat pada diri seseorang. Variabel yang berpengaruh secara bermakna mungkin tidak tampak atau tidak dicurigai atau mungkin pula belum dapat dijelaskan secara epidemiologis menjadi kekurangan lainnya dalam penggunaan angka perbandingan pada penentuan jumlah penyakit.

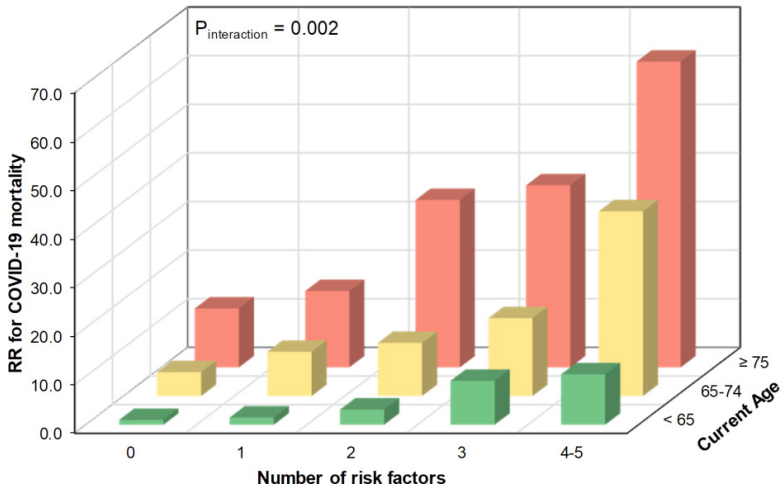
Epidemiologi deskriptif memiliki tiga karakteristik utama yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya dan merupakan variabel-variabel yang selalu tercantum dalam setiap kegiatan maupun penilaian epidemiologi. Ketiga karakteristik tersebut meliputi karakteristik tentang orang, tempat dan waktu dan menjadi dasar pokok epidemiologi deskriptif. Umumnya ketiga karakteristik ini menjadi

### 1. Karakteristik Orang

Karakteristik orang adalah sifat karakteristik orang yang terkena masalah kesehatan / penyakit seperti : umur, jenis kelamin, pekerjaan, ras, sifat sosial dll. Distribusi berdasarkan karakteristik orang adalah penyebaran penyakit atau masalah kesehatan berdasarkan karakteristik atau ciri yang melekat pada suatu individu. Karakteristik tersebut antara lain adalah :

#### a. Umur

Umur merupakan variabel penting dalam kejadian suatu penyakit. Dalam studi epidemiologi, banyak penyakit yang ditemukan dengan berbagai variasi umur penderitanya. Selain itu, dari studi tentang hubungan variasi umur dengan penyakit tertentu dapat memberikan gambaran tentang faktor penyebab penyakit tersebut. Peranan dari informasi terkait umur bisa dihubungkan dengan tingkat keterpaparan seseorang. Umur juga mempunyai hubungan dengan besarnya risiko seseorang terhadap penyakit tertentu.



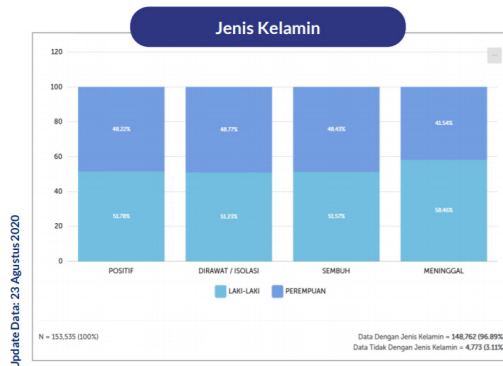
Gambar 1. Hubungan antara Faktor Risiko Kelompok Umur dengan Angka Kematian Covid 19.

Gambar 1 menunjukkan dua variabel yakni, umur dan angka kematian Covid 19. Dari hasil analisis ditemukan bahwa dari sampel penelitian yang berusia  $\geq 75$  tahun berada pada risiko kematian 13 kali lipat (95% CI 9,13-17,85) dibandingkan dengan mereka yang  $< 65$  tahun. Hubungan antara jumlah faktor risiko dan mortalitas COVID-19 lebih kuat di antara peserta yang lebih tua. Partisipan berusia  $\geq 75$  tahun tanpa faktor risiko tambahan (Ho et al., 2020)

#### b. Jenis Kelamin

Beberapa kejadian penyakit tertentu terkadang lebih banyak diderita oleh jenis kelamin tertentu. Perbedaan kejadian penyakit tersebut dapat terjadi karena adanya perbedaan bentuk anatomis, fisiologis dan system

hormonal yang berbeda. Misalnya pada penyakit kanker serviks, kanker ovarium dan kanker payudara dialami oleh jenis kelamin perempuan, Sedangkan kanker prostat diderita oleh pria. Contoh lainnya bisa dilihat dari gambar berikut :



Gambar 2. Distribusi Kejadian Covid 19 berdasarkan Jenis Kelamin .

Gambar 2 menunjukkan penyebaran kejadian Covid 19 berdasarkan jenis kelamin yang memiliki frekuensi kejadian yang berbeda antara perempuan dan laki-laki ( Satgas Covid 19, 2020)

c. Ras/ Etnis

Pengertian Ras atau etnis adalah sekelompok masyarakat yang memiliki kebiasaan hidup, budaya bahkan terkadang memiliki kesamaan genetik. Epidemiologi menganalisis orang-orang yang tinggal bersama untuk waktu yang lama dalam suatu



kelompok memiliki karakteristik baik secara biologis maupun interaksi sosial. Ada penyakit tertentu yang secara genetis berkaitan dengan ras seperti anemia sickle sel. Adapula penyakit yang tampaknya memiliki perbedaan jumlah penderita berdasarkan ras, tetapi setelah diteliti lebih lanjut, perbedaan tersebut dipicu oleh lingkungan dan kebiasaan hidup seperti kebiasaan makan dan budaya yang melekat pada kelompok masyarakat tersebut.

d. Status Perkawinan

Variabel status perkawinan memiliki peranan penting dalam menggambarkan derajat keterpaparan, kerentanan dan besaran risiko pada individu. Dalam hal ini, status pernikahan yang dimaksudkan adalah kawin/tidak kawin, cerai/janda/ duda. Variabel ini terkait dengan kesuburan dan tingkat reproduksi. Pada beberapa penelitian ditemukan tingginya pasangan suami isteri yang menderita penyakit kronis dikaitkan dengan pengaruh lingkungan dan cara hidup pasangannya.

e. Agama

Karakteristik dari kepercayaan atau agama yang dianut oleh seseorang mempengaruhi keterpaparan orang tersebut terhadap penyakit tertentu. Pada masing-masing agama memiliki pedoman dan larangan tersendiri yang erat hubungan dengan risiko penyakit tertentu. Misalnya larangan mengkonsumsi daging babi yang ternyata merupakan penyebab dari

penyakit trichinosis dan Alkohol dengan penyakit sirosis hati. Selain itu setiap agama memiliki ritual khusus misalnya pada muslim ada sirkumsisi yang bisa berpengaruh pada penurunan tingkat risiko suatu penyakit.

f. Pekerjaan

Variabel pekerjaan berpengaruh terhadap kejadian penyakit terkait dari kemungkinan seseorang bisa terpapar risiko penyakit karena pekerjaannya. Besarnya risiko menurut sifat pekerjaan, lingkungan kerja dan status social ekonomi. Misalnya orang yang memiliki pekerjaan sebagai supir angkutan umum berisiko menderita penyakit ginjal karena kebiasaan duduk berlama-lama dan sering memiliki riwayat minum minuman berenergi agar membuat mata tetap terjaga.

g. Status Ekonomi

Status ekonomi erat hubungannya dengan status pekerjaan, jenis pekerjaan dan besarnya pendapatan keluarga. Misalnya, kondisi bayi pada keluarga dengan status ekonomi rendah berisiko mengalami kekurangan gizi karena ketidakmampuan keluarga dalam memenuhi kebutuhan gizi anaknya.

2. Distribusi Berdasarkan Tempat

Tempat merupakan unsur penting dalam kejadian penyakit atau masalah kesehatan. Distribusi berdasarkan tempat adalah penyebaran penyakit atau masalah kesehatan

berdasarkan tempat tinggal. Variabel ini menjadi penting karena mampu memberikan informasi tentang frekuensi morbitas dan mortalitas suatu penyakit berdasarkan tempat tinggalnya. Perbedaan tempat dapat berupa lingkup internasional, nasional atau lokal.

a. Internasional

Perbandingan kejadian penyakit serta status kesehatan penduduk secara internasional dapat dilakukan dengan memperhatikan berbagai hal. Perbandingan ini biasanya dinyatakan dalam bentuk *rate* atau semacamnya dan bukan bilangan absolut. Untuk keperluan data mortalitas dan morbiditas penyakit pada sebagian Negara di dunia telah dikumpulkan dan diterbitkan secara berkala oleh badan kesehatan dunia (WHO). WHO pun telah menerbitkan buku klasifikasi penyakit internasional (*International Classification of Disease*). Kecenderungan kejadian penyakit diberbagai Negara berbeda-beda. Misalnya beberapa penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri dan parasit cenderung terjadi di Negara dengan iklim tropis maupun sub tropis.

b. Nasional

Perbedaan frekuensi penyakit dan mortalitas pada suatu Negara yang didasarkan pada pembagian wilayah administrative dapat diketahui bahwa semakin kecil suatu wilayah maka semakin baik hasil analisis yang dapat menggambarkan pemetaan wilayah dengan frekuensi penyakit yang tinggi

ataupun rendah. Adanya perbedaan frekuensi penyakit antar wilayah tidak hanya dipengaruhi oleh faktor ruang, melainkan perbedaan sifat/pekerjaan populasi daerah tersebut. Misalnya daerah yang penduduknya bermata pencaharian sebagai petani berbeda kejadian penyakitnya dengan daerah yang umumnya penduduknya bermata pencaharian sebagai nelayan.

c. Lokal

Pemetaan peta yang menunjukkan penyebaran kasus penyakit tertentu di masyarakat dalam bentuk *spot map*

Merupakan salah satu prosedur epidemiologis yang sudah dikenal sejak lama seperti yang dilakukan oleh John Snow saat melakukan penyelidikan wabah kolera di London. Penggunaan *spot map* untuk memberikan gambaran penyebaran kejadian penyakit dalam wilayah tertentu khususnya jika terjadi wabah. Gambaran dari *spot map* dapat menjadi acuan interpretasi beberapa hal yang kemungkinan berpengaruh terhadap situasi kesehatan terkini seperti penyebaran penduduk yang berisiko tinggi, jalannya penularan dan peristiwa wabah serta hubungan dengan kondisi setempat. Sekarang ini, telah ditemukan teknologi dalam system komputerisasi secara geografis yang dikenal sebagai *Geografic Information System (GIS)*

### 3. Distribusi Berdasarkan Waktu

Unsur waktu dalam epidemiologi deskriptif adalah proses perubahan pada penyakit atau masalah kesehatan melalui perjalanan waktu.

#### a. Trend Sekular /Perubahan Jangka Panjang

Trend Sekuler atau Perubahan sekuler adalah perubahan yang terjadi sedikit demi sedikit dalam jangka waktu yang lama yang biasanya terjadi setelah sekian tahun atau berpuluh tahun. Perubahan ini juga biasa dikenal sebagai fluktuasi jangka panjang karena perubahan frekuensi penyakit terjadi dalam suatu periode waktu yang lama hingga bertahun-tahun bahkan decade. Misalnya pada penyakit Tuberculosis dan demam thypoid di Negara bagian eropa dan Amerika khususnya Negara maju cenderung mengalami penurunan frekuensi selama 50 tahun terakhir. Sedangkan, penyakit tidak menular dan penyakit degeneratif misalnya penyakit kanker, penyakit jantung koroner cenderung mengalami peningkatan frekuensi.

#### b. Tren Musiman/ Fluktuasi Berulang

Pada tren musiman, perubahan penyakit terjadi secara periodik yang biasanya merupakan variasi siklis. Tren ini terjadi pada suatu penyakit yang terkait dengan perubahan musim. Perubahan penyakit yang terjadi musiman sangat penting dalam menganalisis data epidemiologis tentang kejadian luar biasa (KLB)

untuk menentukan peningkatan insidensi suatu penyakit. Contohnya puncak wabah kolera terjadi pada musim kemarau dan berangsur-angsur menurun setelah musim penghujan dan mencapai puncak pada bulan Februari. Contoh lainnya pada kejadian penyakit malaria yang mengalami peningkatan di pertengahan tahun. Tren musiman suatu penyakit biasa terjadi karena beberapa hal yakni :

- 1) Biasanya vector (biasanya serangga) dan reservoir penyakit berkembang biak di musim tertentu.
  - 2) Pada bulan tertentu, kelembapan meningkat dan suhu mengalami penurunan sehingga agent penyakit tertentu dapat bertahan hidup dan berkembang biak
  - 3) Kecenderungan orang-orang melakukan rekreasi pada waktu tertentu.
- a. Tren siklus/ fluktuasi jangka pendek

Pada tren siklus atau Fluktuasi jangka pendek merupakan Perubahan angka kesakitan suatu penyakit yang terjadi secara berulang-ulang dengan rentang waktu jam, hari, minggu atau bulan. Contohnya : Kejadian KLB Keracunan makanan setelah acara syukuran.

## **B. Ciri-ciri dan Tujuan Epidemiologi Deskriptif**

Epidemiologi deskriptif memiliki ciri sebagai berikut :

1. Bertujuan untuk menggambarkan distribusi keadaan masalah kesehatan sehingga dapat diduga kelompok masyarakat yang paling banyak terserang penyakit atau masalah kesehatan.
2. Tidak terdapat kelompok pembanding
3. Hubungan sebab akibat hanya merupakan asumsi/ perkiraan
4. Hasil penelitian merupakan suatu hipotesis
5. Merupakan studi pendahuluan untuk studi yang lebih mendalam

Tujuan dari epidemiologi deskriptif antara lain untuk :

1. Menggambarkan distribusi keadaan masalah kesehatan sehingga dapat diduga kelompok masyarakat yang paling banyak diserang penyakit tertentu.
2. Memperkirakan besarnya masalah kesehatan
3. Mengidentifikasi dugaan adanya faktor yang mungkin berhubungan terhadap masalah kesehatan (menjadi dasar untuk membangun hipotesis)
4. Menyusun perencanaan pelayanan kesehatan
5. Penentuan dan penilaian program pemberantasan Pemberantasan penyakit yang telah dilaksanakan
6. Mengadakan penelitian lebih lanjut

### C. Jenis-Jenis Epidemiologi Deskriptif

Berdasarkan unit pengamatan/analisis epidemiologi deskriptif dibagi 2 kategori :

#### 1. Populasi

##### a. Studi Korelasi Populasi

Studi korelasi merupakan studi epidemiologi yang bertujuan mendeskripsikan hubungan atau korelasi antara penyakit dan faktor-faktor penelitian. Faktor-faktor tersebut misalnya umur, pelayanan kesehatan dan lainnya. Unit observasi dalam studi ini adalah populasi. Studi korelasi menggunakan data dari seluruh populasi untuk membandingkan: Frekuensi penyakit pada kelompok-kelompok yang berbeda dari suatu populasi pada suatu periode yang sama atau Frekuensi dari kelompok-kelompok yang sama pada periode yang berbeda.

Tujuan studi korelasi :

- 1) Untuk mengembangkan etiologic pengujian hipotesis untuk menjelaskan kejadian suatu penyakit
- 2) Mengevaluasi efektifitas intervensi pada populasi seperti mengevaluasi pengetahuan pada kegiatan promosi kesehatan

Dalam studi korelasi apapun ( dalam populasi maupun individu), prinsipnya adalah 2 variabel (X,Y) yang diukur pada tiap unit observasi. Kekuatan hubungan linier antara variabel X (misalnya paparan),



dengan variable Y (misalnya, penyakit) dihitung dalam koefisien korelasi r. koefisien korelasi r mengukur besaran perubahan setiap unit frekuensi penyakit diikuti oleh perubahan setiap unit paparan, atau sebaliknya. Nilai koefisien korelasi berkisar dari +1 sampai -1.

b. Rangkaian Berkala (*time series*)

Studi epidemiologi yang bertujuan mendeskripsikan dan mempelajari frekuensi penyakit atau status kesehatan satu/beberapa populasi berdasarkan serangkaian pengamatan pada beberapa sekuens waktu. Ciri rangkaian berkala adalah menghubungkan variasi frekuensi penyakit dari waktu ke waktu.

Manfaat studi rangkaian berkala adalah:

- 1) Meramalkan kejadian penyakit berikutnya berdasarkan pengalaman lampau
- 2) Mengevaluasi efektifitas intervensi kesehatan masyarakat

Rangkaian berkala merupakan salah satu rancangan eksperimen semu untuk mengevaluasi efektivitas intervensi. Evaluasi dilakukan dengan cara : mempelajari perubahan gerakan kurva frekuensi penyakit pada populasi selama beberapa interval waktu, baik sebelum maupun sesudah implementasi intervensi pada populasi.

## 2. Individu

### a. Laporan Kasus (*case report*)

Laporan atau studi kasus merupakan laporan tentang pengalaman menarik dari seseorang (kasus) yang berisi detail laporan atau profil dari pasien (kasus). Studi kasus bertujuan untuk menggambarkan kasus atau sebagai petunjuk awal untuk identifikasi penyakit baru atau efek paparan. Studi kasus ini biasanya ditemukan dalam jurnal kedokteran

### b. Rangkaian Kasus (*case series*),

Laporan Seri Kasus adalah rancangan studi yang bertujuan untuk menggambarkan dan mempelajari frekuensi penyakit atau status kesehatan dari suatu populasi berdasarkan serangkaian pengamatan pada beberapa sekuen waktu.

Kegunaan dari laporan seri kasus adalah :

- 1) Meramalkan kejadian penyakit atau masalah kesehatan berikutnya berdasarkan perjalanan penyakit di waktu lampau
- 2) Cara awal untuk mengidentifikasi kemunculan epidemi

### c. *Cross Sectional Study*/ Penelitian Potong Lintang

Penelitian Cross sectional yang dimaksudkan dalam penelitian deskriptif adalah studi prevalensi dan penelitian survei yang memiliki tujuan untuk menggambarkan penyakit dan paparan pada satu titik waktu tertentu. Data yang dihasilkan dari

*cross sectional study* adalah data prevalensi. Namun, penelitian *Cross sectional study* juga dapat dimasukkan kedalam bagian kelompok penelitian analitik, jika penelitian tersebut bertujuan untuk menganalisis hubungan paparan dan penyakit pada satu titik waktu tertentu. Kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian ini tergolong lemah dalam menjelaskan hubungan sebab akibat antara penyakit dan paparannya karena desain penelitian ini tidak dapat memastikan keberadaan paparan mendahului penyakit atau tidak karena pengumpulan data penyakit dan paparan dilakukan pada waktu bersamaan.

#### **D. Langkah-langkah Epidemiologi Deskriptif**

Suatu penelitian akan menghasilkan suatu karya ilmiah yang membutuhkan siklus ilmiah yang harus dilalui yakni:

1. Menelaah fakta dan hipotesis yang telah ada
2. Memformulasikan hipotesis yang baru atau lebih spesifik
3. mengumpulkan fakta-fakta baru untuk menguji hipotesis yang telah ada

Penelitian deskriptif merupakan suatu studi pendahuluan untuk melakukan penelitian analitik makanya penelitian deskriptif dikenal sebagai studi pendahuluan. Penelitian deskriptif merupakan langkah awal dalam memahami epidemiologi suatu penyakit. Kesalahan umum (*common error*) dalam penelitian terjadi apabila peneliti melanjutkan penelitian analitik tanpa mempunyai dasar yang kuat pada studi dekriptif. Hasil dari penelitian deskriptif disajikan apa

adanya, peneliti tidak menganalisis penyebab fenomena itu dapat terjadi (hubungan sebab-akibat), karena itu pada studi deskriptif tidak dibutuhkan hipotesis. Jadi untuk penelitian deskriptif tidak ada uji hipotesis.

Adapun penelitian dengan metode deskriptif memiliki langkah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah yang terjadi pada masyarakat.
2. Merumuskan masalah tersebut menjadi suatu pertanyaan/ rumusan masalah penelitian.
3. Menentukan tujuan penelitian baik itu tujuan umum dan tujuan khusus
4. Mengidentifikasi manfaat penelitian
5. Melakukan kajian pustaka yang berkaitan dengan masalah yang diteliti
6. Menentukan kerangka berpikir atau kerangka konsep penelitian
7. Mendesain metode penelitian yang akan digunakan serta menentukan populasi, sampel, teknik *sampling*, instrumen penelitian, pengumpulan data dan analisis data.
8. Menganalisis data dengan menggunakan teknik statistik yang relevan.
9. Menarik kesimpulan atau generalisasi
10. Membuat laporan penelitian

## **E. Contoh Epidemiologi Deskriptif**

### **1. Populasi**

#### **a. Studi Korelasi Populasi**

Studi korelasi dapat menggunakan data insidensi, prevalensi maupun mortalitas. Studi ini cocok digunakan pada penyelidikan awal hubungan paparan dan penyakit, sebab mudah dilakukan dan murah dengan memanfaatkan informasi yang tersedia.

Salah satu contoh dari studi korelasi adalah penelitian di Jawa Timur yang bertujuan untuk menganalisis korelasi antara akses air minum dan sanitasi layak terhadap kejadian diare. Populasi dalam penelitian tersebut adalah orang-orang yang menderita penyakit diare. Metode pengambilan sampel menggunakan data agregat jumlah kasus diare yang ditangani dan jumlah orang yang memiliki akses ke air minum dan sanitasi layak per kabupaten / kota di provinsi Jawa Timur berdasarkan Profil Kesehatan Jawa Timur 2017. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara penduduk yang memiliki akses air minum tidak layak dengan kejadian diare serta penduduk dengan akses fasilitas sanitasi tidak layak (tidak memiliki jamban sehat) juga berhubungan dengan kejadian diare.

#### **b. Rangkaian Berkala**

Studi epidemiologi yang bertujuan mendeskripsikan dan mempelajari frekuensi penyakit atau status

kesehatan satu/beberapa populasi berdasarkan serangkaian pengamatan pada beberapa sekuens waktu. Ciri rangkaian berkala adalah menghubungkan variasi frekuensi penyakit dari waktu ke waktu. Rangkaian berkala merupakan salah satu rancangan eksperimen semu untuk mengevaluasi efektivitas intervensi. Evaluasi dilakukan dengan cara: mempelajari perubahan gerakan kurva frekuensi penyakit pada populasi selama beberapa interval waktu, baik sebelum maupun sesudah implementasi intervensi pada populasi. Contoh : rangkaian berkala untuk mengevaluasi efektifitas peraturan senjata api di detroit.

## 2. Individu

### a. *Case Report/* Laporan kasus

Contoh 1: Sebuah kasus kanker paru pada seorang laki-laki berusia 55 tahun. Diagnosis ditegakkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang yang meliputi adanya riwayat merokok (sigaret) selama 10 tahun sebanyak  $\pm 15$  batang rokok/hari, dengan sesak nafas, batuk, nyeri dada menjalar sampai ke punggung, dan penurunan berat badan yang nyata. Pada pemeriksaan fisik didapatkan pembesaran kelenjar supraklavikular kanan dan suara nafas menurun pada paru kanan setinggi sela iga V. Pada pemeriksaan penunjang foto toraks, CT-scan, dan histopatologik didapatkan

hasil yang menyokong diagnosis kanker paru (adenokarsinoma).

Pada pasien ini, telah diberikan penatalaksanaan kemoterapi dengan kombinasi regimen gemcitabinecisplatin selama 12 siklus. Prognosis pasien ini buruk karena sudah sampai pada stadium 4, namun dengan kemoterapi yang dijalani sampai saat ini selama 1 bulan, pasien merasakan adanya perbaikan secara klinis (Joseph & Rotty, 2020)

Contoh Kasus 2: Pasien anak An.K berusia 5 tahun datang berobat ke Puskesmas Karang Anyar diantar oleh ibunya, dengan keluhan gatal-gatal pada sela jari dan lipat paha sejak 5 hari yang lalu, pada malam hari saat tidur keluhan gatal semakin meningkat, hal seperti ini sering dirasakan oleh anak sejak 3 bulan yang lalu. Awalnya rasa gatal terbatas pada sela jari kemudian rasa gatal menyebar sampai ke lipat paha. Keluhan yang sama pertamanya terjadi pada kakak pasien yang baru saja pulang dari pondok pesantren 3 bulan yang lalu (Gutri, 2014)

*b. Case Series / Rangkaian Kasus*

Contoh :Rangkaian kasus yang mempelajari kemungkinan adanya kaitan antara oral kontrasepsi dengan karsinoma hepatoseluler. Dari studi tersebut terlihat bahwa semua kasus karsinoma hepatoseluler dibagi menjadi kelompok pengguna oral kontrasepsi

dan non- pengguna, kemudian kelompok tersebut dibagi menurut golongan umur.

Oleh karena tidak ada kelompok pembanding (orang yang sehat tanpa karsinoma hepatoseluler) maka tidak dapat dianalisis variabel penggunaan oral kontrasepsi sebagai faktor risiko karsinoma hepatoseluler

c. *Cross Sectional Study/ Studi Potong Lintang*

Contoh : penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan cross sectional dengan jumlah sampel sebanyak 67 orang dengan menggunakan teknik total sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami hipertensi sebanyak 40 orang (59.7%) dan responden yang tidak mengalami hipertensi sebanyak 27 orang (40.3 %). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami hipertensi sebanyak 40 orang (59.7%) (Yunas & Listyarini, 2019)





# BAB V

## SCREENING DALAM EPIDEMIOLOGI

(Mudyawati Kamaruddin, M.Kes., Ph.D.)

### A. Pendahuluan

Perilaku mencari bantuan (*help-seeking behaviours*) menjadi salah satu faktor yang menyebabkan perlu mengidentifikasi gejala-gejala tertentu yang timbul pada sistem tubuh seseorang. Biasanya mereka mencari layanan kesehatan untuk mengetahui gejala-gejala tersebut. Tindakan petugas kesehatan untuk mengidentifikasi gejala yang timbul itu dengan menggunakan serangkaian tes, pemeriksaan atau prosedur tertentu yang dapat digunakan secara cepat. Tes yang dilakukan dapat berupa pertanyaan (*anamnesa*), pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan laboratorium.

Ilustrasi di atas merupakan *screening* yang dilakukan petugas kesehatan terhadap pasien untuk menentukan langkah selanjutnya, apakah pasien mendapat rujukan ke rumah sakit khusus atau tidak.

Di negara-negara maju, metode *screening* ini umumnya ditujukan pada *non-communicable diseases* atau penyakit tidak menular seperti penyakit kanker payudara, sehingga pengarahannya *screening* ditujukan pada kelompok wanita yang

berisiko terkena penyakit kanker tersebut seperti wanita yang mempunyai gen bawaan, terlahir kembar, tidak/belum menikah, tidak menyusui anaknya, mempunyai gaya hidup dan pola diet yang kurang sehat, pengguna alat KB hormonal, dan lain-lain.

Apabila merujuk pada epidemiologi yang mempelajari tentang pola penyebaran penyakit atau kejadian yang berhubungan dengan kesehatan, beserta faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kejadian tersebut. Maka *Screening* dalam epidemiologi menjadi langkah penting dalam pengidentifikasian faktor risiko suatu penyakit, mencegah terjadinya penularan penyakit, sehingga sangat terkait dengan penerapan epidemiologi untuk menanggulangi masalah kesehatan. Komisi Amerika Serikat untuk penyakit kronis Tahun 1951, menyatakan *screening* menjadi metode pilihan dalam pemeriksaan dan pengidentifikasian penyakit yang belum diketahui oleh manusia. Metode *screening* yang dimaksud adalah mengelompokkan orang-orang sesuai dengan kondisi kesehatan yang dialami.

Pembahasan tentang *screening* dalam epidemiologi, menjadi fokus pada *screening* penyakit tidak menular maupun menular. Apalagi pada masa pandemik *Corona Virus Disease 19* (Covid-19) yang terjadi di seluruh dunia termasuk Indonesia, *screening* dalam epidemiologi menjadi metode yang sangat penting, selain membantu pencegahan penyebaran virus SARS-CoV2, mendeteksi lebih awal Covid-19 pada orang-orang yang berisiko, juga menjadi pendukung *surveillance* data epidemiologi.

## B. Pengertian Skrining

*Screening* adalah kata dalam Bahasa Inggris yang diserap ke dalam Bahasa Indonesia menjadi kata “skrining” atau penapisan. Pada tulisan ini, penulis akan menggunakan kata skrining, walau kata *screening* sudah muncul dan digunakan pada judul dan pendahuluan. Selain itu digunakan dalam istilah Bahasa aslinya (Bahasa Inggris). Dalam Kamus Bahasa Indonesia online (KBBI, 2021), skrining diartikan sebagai penapisan atau penyaringan. Sedangkan dalam kamus istilah kesehatan skrining merupakan deteksi dini dari suatu penyakit atau merupakan proses untuk mengidentifikasi penyakit yang belum diketahui melalui berbagai alat uji yang dapat diterapkan secara tepat dalam sebuah skala yang besar (BPJS Kesehatan, 2018).

Menurut beberapa ahli Epidemiologi, seperti Webb (2005), mendefinisikan skrining sebagai tes sederhana yang digunakan secara luas pada populasi sehat atau populasi yang tanpa gejala penyakit atau asimtomatik. Sedangkan menurut Komisi Amerika Serikat untuk penyakit kronis (1951), skrining didefinisikan sebagai identifikasi dugaan penyakit atau kecacatan yang belum dikenali dengan menerapkan pengujian, pemeriksaan atau prosedur lain yang dapat diterapkan dengan cepat.

Epidemiologi sendiri diartikan sebagai pendistribusian penyakit menurut variabel (dalam hal ini orang, tempat, dan waktu), frekuensi kejadian penyakit, dan penentuan faktor penyebab penyakit pada populasi atau masyarakat.

Berdasarkan pengertian skrining dan epidemiologi di atas, maka penggabungan kata “*screening* dalam epidemiologi” merupakan tindakan pendeteksian dan pengidentifikasian dini suatu penyakit yang belum diketahui dengan menggunakan alat uji, pemeriksaan dan prosedur yang terukur guna penentuan diagnosis dan pencegahan distribusi penyakit tersebut pada masyarakat luas. Hasil pemeriksaan skrining diperoleh dan dipisahkan menjadi kelompok orang yang mungkin menderita penyakit, dan kelompok orang yang mungkin tidak menderita penyakit. Langkah skrining ini dilakukan sebagai penentuan diagnosis selanjutnya. Tanpa proses skrining, diagnosis suatu penyakit hanya dapat ditegakkan setelah muncul tanda dan gejala. Padahal suatu penyakit telah ada jauh sebelum munculnya tanda dan gejala yang sebenarnya dan hal ini hanya dapat diketahui jika dilakukan skrining. Waktu antara kemungkinan suatu penyakit terdeteksi secara awal lewat skrining dan deteksi kemudian setelah munculnya tanda dan gejala disebut *detectable pre-clinical phase* (DPCP). Apabila suatu penyakit dapat diketahui pada masa DPCP, maka perlakuan atau tindakan (*treatment*) dapat dilakukan lebih awal dan pencegahan penyebaran penyakit dapat ditindak lebih terstruktur.

Hasil skrining bagi orang atau kelompok yang dinyatakan positif atau suspek suatu kasus harus dirujuk ke dokter untuk proses lanjut yaitu diagnosis dan menjalani pengobatan yang diperlukan. Simpulan pengertian skrining merupakan proses pendeteksian kasus atau kondisi kesehatan pada populasi sehat di kelompok tertentu sesuai dengan jenis penyakit yang

akan dideteksi dini dengan upaya meningkatkan kesadaran pencegahan dan diagnosis dini bagi kelompok yang termasuk risiko tinggi. Demi tercapainya tujuan skrining, diperlukan kerjasama yang baik dengan pasien, dalam hal ini keterbukaan dan kejujuran dalam memberikan keterangan.

Program skrining dibagi menjadi 3 bentuk, ialah:

1. Preventif primer, bentuk pencegahan awal sebelum sakit,
2. Preventif sekunder, program skrining terhadap penyakit yang dilakukan pada stadium yang belum menimbulkan gejala. Program ini dapat dilakukan secara:
  - a. *Opportunistic screening*, yaitu skrining yang dilakukan ketika ada kecurigaan tentang suatu penyakit.
  - b. *Self screening*, yaitu skrining yang bisa dilakukan sendiri, contoh pemeriksaan SADARI (pemeriksaan payudara sendiri) dan pemeriksaan testis.
3. Preventif tersier, bentuk skrining rehabilitas.

Berdasarkan 3 program skrining di atas oleh Badan Penyelenggaraan Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan membagi screening kesehatan menjadi dua jenis, yaitu:

1. Skrining riwayat kesehatan untuk preventif primer, merupakan bentuk deteksi dini untuk penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2 dan hipertensi. Penyakit ini termasuk menjadi fokus pengendalian BPJS kesehatan.
2. Skrining selektif untuk preventif sekunder, merupakan bentuk deteksi dini untuk penyakit kanker leher rahim

pada wanita yang sudah menikah dan kanker payudara baik wanita yang sudah maupun belum menikah.

### **C. Tujuan dan Sasaran Skrining**

Sesuai dengan definisi dan fungsi skrining yang dijelaskan sebelumnya, maka tujuan skrining dikelompokkan sesuai arah dan penggunaan skrining yang dirangkum sebagai berikut:

1. Mendeteksi masalah pada stadium yang belum menimbulkan gejala (*asymptomatic*),
2. Mendeteksi faktor risiko penyakit kronis dalam rangka mendorong peserta untuk sadari diri, deteksi dini, dan cegah risiko secara dini terhadap penyakit kronis,
3. Mendeteksi penyakit kanker leher Rahim dan payudara yang memiliki faktor risiko tinggi penyakit tersebut secara lebih dini,
4. Menilai validitas dan reliabilitas suatu tes dalam mendeteksi kemungkinan adanya suatu penyakit lebih awal.

### **D. Metode Melakukan Skrining**

Kebijakan program skrining dapat bermanfaat bagi masyarakat luas, maka sebaiknya mengikuti kriteria tertentu dalam memilih penyakit apa yang akan diskriming. Berikut beberapa penyakit yang penting dipertimbangkan dalam memutuskan pelaksanaan skrining, adalah:

1. Jenis penyakit serius termasuk parah, dengan konsekuensi berat, artinya penyakit yang mendapat perhatian di

masyarakat, peningkatan kejadiannya dianggap sebagai masalah kesehatan masyarakat. Penyakit ini memiliki konsekuensi berat seperti timbulnya kecacatan dan kematian. Contoh penyakit adalah kanker, HIV/AIDS, diabetes mellitus, dan tekanan darah tinggi.

2. Jenis penyakit lebih efektif diobati pada tahap awal, seperti kanker payudara. Kemungkinan untuk sembuh ada, tidak mengalami kecacatan dan kematian lebih tinggi jika terdeteksi pada tahap awal sehingga cepat ditangani (diobati). Berbeda dengan kanker pancreas, yang mempunyai *survivor rate* yang sama baik terdeteksi dan diobati pada tahap awal, maupun tahap lanjut, sehingga kanker pancreas tidak cocok untuk dilakukan *screening*.
3. Penyakit dengan DPCP yang lama, berarti memiliki waktu periode sub-klinis atau pre-klinis yang panjang (dalam hal ini belum timbul tanda dan gejala). Walau demikian, perubahan secara patologi anatomi sudah ada dalam tubuh yang memungkinkan untuk terdeteksi. Semakin lama DPCP maka semakin besar kesempatan untuk menemukan pada stadium yang lebih dini, dalam hal ini semakin baik untuk *discreening*. Contoh: kanker serviks mempunyai *detectable pre-clinical phase* (DPCP) yang panjang selama 10 tahun, maka uji *Papanikolaou test* (*Pap's smear*) merupakan metode skrining ginekologi yang efektif dilakukan. Sedangkan kanker paru yang mempunyai DPCP pendek maka *screening* tidak efektif.
4. Penyakit yang mempunyai prevalensi tinggi pada populasi. Semakin tinggi prevalensi suatu penyakit di populasi,



maka kemungkinan untuk benar sakit pada orang-orang dengan hasil tes positif semakin tinggi. Dalam hal ini, jika screening dilakukan pada populasi dengan prevalensi suatu penyakit tinggi, maka jumlah hasil positif palsu akan semakin sedikit. Hal ini sangat penting untuk menjamin efektifitas hasil skrining atau nilai prediktif tes positif (NPP) yang lebih tinggi. Contoh: penyakit hipertensi yang mempunyai prevalensi tinggi sekitar 20%, dan CoVID-19.

Syarat-syarat pelaksanaan skrining adalah:

1. Penyakit harus merupakan masalah kesehatan masyarakat yang penting
2. Tersedia cara pengobatan alternatif
3. Tersedia fasilitas pengobatan dan diagnosa
4. Diketahui stadium preklinik, simptomatik dini dan masa laten
5. Mengetahui dan mengerti riwayat alamiah penyakit dengan baik
6. skrining dilakukan pada saat yang tepat dan cocok dapat diterima oleh masyarakat, hanya mengakibatkan sedikit ketidaknyamanan
7. Kebijakan, prosedur dan tingkatan uji sudah ditentukan untuk *follow-up* pemeriksaan diagnosis
8. Biaya harus seimbang dan biaya skrining harus sesuai dengan hilangnya konsekuensi kesehatan

Pelaksanaan tes skrining dapat dilakukan dengan anamnesia, pemeriksaan fisik, laboratorium, dan radiologi yang dibagi dalam dua tahap, yaitu:

1. Melakukan pemeriksaan terhadap kelompok penduduk yang dianggap mempunyai risiko tinggi menderita penyakit. Jika hasil tes skrining adalah negatif maka orang tersebut dianggap sehat (tidak menderita penyakit)
2. Kelompok yang hasil tes skrining positif, dilakukan pemeriksaan lanjut berupa tes diagnostik dan melakukan pengobatan jika diperlukan.

Terkait dengan anamnesis, tes skrining dapat berupa pertanyaan atau kuesioner, yang berkisar tentang riwayat kesehatan pasien, yaitu penyakit yang diderita dan informasi lain yang terkait. Jawaban dari pasien merupakan informasi penting dan dapat didokumentasikan menjadi rekam medis pasien yang dapat dijadikan sebagai materi pendukung diagnosis penyakit pasien. Di era milenial ini, munculnya aplikasi kesehatan yang menggunakan metode tes skrining epidemiologi yang diakses melalui *smart-phone* berisi pertanyaan yang berdasarkan rekam medis. Pembahasan secara rinci tentang aplikasi kesehatan berada pada sub topik skrining melalui aplikasi kesehatan.

Salah satu contoh pemeriksaan fisik yang dilakukan pada tes skrining adalah pemeriksaan tekanan darah (hipertensi). Saat usia bertambah, maka risiko terjadinya hipertensi meningkat tinggi. Tes skrining ini dapat dilakukan di komunitas dengan melakukan pemeriksaan secara massal pada keluarga binaan.

Beberapa pemeriksaan laboratorium yang biasa digunakan untuk tes skrining seperti pemeriksaan gula darah puasa untuk untuk diabetes, *Pap's Smear* dan tes IVA untuk deteksi dini

kanker serviks, pemeriksaan *Human Papilloma Virus* (HPV), pemeriksaan okular untuk glaukoma, pemeriksaan darah dalam feses untuk kanker kolon, dan lain-lain (Siswosudarmo, 2015).

Tes skrining dengan pemeriksaan radiologi, seperti pemeriksaan radiologi untuk skrining penyakit *Tuberculosis* (TBC), Mammografi untuk skrining kanker payudara, dan lain-lain.

Berdasarkan penjelasan dan beberapa contoh pelaksanaan tes skrining di atas, maka pembagian tipe atau jenis skrining dikelompokkan menjadi lima jenis sebagai berikut (Damayanti, E. 2018):

1. *Mass screening*

Skrining massal yang melibatkan populasi secara keseluruhan.

Contoh: mass X-ray survey, blood pressure screening,

2. *Selective Screening*

Jenis skrining dengan sasaran adalah populasi tertentu berdasarkan pada risiko tertentu atau kelompok risiko tinggi, sehingga dapat mengurangi efek negatif dari skrining.

Contoh: Skrining IVA dan Pap's Smear untuk mendeteksi kanker serviks.

3. *Single Disease Screening*

Jenis skrining yang ditujukan hanya pada 1 jenis penyakit.

Contoh:

- Tes skrining terhadap HIV dengan menggunakan darah dan *Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay* (ELISA). Tes ini bekerja dengan mencari antibodi terhadap HIV. Jika hasilnya menunjukkan positif, maka tes dilanjutkan pada tahap konfirmasi.
- Tes *Head to Toe*, untuk mendeteksi keadaan abnormal pada kehamilan.
- Tes skrining kehamilan dengan *Plano test*.
- Tes pita ukur LILA (Lingkar Lengan Atas) untuk skrining kurang gizi

#### 4. *Case Finding Screening*

Jenis skrining ini digunakan untuk menemukan kasus baru sebagai identifikasi awal individu, keluarga dengan penyakit tertentu atau berisiko terhadap penyakit tertentu.

Contoh: Penderita yang datang dengan keluhan diare, kemudian dilakukan pemeriksaan terhadap mammografi dan rongen toraks.

5. *Multiphasic Screening*, ialah skrining yang dilakukan dengan menggunakan berbagai teknik uji skrining pada saat yang sama. Jenis skrining ini sangat sederhana, mudah, dan murah serta diterima secara luas oleh masyarakat dengan berbagai tujuan.

Contoh: Pemeriksaan kanker disertai dengan pemeriksaan tekanan darah, gula darah, kolesterol, dan skrining antenatal.

Pemeriksaan di atas sebaiknya dilakukan dengan cepat dan mampu memilah sasaran untuk pemeriksaan lanjutan, tidak mahal, mudah dilakukan oleh petugas kesehatan, dan tidak membahayakan baik yang diperiksa maupun yang memeriksa.

### **E. Efek Skrining**

Beberapa tes skrining bermanfaat karena terbukti membantu mendeteksi penyakit secara dini sebelum dilakukan diagnosa dan mengurangi kemungkinan morbiditas (kesakitan) dan mortalitas (kematian). Tidak menutup kemungkinan, ada juga tes skrining yang berisiko.

Hasil tes skrining kemungkinan tampak tidak normal, meskipun tidak ada penyakit. Hasil positif palsu yang menunjukkan terdapat penyakit, ketika sebenarnya tidak ada biasanya diikuti tes lanjutan (diagnosis). Begitupun sebaliknya, hasil tes skrining kemungkinan normal walaupun ada penyakit, hal ini akan mengakibatkan fatal karena penyakit yang ada akan berkembang sementara tidak dilakukan tindakan lanjutan seperti diagnosis ataupun perawatan dikarenakan hasil tes skrining yang normal.

Tes skrining dikatakan ideal apabila nilai sensitifitas dan spesifitasnya tinggi, untuk itu validitasi dan reliabilitasi penting untuk dijelaskan disini, karena sesuai dengan profil suatu skrining. Validitas merupakan kemampuan dari suatu pemeriksaan atau tes untuk menentukan seseorang yang mempunyai penyakit dan berisiko atau tidak normal dan seseorang yang tidak mempunyai penyakit atau normal (sehat). Dengan kata lain, validitasi suatu tes skrining untuk

membedakan antara orang yang sakit dan orang yang tidak sakit. Validitas mempunyai 2 komponen yaitu sensitifitas dan spesifisitas.

Indikator untuk menilai validitas suatu tes skrining dapat dilihat melalui sensitifitas dan spesifisitas tes tersebut. Sensitifitas atau kepekaan merupakan kemampuan suatu tes skrining untuk mengidentifikasi secara benar orang-orang yang mempunyai penyakit atau berisiko yang ada didalam populasi tertentu. Dengan kata lain, besarnya probabilitas seseorang yang sakit yang ditunjukkan dengan hasil tes skrining yang positif.

Adapun spesifisitas atau kecermatan adalah kemampuan suatu tes skrining untuk mengidentifikasi secara benar orang-orang yang sehat atau yang tidak mempunyai penyakit atau tidak berisiko. Dengan kata lain, besarnya probabilitas individu yang tidak sakit (sehat) yang ditunjukkan dengan hasil tes skrining yang negatif.

Berdasarkan sensitifitas dan spesifitas di atas, muncul istilah yang penting pembaca ketahui, seperti *Gold Standard* adalah istilah yang digunakan untuk tes terbaik yang tersedia, diterima secara luas, akan tetapi harganya mahal dan invasif. *True Positive* (TP) merupakan istilah untuk hasil positif berdasarkan tes skrining, dan positif (sakit) berdasarkan *Gold Standard*. *True Negative* (TN), ialah hasil pemeriksaan negatif berdasarkan tes skrining, dan negatif (tidak sakit) berdasarkan *Gold Standard*. *False Positive* (FP), hasil pemeriksaan dinyatakan positif berdasarkan tes skrining, tetapi negatif (tidak sakit) berdasarkan *Gold Standard*. *False Negative*

(FN) yaitu hasil tes skrining menyatakan negatif, tetapi positif (sakit) berdasarkan *Gold Standard* (Eka Putra et al., 2016).

Penentuan sensitivitas dan spesifisitas dijelaskan pada tabel 1 dan diperoleh dari rumus sensitivitas dan spesifisitas sebagai berikut:

**Tabel 1. Penentuan rumus sensitivitas dan spesifisitas**

Hasil Tes	Penyakit (+)	Penyakit (-)	
Tes (+)	True positive (a)	False positive (b)	a + b
Tes (-)	False negative (c)	True negative (d)	c + d
	a + c	b + d	

Sensitifitas:  $\frac{\text{Individu yang sakit dengan nilai tes (+)}}{\text{Total individu dengan penyakit}}$

atau

$$\text{Sensitifitas: } \frac{\text{True Positive}}{\text{True Positif + False Negative}} = \frac{(a)}{(a + c)}$$

Contoh: Tes skrining dilakukan terhadap 600 orang, terdapat 220 orang menderita penyakit Y, dan 380 orang lainnya tidak memiliki penyakit Y. Setelah dilakukan pemeriksaan Laboratorium (kadar Hb) pada 220 orang yang menderita penyakit Y, diperoleh 200 orang positif menderita penyakit Y, sedangkan yang 20 orang lainnya negatif. Adapun dari 380 orang setelah dilakukan pemeriksaan laboratorium ternyata 30 orang diantaranya dinyatakan positif menderita penyakit Y tersebut. Berapakah nilai sensitifitas tes skrining tersebut?

Jawaban: Diketahui True Positive (a) = 200 orang, False Negative (c) = 20 orang, jumlah a + c = 220, maka nilai sensitivitasnya adalah:

$$\text{Sensitifitas: } \frac{(a)}{(a + c)} = \frac{200}{220} = 0.91 \text{ atau } 91\%$$

Nilai sensitifitas skrining 91% artinya subjek yang dalam tes skrining (+) atau yang memiliki tanda dan gejala terkait dengan penyakit Y yang mungkin diderita itu besarnya adalah 91% dari semua subjek yang benar-benar sakit.

Interpretasi hasil sensitivitas:

1. Makin besar persentase sensitivitas makin baik, karena mengurangi risiko penularan atau kematian yang disebabkan oleh penyakit tersebut.
2. Makin kecil persentase sensitivitas makin berbahaya, karena makin banyak orang yang sebenarnya sakit tapi tidak merasa sakit sehingga tidak berobat (diobati). Jika tidak diobati maka dapat menularkan penyakit ke orang lain.

$$\text{Spesifisitas : } \frac{\text{Individu yang sehat dengan nilai tes (-)}}{\text{Total individu sehat}}$$

Atau

$$\text{Spesifisitas : } \frac{\text{True Negative}}{\text{False Positif} + \text{True Negative}} = \frac{(d)}{(b + d)}$$

Contoh: Tes skrining dilakukan terhadap 600 orang, terdapat 220 orang menderita penyakit Y, dan 380 orang lainnya tidak memiliki penyakit Y. Setelah dilakukan pemeriksaan Laboratorium (kadar Hb) pada 220 orang yang menderita penyakit Y, diperoleh 200 orang positif menderita penyakit Y, sedangkan yang 20 orang lainnya negatif. Adapun dari 380 orang setelah dilakukan pemeriksaan laboratorium ternyata



30 orang diantaranya dinyatakan positif menderita penyakit Y tersebut. Berapakah nilai sensitifitas tes skrining tersebut?

Jawaban: Diketahui False Positive (b) = 30 orang, True Negative (d) = 350 orang, jumlah b + d = 380, maka nilai sensitivitasnya adalah:

$$\text{Spesifisitas: } \frac{(b)}{(b + d)} = \frac{30}{380} = 0.08 \text{ atau } 8\%$$

Arti spesifisitas 0.08 atau 8% adalah subjek yang negatif atau tidak menderita dari tes skrining tersebut sebesar 8% dari semua subjek yang tidak sakit.

Interpretasi hasil spesifisitas adalah:

1. Makin besar presentase spesifisitas makin baik, karena mengurangi kesalahan pengobatan atau perawatan sehingga orang yang sehat tidak dikira sakit dan tidak perlu dilakukan pengobatan.
2. Makin kecil persentase spesifisitas makin merugikan, karena dapat menyebabkan pemberian pelayanan kesehatan/pengobatan yang salah, karena memungkinkan pemberian pengobatan kepada orang yang tidak sakit akan membuang tenaga dan biaya.

Reliabilitas adalah apabila tes yang dilakukan berulang-ulang menunjukkan hasil yang konsisten. Reliabilitas meliputi penilaian terhadap *bias inter-observer* (perbedaan hasil ukur antar *observer*/pengamat), dan *bias intra-observer* (perbedaan hasil ukur oleh *observer* yang sama pada waktu yang berbeda pada subjek yang sama) (Syahril, 2016).

## **F. Skrining melalui Aplikasi Kesehatan**

Pada era milenial ini, pemeriksaan kesehatan dengan menggunakan skrining yang berupa pertanyaan (anamnesia) terkait penyebab penyakit atau rekam medik seseorang dapat menggunakan sistem pakar (*expert system*) melalui aplikasi yang didownload pada computer, laptop, maupun *smart phone*. Sistem pakar ini merupakan sistem yang mengadopsi keahlian pakar kesehatan berupa pengetahuan ke sistem komputer yang diramu dalam aplikasi kesehatan. Sistem berbasis komputerisasi ini dianggap lebih efisien dan efektif dalam hal melakukan epidemiologi skrining (Rustam et al., 2021).

Beberapa keuntungan sistem pakar sebagai tes skrining kesehatan adalah 1) memungkinkan orang awam dapat melakukan pekerjaan para ahli; 2) Proses dapat dilakukan secara berulang secara otomatis; 3) menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar; 4) melestarikan keahlian para pakar terutama yang masuk dalam keahlian langka; 5) kemampuan dalam mengakses pengetahuan; 6) mampu beroperasi pada lingkungan yang berbahaya; 7) meningkatkan kualitas, output dan produktivitas; 8) memiliki reliabilitas; 9) meningkatkan kapabilitas sistem komputer dalam menyelesaikan masalah; 10) menghemat waktu dalam pengambilan keputusan; 11) mampu bekerja dengan informasi yang tidak lengkap dan mengandung ketidakpastian; dan 12) media pendukung dan pelengkap dalam penelitian. Sedangkan beberapa kelemahan sistem pakar adalah 1) biaya yang tinggi untuk bahan dan alat pembuatan dan pemeliharaan, karena spesifikasi sistem pakar

ini menggunakan spesifikasi perangkat keras dan lunak; 2) sistem pakar tidak 100% bernilai benar, dan 3) ketersediaan pakar di bidangnya yang masih kurang sehingga sistem pakar sulit dikembangkan (Maulani, 2019).

Beberapa tahapan yang dilakukan dalam proses pembuatan sistem pakar kesehatan, sebagai berikut:

1. Analisis sistem yang sedang berjalan, seperti:
  - a. Pengukuran waktu tes kesehatan oleh Dokter di Rumah Sakit atau di Puskesmas kurang lebih 1 – 2 jam
  - b. Keterangan hasil tes kesehatan ditulis dengan manual (tangan) sekitar 10 sampai 20 menit
2. Analisis kebutuhan sistem:
  - a. Waktu yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan dengan aplikasi sruing sekitar 10 sampai 30 menit
  - b. Perhitungan hasil berat badan ideal dan indeks masa tubuh dapat dihitung secara otomatis oleh system
  - c. Menampilkan pertanyaan dan mengakumulasi hasil jawaban tes skrining kesehatan secara otomatis
  - d. Hasil tes skrining dapat langsung terlihat setelah melaksanakan tes
3. Perancangan sistem

Prosedur penggunaan tes skrining dengan menggunakan aplikasi kesehatan, adalah mendownload aplikasi kesehatan, tampilan antar muka aplikasi, halaman login aplikasi untuk mendaftar terlebih dahulu, tampilan input

data diri untuk pengisian data diri, tampilan proses tes kesehatan yang berisi pertanyaan berkisar rekam medic (pribadi dan keluarga) dan pola hidup, tampilan hasil tes kesehatan yang berisi hasil skrining tes kesehatan berupa angka dan keterangan terkait penyakit (Firmansyah, Risanty, et al., 2019).



# **BAB VI**

## **SURVEILANS EPIDEMIOLOGI**

(Evi Susanti Sinaga, SKM., MPH)

### **A. Definisi Surveilans Epidemiologi**

Surveilans merupakan hal yang fundamental pada bidang kesehatan masyarakat. Surveilans digunakan untuk memantau perubahan frekuensi penyakit serta level faktor risiko (Gordis, 2014). Dengan kata lain kegiatan surveilans dilakukan untuk menginformasikan tindakan pencegahan dan pengendalian penyakit. Oleh sebab itulah surveilans dianggap sebagai salah satu alat terbaik untuk mencegah epidemi.

Istilah surveilans atau *surveillance* berasal dari bahasa Prancis yakni *sur* dan *veiller* yang didefinisikan sebagai pengamatan dari dekat dan terus menerus pada satu orang atau lebih untuk pengarahannya, pengawasan, pengontrolan, atau pengendalian (Choi, 2012). Perkembangan definisi surveilans serta istilah penamaannya terjadi sejak tahun 1662 sampai dengan tahun 2021. Tabel 1 menunjukkan secara historis dan komprehensif perkembangan konsep dan definisi terkait surveilans kesehatan masyarakat.

**Tabel 1. Perkembangan Definisi Surveilans Kesehatan Masyarakat (Choi, 2012)**

<b>Tahun</b>	<b>Penulis</b>	<b>Definisi</b>
1662	John Graunt	Surveilans didasarkan pada analisis yang berbasis populasi, data yang dilaporkan secara terus-menerus (misalnya catatan kematian). Data yang dianalisis disajikan kedalam bentuk tabel yang mudah dipahami, kemudian diinterpretasi dalam beberapa paragraf narasi untuk mengetahui informasi peningkatan dan penurunan penyakit.
1687	Sir William Petty	Disebut dengan istilah “ <i>Political Arithmetic</i> ” karena surveilans kesehatan masyarakat membutuhkan keterampilan aritmatika untuk menganalisis data dan pemahaman politik yang tajam untuk menginterpretasikan hasil.
1963	Alexander Langmuir	Surveilans adalah pengawasan yang dilakukan secara berkelanjutan pada penyebaran dan tren kasus atau insidens suatu penyakit melalui kegiatan pengumpulan data yang dilakukan secara sistematis, kemudian digabungkan dan dievaluasi berdasarkan laporan mortalitas, morbiditas dan laporan data yang relevan.

Tahun	Penulis	Definisi
		Kemudian hasil analisis data diinterpretasikan dan disebarluaskan secara berkala kepada unit-unit terkait dalam pencegahan dan pengendalian penyakit.
1968	World Health Organization	Surveilans adalah pengumpulan sistematis dan penggunaan informasi epidemiologi untuk perencanaan, implementasi, dan penilaian pengendalian penyakit.
1986	<i>Center for Disease Control</i>	Istilah surveilans epidemiologi mulai digunakan dan diartikan sebagai pengumpulan data yang sistematis dan dilakukan terus-menerus, analisis, dan interpretasi data kesehatan yang kemudian disebarluaskan menjadi sebuah informasi kesehatan kepada pihak ataupun unit yang bertanggung jawab dalam pencegahan dan pengendalian penyakit. Informasi ini juga bisa digunakan untuk perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi dari tindakan-tindakan kesehatan masyarakat.



Tahun	Penulis	Definisi
1988	Thacker dan Berkelman	Thacker dan Berkelman menggunakan istilah surveilans kesehatan masyarakat kemudian mendefinisikan sebagai kegiatan pengumpulan secara sistematis yang dilakukan terus-menerus, analisis, interpretasi hasil, dan terintegrasi dengan penyebarluasan informasi yang tepat waktu kepada mereka yang bertanggung jawab untuk mencegah dan mengendalikan penyakit dan cedera.
1998	Bernard Choi	Sistem surveilans diartikan dengan kegiatan yang sistematis, terus-menerus dan berbasis populasi. Dimana kegiatan ini meliputi pengumpulan data, kemudian analisis, dan interpretasi untuk mengetahui kondisi kesehatan, faktor-faktor risiko, strategi intervensi untuk monitoring, dan peringatan dini suatu kejadian, untuk pengembangan dan evaluasi dari suatu program dan intervensi kesehatan masyarakat, terintegrasi dengan penyebarluasan informasi dengan tujuan informasi ini digunakan unit ataupun pihak yang bertanggung jawab di dalam mencegah dan mengendalikan penyakit.

Tahun	Penulis	Definisi
2001	<i>The United State Centers for Disease Control and Prevention (CDC)</i>	Sama dengan Thacker dan Berkelman, disini CDC menggunakan istilah surveilans kesehatan masyarakat. Diartikan sebagai kegiatan pengumpulan data yang dilakukan dengan terus-menerus dan sistematis, analisis data, kemudian diinterpretasikan, dan disebarluaskan dalam bentuk informasi kesehatan sebagai dasar tindakan-tindakan kesehatan masyarakat. Tindakan ini diharapkan mampu mengurangi kesakitan dan kematian diakibatkan penyakit serta meningkatkan kesehatan masyarakat.
2006	Badan Kesehatan Masyarakat Kanada	Surveilans kesehatan berlangsung terus-menerus, sistematis menggunakan data kesehatan yang dikumpulkan secara rutin sebagai pedoman tindakan kesehatan masyarakat secara tepat waktu.
2012	<i>World Health Organization</i>	Istilah yang digunakan adalah <i>public health surveillance</i> atau surveilans kesehatan masyarakat dengan definisi kegiatan pengumpulan dengan sistematis dan terus-menerus, analisis, dan interpretasi data-data kesehatan untuk merencanakan, mengimplementasi, dan mengevaluasi praktik kesehatan masyarakat.

Pertama kali istilah surveilans digunakan untuk menggambarkan pemantauan terhadap individu ataupun orang-orang yang terpapar penyakit menular dan mematikan. Kemudian, istilah surveilans meluas menjadi surveilans pada penyakit yang didefinisikan pengawasan yang berkelanjutan terhadap insiden penyakit dilihat berdasarkan distribusi dan trennya. Pengawasan ini dilakukan melalui pengumpulan, penggabungan, serta evaluasi yang sistematis dari laporan morbiditas, mortalitas, dan data relevan lainnya yang kemudian hasilnya disebarikan ke pihak-pihak dan unit-unit terkait dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit..

Pada 1968 Majelis Kesehatan Dunia ke-21 menggambarkan surveilans sebagai pengumpulan data secara sistematis serta penggunaan informasi epidemiologi untuk perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian pengendalian penyakit. Dalam pengertian ini surveilans sebagai fungsi penting dari praktik kesehatan masyarakat yang menyiratkan kumpulan informasi sebagai dasar dari suatu tindakan (Bonita, Winkelmann, Douglas, & de Courten, 2003). Definisi surveilans menurut *World Health Assembly* (WHA) dan *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) yakni pengembangan dan refleksi dari definisi Langmuir (1963) yang menjelaskan bagaimana informasi ditujukan untuk suatu tindakan kesehatan.

Pada tahun 1988 Stephen Thacker dan Ruth Berkelman menyampaikan definisi surveilans sebagai kegiatan pengumpulan yang sistematis dan terus-menerus, analisis, interpretasi dan penyebarluasan informasi. Stephen Thacker dan Ruth Berkelman memperkenalkan istilah baru

yaitu surveilans kesehatan masyarakat dimana lebih fokus kepada praktik kesehatan masyarakat. Sedangkan CDC (1986) menggunakan istilah surveilans epidemiologi yaitu fokus menggunakan informasi surveilans untuk penelitian epidemiologi.

Pada tahun 1998 Bernard Choi juga menggunakan istilah surveilans epidemiologi namun lebih menekankan pada konsep berbasis populasi. Sistem surveilans epidemiologi berbasis populasi akan semakin tangguh serta implementasinya akan semakin mudah apabila disertai dengan kemajuan dibidang teknologi dan informatika.

Definisi surveilans selanjutnya diperbaharui oleh CDC pada tahun 2001 dan *Public Health Agency of Canada* (PHAC) pada tahun 2006 yang menekankan surveilans untuk tindakan kesehatan masyarakat.

Sejak tahun 2012 sampai dengan 2021, *World Health Organization* (WHO) memakai istilah surveilans kesehatan masyarakat dan mendefinisikan dengan pengumpulan data sistematis dan dilakukan secara terus- menerus, analisis, interpretasi dari data – data kesehatan kemudian penyebarluasan informasi kesehatan sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan. Informasi kesehatan ini bisa bermanfaat untuk perencanaan, implementasi, dan evaluasi praktik kesehatan masyarakat (WHO, 2021).

## **B. Tujuan dan Manfaat Pelaksanaan Surveilans Epidemiologi**

Di dalam memonitor perubahan distribusi dan frekuensi kejadian suatu penyakit dan faktor-faktor risiko yang memengaruhinya menjadikan surveilans epidemiologi adalah hal yang fundamental di ilmu kesehatan masyarakat. Informasi mengenai angka morbiditas dan mortalitas penyakit diperoleh melalui pemanfaatan sistem surveilans penyakit yang sistematis. Surveilans epidemiologi seringkali dilaksanakan pada penyakit menular, namun saat ini pemanfaatannya juga penting untuk memonitoring perubahan kondisi pada penyakit tidak menular, keracunan makanan, cedera akibat kecelakaan dan penyakit yang ditimbulkan akibat bencana alam misalnya banjir, longsor, gempa bumi, dan lainnya. Selain itu, surveilans digunakan untuk memantau kelengkapan cakupan vaksinasi (Gordis, 2014).

Elemen yang paling penting dalam pemanfaatan surveilans epidemiologi ini adalah menyediakan petunjuk kepada para pengambil keputusan kebijakan dalam mengembangkan dan menerapkan strategi terbaik pada program kesehatan untuk pencegahan dan pengendalian penyakit. Informasi yang tepat mengenai masalah kesehatan di masyarakat mampu mendeteksi secara dini penyakit dan faktor risiko serta dapat memberikan respon pelayanan kesehatan yang efektif. Adapun yang menjadi tujuan dari kegiatan surveilans diantaranya adalah:

1. Memonitor status kesehatan populasi, kecenderungan tren penyakit, dan faktor risiko yang mempengaruhinya (Ward, Molesworth, Holmes, & Sinka, 2018).
2. Memperkirakan besar beban penyakit pada suatu populasi.
3. Mendeteksi secara dini kemungkinan terjadinya kejadian luar biasa (KLB) atau wabah beserta dampaknya (*early detection* dan *early warning alert*).
4. Terselenggaranya investigasi dan penanggulangan KLB/wabah untuk meminimalisir jumlah kesakitan dan atau kematian (*epidemic response*).
5. Meramalkan peristiwa yang akan datang (*forecasting readiness*).
6. Memonitor dan mengevaluasi efektifitas program kesehatan untuk pencegahan dan pengendalian penyakit (Bonita et al., 2003).

Manfaat dari pelaksanaan surveilans diantaranya adalah:

1. Sumber informasi yang tepat kepada pihak dan unit yang berkepentingan berdasarkan pertimbangan kesehatan yang digunakan sebagai dasar tidak hanya dalam perencanaan dan intervensi, namun dalam pengambilan keputusan berkaitan dengan program kesehatan baik jangka menengah maupun jangka panjang.
2. Informasi sebagai dasar respon pelayanan kesehatan yang efektif baik tindakan sebelum, selama dan segera setelah terjadinya bencana ataupun KLB/wabah sehingga dampak dari bencana dapat diminimalkan.

3. Membantu pihak-pihak terkait dalam menganalisis masalah kesehatan, menentukan prioritas, membantu perencanaan, implementasi, memantau, hingga evaluasi program kesehatan (Amiruddin, 2013).
4. Menilai dampak program kesehatan masyarakat dan tren permasalahan kesehatan masyarakat di suatu wilayah (P. F. Smith et al., 2013).
5. Menyediakan dasar untuk kebutuhan penelitian epidemiologi (Menteri Kesehatan RI, 2014; Murti, 2010).

### **C. Jenis Surveilans Epidemiologi**

Terdapat beberapa jenis surveilans epidemiologi yang saat ini banyak digunakan diantaranya adalah sebagai berikut:

#### **1. Surveilans Individu**

Pada tahun 1963 istilah surveilans digunakan pertama kali dalam bidang kesehatan masyarakat untuk menggambarkan pemantauan yang ketat terhadap orang-orang terpapar, penyakit yang sangat menular yang berisiko menyebar secara luas dan mematikan. Orang-orang tersebut dipantau sehingga apabila menunjukkan gejala penyakit dapat segera dilakukan intervensi dengan karantina untuk mencegah penyebaran penyakit kepada orang lain (Choi, 2012).

#### **2. Surveilans Penyakit**

Surveilans penyakit adalah kegiatan monitoring kejadian penyakit di populasi. Monitoring ini adalah termasuk kegiatan pelacakan penyakit secara rutin dari waktu

ke waktu. Monitoring ini bertujuan untuk mendeteksi apabila terjadi KLB dan memantau besarnya beban penyakit di populasi. Empat sistem yang umum digunakan surveilans penyakit adalah pelaporan penyakit yang harus dilaporkan secara rutin, berbasis laboratorium surveilans, surveilans berbasis rumah sakit, dan surveilans berbasis populasi(Thacker, Choi, & Brachman, 1983).

Dalam pelaksanaannya surveilans ini didukung oleh program-program pemerintah seperti program surveilans penyakit menular sebagai contoh surveilans TB, surveilans malaria, surveilans HIV, surveilans *zoonosis* dan lainnya. Selain itu terdapat juga surveilans penyakit tidak menular misalnya surveilans hipertensi, surveilans DM, dll.

### 3. Surveilans Sindromik

Surveilans sindromik adalah bentuk surveilans yang menghasilkan informasi untuk tindakan kesehatan masyarakat dengan cara mengumpulkan, menganalisis dan menginterpretasikan data rutin terkait kesehatan. Data yang dimaksud disini adalah data gejala dan tanda klinis penyakit yang bisa diamati sebelum konfirmasi diagnostik (G. E. Smith et al., 2019).

Surveilans sindromik pertama kali didirikan pada pertengahan tahun 1990-an untuk mendeteksi dini peristiwa bioterorisme dan kejadian yang jarang seperti serangan wabah Antraks di Amerika Serikat (AS). Dibentuklah suatu sistem surveilans untuk mendeteksi prediagnostik (kegiatan sebelum diagnosis dipastikan),



tanda, dan gejala awal identifikasi kejadian penyakit. Saat ini surveilans sindromik menjadi komponen inti dari banyak aktivitas surveilans di Departemen Kesehatan AS.

Tujuan dari pemanfaatan surveilans sindromik antara lain:

- a. Mengidentifikasi potensi peristiwa yang menjadi perhatian kesehatan masyarakat
- b. Melacak tren penyakit.
- c. Memberikan respon terhadap penyakit.
- d. Menyediakan informasi yang *real time* bagi suatu kejadian yang tidak didukung oleh pelaporan kasus dan laporan hasil laboratorium seperti cedera dan kejadian bunuh diri (Yoon, Ising, & Gunn, 2017). Data yang digunakan bisa berasal dari berbagai sumber. Sebagai contoh di negara Inggris digunakan data catatan kesehatan elektronik (*Electronic Health Record*) ataupun seperti di negara Jepang menggunakan sumber informasi yang berkaitan dengan pengangkutan ambulans (*Ambulance Transfer Syndromic Surveillance*) (Sugishita et al., 2020)

#### 4. Surveilans Berbasis Laboratorium

Pelaksanaan surveilans penyakit bisa dilakukan dengan berbasis laboratorium. Maksudnya adalah pemantauan dan analisis dilakukan secara terus menerus dan sistematis baik pada penyakit menular dan penyakit tidak menular, ataupun faktor-faktor risiko dengan berbasis kepada data-data yang didapatkan melalui pemeriksaan di laboratorium. Oleh karena itu sistem surveilans ini

menekankan pada aspek pemeriksaan laboratorium sebagai upaya untuk mendeteksi dan memonitor penyakit. Beberapa contoh penyakit seperti *salmonellosis* dan *shigelosis* dapat dimonitor secara akurat melalui laboratoirum karena sindrom gejala yang tidak spesifik. Dampak pemanfaatan dari sistem surveilans yang berbasis laboratorium dirasakan pertama kali oleh Amerika Serikat pada saat CDC mendapat laporan rutin mengenai kejadian *shigellosis* dan ditemukan terjadi resistensi terhadap *ampisilin*. Contoh lainnya adalah sistem surveilans pada negara bagian Los Angeles yang mendeteksi terjadi penularan sekunder dan tersier di level keluarga dalam satu rumah dan tetangga. Surveilans berbasis laboratorium terbukti berguna dalam mendeteksi penyebaran KLB, dalam menjelaskan karakteristik etiologi agen penyakit (contoh: resistensi obat), dan menjadi basis data yang dianalisis dalam lingkup lokal maupun nasional (Thacker et al., 1983).

#### 5. Surveilans Terpadu

Surveilans terpadu adalah kombinasi penerapan metode pengumpulan data dengan sistem aktif dan pasif menjadi satu infrastruktur. Fungsinya mengumpulkan informasi mengenai banyak penyakit atau perilaku yang berkaitan dengan intervensi program kesehatan (misalnya, sistem berbasis fasilitas kesehatan dapat mengumpulkan informasi beberapa penyakit menular dan kejadian cedera).

Petugas kesehatan perlu mengevaluasi sistem dalam pengumpulan data karena terdapat risiko duplikasi dan tidak efisien. Hal tersebut disebabkan oleh penggunaan dua metode pengumpulan dalam satu infrastuktur. Apabila berdasarkan evaluasi sistem tersebut sudah berjalan baik maka dapat dilanjutkan dengan meningkatkan kualitas sistem dengan cara memberikan data tambahan yang lebih spesifik terkait penyakit tersebut (Akukwe & Popejoy, 2013).

## 6. Surveilans Kesehatan Global

Surveilans kesehatan global dianggap penting dalam memantau penyakit menular yang baru muncul atau yang sering disebut *new emerging disease*, kemudian penyakit yang muncul kembali atau *re-emerging disease*, pandemi baru, dan ancaman bioterorisme di tingkat global. Pada masa kini mobilitas masyarakat terjadi cukup masif seperti perjalanan internasional hingga kegiatan perdagangan memungkinkan manusia dan komoditi dapat berpindah lintas negara dengan sangat cepat. Mobilisasi aktivitas perjalanan hingga perdagangan menjadi inti terbentuknya surveilans kesehatan global.

Surveilans kesehatan global dipengaruhi tiga hal yaitu:

- a. Peran peraturan kesehatan internasional (*International Health Regulation*) yang baru.
- b. Munculnya jaringan surveilans kesehatan global yang baru.

- c. Pembentukan kembali pedoman pengumpulan, penyebaran, dan intervensi dalam surveilans global (Choi, 2012).

Surveilans kesehatan global yang dibentuk oleh WHO diantaranya adalah *FluNet*, *DengueNet*, *Global Malaria Programme*, *Global Tuberculosis Database*, *Global Health Atlas*, serta *Global Information System on Alcohol and Health* (Castillo-Salgado, 2010).

#### **D. Metode Surveilans Epidemiologi**

Berdasarkan metode yang digunakan, pelaksanaan surveilans epidemiologi dibagi menjadi empat bagian diantaranya adalah:

1. Surveilans Epidemiologi Rutin

Suatu sistem surveilans yang bersifat pasif dimana laporan penyakit beserta programnya dilakukan secara reguler atau rutin serta dilakukan dan dilengkapi oleh anggota/staf baik yang berasal dari rumah sakit, klinik, ataupun puskesmas.

2. Surveilans Epidemiologi Khusus

Merupakan sistem surveilans sebagai alat untuk memantau dan mengevaluasi banyak risiko dan intervensi kesehatan. Karena dibutuhkan banyak informasi untuk suatu tindakan maka diperlukan suatu sistem yang dikembangkan secara khusus untuk memenuhi kebutuhan tersebut berupa surveilans pada suatu permasalahan, raktor risiko, kejadian, dan situasi khusus kesehatan

lainnya. Beberapa contoh dari surveilans jenis khusus ini antara lain seperti surveilans kesehatan lingkungan yang memerlukan informasi mengenai *hazard*, pajanan, dan *outcome* kesehatan yang ditimbulkan seperti kematian, kesakitan, cedera dan disabilitas. Contoh lain adalah surveilans untuk mendeteksi terorisme biologi, surveilans saat terjadi bencana alam, dan lain sebagainya.

### 3. Surveilans Epidemiologi Sentinel

Dalam sistem surveilans ini sumber pelaporan sudah diatur sebelumnya dan juga setuju untuk melaporkan semua kasus penyakit yang dapat menunjukkan suatu tren di seluruh target populasi. Sistem ini menawarkan metode yang efektif dengan memanfaatkan sumber daya yang terbatas namun memungkinkan pemantauan dan investigasi yang cepat serta fleksibel pada kasus suspek ataupun masalah kesehatan. Contoh surveilans sentinel adalah jejaring dokter praktik yang melaporkan kasus influenza atau sistem sentinel berbasis laboratorium berupa kasus-kasus infeksi bakteri tertentu pada anak-anak. Surveilans sentinel cukup baik dalam mendeteksi masalah kesehatan masyarakat yang besar namun kurang peka terhadap kejadian langka ataupun penyakit yang baru muncul karena infeksi ini dapat terjadi di mana saja dalam populasi (Akukwe & Popejoy, 2013). Contoh lainnya adalah surveilans sentinel HIV/AIDS di Cina yang bertujuan untuk memantau prevalensi HIV/AIDS dan perilaku berisiko di antara suatu populasi untuk menyediakan data sebagai estimasi dan

proyeksi dari penyakit HIV/AIDS serta untuk memandu pengembangan dan penilaian dampak strategi pencegahan dan pengendalian penyakit tersebut. Sistem surveilans ini terdiri dari survei rutin terhadap target populasi meliputi demografi, perilaku berisiko, tes serologi untuk HIV/AIDS, Sifilis dan virus Hepatitis C (Evaluation, 2012).

#### 4. Survei Berbasis Populasi Berkala

Survei berbasis populasi atau dikenal dengan *population based surveillance* dapat digunakan untuk surveilans apabila pelaksanaannya diulang secara teratur (Thacker dan Berkerlman 1988). Contoh surveilans berbasis populasi adalah BRFSS (*Behavioral Risk Factor Surveillance System*) di Amerika Serikat, survei rumah tangga, survei prevalensi HIV, serta survei kesehatan dan demografi yang dilakukan suatu negara setiap lima tahun atau waktu tertentu. Sebagai contoh di Indonesia yang dilakukan secara berkala seperti Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) dan Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SKDI). Dalam survei berbasis populasi penting diperhatikan mengenai metodologi yang digunakan terkait besar sampel, cara pengambilan sampel, instrumen kuesioner yang digunakan untuk menghindari bias sehingga hasilnya valid dan representatif.

Pada metode sureveilans epidemiologi, aktifitas pengumpulan data dapat dilakukan dengan tiga cara, yakni:

## 1. Surveilans Aktif

Pada surveilans aktif yang menjadi kunci penting adalah keaktifan dari petugas surveilans dalam melakukan pengumpulan data yang dilakukan secara berkala melalui datang langsung ke unit pelayanan kesehatan masyarakat ataupun ke sumber-sumber data lainnya. Tujuan dari pengumpulan data secara aktif adalah mengidentifikasi kasus baru penyakit atau yang sering disebut dengan istilah *active case finding* dan juga data kematian serta konfirmasi laporan kasus indeks melalui kegiatan penyelidikan epidemiologi, wawancara kepada petugas kesehatan, pasien dan masyarakat. Oleh karena itu, dibutuhkannya kerja sama antara petugas surveilans dengan masyarakat, perangkat desa, puskesmas, klinik, rumah sakit, sebagai sumber data penyakit dikumpulkan.

Surveilans aktif berguna pada kondisi-kondisi seperti sebelum terjadinya epidemi, saat epidemi, maupun setelah epidemi. Sebelum epidemi adalah kondisi dimana dibutuhkan upaya deteksi dini penyakit, sedangkan saat epidemi dan setelahnya adalah kondisi dimana dibutuhkan upaya evaluasi yang berkesinambungan secara ketat pada suatu kasus penyakit ataupun program kesehatan (Gordis, 2014). Dalam pelaksanaannya suatu sistem surveilans memiliki kelebihan dan kekurangan. Demikian pula dengan surveilans aktif ini memiliki kelebihan mampu menggambarkan data penyakit yang akurat dan sesuai dengan kondisi nyata (*real*) pada saat itu, sehingga kualitas data yang dihasilkan lebih lengkap dan mewakili kondisi

di populasi. Namun kelemahannya adalah memerlukan biaya yang besar dan lebih sulit dilakukan dibandingkan jenis surveilans pasif.

## 2. Surveilans Pasif

Pelaksanaan surveilans pasif kebalikan dari surveilans aktif. Petugas surveilans tidak mengambil data ke sumber data, namun menerima laporan data yang diperoleh dari pengumpulan data rutin penyakit dari masyarakat (kader) dan unit-unit layanan kesehatan seperti klinik, puskesmas, rumah sakit, dll. Karena pengirimannya bersifat pasif maka dibangun suatu sistem pelaporan data yang terintegrasi dari level unit layanan kesehatan di masyarakat baik di desa, kelurahan, kecamatan, kabupaten/kota, provinsi sampai ke pusat yakni level kementerian dan pemangku kebijakan. pengumpulan data secara pasif merupakan kegiatan pelaporan data penyakit yang bersifat laporan data rutin program dan manajerial.

Kelebihan dari sistem surveilans ini adalah lebih mudah dan murah karena petugas surveilans hanya menunggu laporan data yang sifatnya wajib dan rutin. Sedangkan kelemahannya adalah *under-reported* karena laporan penyakit hanya berdasarkan hasil temuan kasus penyakit di fasilitas layanan kesehatan. Data yang dilaporkan ditemukan kurang lengkap sehingga untuk meminimalkan masalah ini adalah menggunakan instrumen pelaporan data yang sederhana dan singkat(Gordis, 2014).



### 3. Surveilans Berbasis Masyarakat

Pengumpulan laporan penyakit dapat diperluas pada level masyarakat atau komunitas (*community based surveillance*). Dalam surveilans tipe ini, informasi dikumpulkan langsung oleh masyarakat yang diwakilkan oleh kader kesehatan. Oleh karena itu kader kesehatan yang telah ditunjuk oleh puskesmas memerlukan pelatihan diagnosis kasus bagaimana cara mengetahui definisi operasional kasus penyakit dengan benar. Melalui pelatihan tersebut kader diharapkan mampu mengenali kasus penyakit dan kemudian merujuk kasus tersangka (*probable*) ke puskesmas atau fasilitas kesehatan tingkat pertama. Kemudian petugas kesehatan di tingkat lebih tinggi dilatih menggunakan definisi kasus penyakit yang lebih spesifik serta memerlukan konfirmasi laboratorium. Kelebihan surveilans berbasis masyarakat ini adalah mengurangi peluang terjadinya negatif palsu.

Berdasarkan sasaran penyelenggaraan, metode sureveilans epidemiologi dapat dibagi menjadi lima bagian, berikut penjelasan satu-persatu:

#### 1. Surveilans Penyakit Menular

Pengertian surveilans penyakit menular yaitu pengumpulan dan pemantauan pada penyakit menular serta upaya untuk mencegah dan mengendalikannya. Surveilans penyakit menular contohnya adalah surveilans malaria, penyakit *zoonosis*, tuberkulosis, diare, tifoid, kusta, HIV/AIDS, hepatitis, pneumonia, filariasis demam berdarah dengue, PD3I (penyakit-penyakit yang dapat dicegah dengan

imunisasi), frambusia, cacangan, hingga penyakit menular seksual (Menteri Kesehatan RI, 2014).

2. Surveilans Penyakit Tidak Menular

Pemanfaatan sistem surveilans sebagai alat untuk mengatasi masalah kesehatan tidak berhenti pada penyakit menular saja namun sudah melebar ke masalah yang lebih luas yakni penyakit tidak menular. Terdapat beberapa perbedaan antara jenis surveilans penyakit menular dan surveilans penyakit tidak menular yang disajikan pada tabel berikut (Bonita et al., 2003).

**Tabel 2. Perbedaan Sistem Surveilans Penyakit Menular dan Penyakit Tidak Menular**

Aspek	Surveilans Penyakit Menular	Surveilans Penyakit Tidak Menular
Tujuan	Menekankan pemantauan mingguan atau bulanan untuk mendeteksi KLB	Menekankan pada tren tahunan
	Fokusnya mengidentifikasi individu dengan penyakit	Fokusnya adalah mendeskripsikan beban dan risiko populasi
	Rentang waktu singkat antara ketarpaparan dan penyakit	Rentang waktu yang lebih lama antara keterpaparan dan penyakit
	Respon cepat	Respon terencana

Data	Tergantung pada laporan dari fasilitas pelayanan kesehatan dan atau laboratorium	Penggunaan dari database yang sudah ada misalkan hasil survei populasi, statistik vital, data RS, dll
Analisis data	Menekankan pada angka jumlah kasus	Menekankan pada angka laju dan rerata di populasi
Diseminasi informasi	Lebih sering	Jarang

Terdapat beberapa contoh surveilans penyakit tidak menular seperti surveilans penyakit kanker, surveilans penyakit jantung dan pembuluh darah, surveilans DM, surveilans hipertensi, surveilans gangguan mental, surveilans kecelakaan dan tindak kekerasan. Sedangkan di negaran maju seperti Amerika Serikat, data epidemiologi mengenai kanker payudara yang terbaik yang ada di negara tersebut karena tersedia di sistem surveilans penyakit tidak menular yang disebut dengan *National Cancer Institute's Surveillance and program Surveillance, Epidemiology and End Results (SEER)*. Melalui sistem surveilans ini dapat diidentifikasi bahwa di Amerika Serikat, kanker payudara merupakan jenis kanker terbanyak yang didiagnosis pada wanita (Aschengrau & Seage, 2020).

### 3. Surveilans Kesehatan Lingkungan

Kesehatan manusia tergantung pada beberapa faktor diantaranya adalah ketersediaan udara bersih, kondisi

sanitasi, ketersediaan air bersih, keamanan pangan, ketersediaan rumah sehat, vektor penyakit, racun dan bahaya lingkungan, paparan patogen, kebiasaan, budaya, hingga yang akhir-akhir ini menjadi perhatian yaitu dampak perubahan iklim (Barrett, Charles, & Temte, 2015). Sistem surveilans yang melibatkan pemantauan penyakit pada manusia, hewan dan kondisi lingkungan membutuhkan tim investigasi multidisiplin atau kerjasama erat antara layanan epidemiologi, kedokteran hewan, dan juga entomologi (Declich & Carter, 1994).

Pada pelaksanaannya, yang termasuk ke dalam surveilans kesehatan lingkungan seperti surveilans pemukiman, tempat-tempat umum, sarana air bersih, vektor dan binatang pembawa penyakit, limbah rumah sakit, limbah industri, kesehatan kerja beserta penyakit akibat kerja dan kecelakaan akibat kerja (K3). (Menteri Kesehatan RI, 2014).

#### 4. Surveilans Kesehatan Matra

Kesehatan Matra adalah suatu upaya kesehatan yang dibentuk secara khusus yang tujuannya untuk meningkatkan kesehatan dan kemampuan fisik dan mental dalam beradaptasi dan menyesuaikan diri apabila terjadi perubahan lingkungan yang bermakna, baik dilingkungan laut, udara, maupun darat. Oleh karena itu, surveilans kesehatan matra adalah surveilans epidemiologi melalui kegiatan pengumpulan, analisis secara sistematis dan terus-menerus pada masalah kesehatan dan faktor

risikonya sebagai upaya mendukung program kesehatan matra. Contoh dari surveilans kesehatan matra adalah surveilans bencana, surveilans masalah kesehatan haji, surveilans masalah sosial, surveilans kesehatan matra udara maupun laut. (Menteri Kesehatan RI, 2014).

#### 5. Surveilans Masalah Kesehatan Lainnya

Pada surveilans ini masalah kesehatan yang dimonitoring diantaranya surveilans terkait kekarantinaan yaitu pemantauan terus-menerus pada kelompok berisiko. Surveilans gizi meliputi pemantauan gizi makro dan gizi mikro, sistem kewaspadaan pangan dan gizi, pemantauan gizi kurang dan gizi lebih. Selain itu, masalah kesehatan ibu dan anak yang disebut juga surveilans KIA, surveilans kesehatan reproduksi. Ada juga surveilans kesehatan pada usia lanjut, surveilans penyalahgunaan narkotika, psikotropika, dan zat adiktif lainnya (Napza), dan lain sebagainya (Menteri Kesehatan RI, 2014).

### **E. Langkah – Langkah Surveilans Epidemiologi**

Penyelenggaraan surveilans epidemiologi meliputi proses pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, interpretasi data, dan diseminasi informasi kesehatan. Proses ini merupakan satu kesatuan yang tidak terpisahkan guna menghasilkan informasi kesehatan yang objektif, terukur, dapat diperbandingkan antar waktu, antar wilayah, dan antar kelompok masyarakat sebagai bahan pengambilan keputusan (Lee, Teutsch, Thacker, & St.Louis, 2010)

## 1. Pengumpulan Data

Dalam kegiatan pengumpulan data penting sekali menetapkan apa yang menjadi prioritas masalah kesehatan pada suatu program. Kemudian setelah itu, ditentukan data apa saja yang dibutuhkan melalui pengumpulan data yang akan dilakukan. Pada saat melakukan penentuan prioritas hal-hal yang bisa menjadi pertimbangan adalah angka morbiditas, mortalitas, tingkat keparahan, banyaknya biaya yang dikeluarkan dalam penanganan masalah tersebut, peluang-peluang yang tersedia untuk upaya pencegahan dan seberapa cepat penularan penyakit, dan seberapa besar perhatian masyarakat pada masalah kesehatan tersebut. Terdapat dua metode dalam pengumpulan data yaitu dilakukan secara aktif dan pasif.

Data yang dikumpulkan secara aktif adalah pengumpulan data secara langsung turun ke lapangan seperti ke masyarakat, fasilitas pelayanan kesehatan ke puskesmas/rumah sakit, dan sumber data lainnya dengan cara penyelidikan epidemiologi (PE), survei khusus ataupun data yang berasal dari hasil laboratorium. Teknis pelaksanaan pengumpulan data secara aktif dilakukan dengan cara observasi, wawancara, pengukuran dan pemeriksaan kepada masyarakat yang disasar. Instrumen pengumpulan data dibutuhkan pada saat turun lapangan supaya data yang dikumpulkan sesuai dengan tujuan dan variabel yang dibutuhkan.

Berbeda dengan data yang dikumpulkan secara aktif, data yang dikumpulkan secara pasif dilaksanakan dengan menerima laporan data yang rutin dilaporkan dari masyarakat,

fasilitas layanan kesehatan, dan sumber data lainnya. Sumber-sumber data yang dimaksud adalah data yang berasal dari registrasi/ catatan kematian maupun kesakitan, laporan kasus KLB, laporan laboratorium, laporan kasus individu, hasil laporan investigasi di lapangan, hasil laporan survei, data kependudukan, data lingkungan, distribusi hewan dan vektor, laporan rumah sakit.

## 2. Pengolahan Data

Pengolahan data adalah melakukan pemeriksaan dan pengecekan kembali data, selanjutnya pengkodean data, penyederhanaan data melalui alih bentuk (*transform*), kemudian tabulasi data. Pengolahan data dapat disajikan dalam bentuk grafik, tabel, dan peta berdasarkan karakteristik orang, tempat, dan waktu serta faktor-faktor risiko tertentu. Dalam penyajian data tersebut bisa menggunakan ukuran-ukuran epidemiologi yang tepat sesuai dengan data yang tersedia seperti ukuran proporsi, rasio, dan rate.

Melalui pengolahan data yang baik dan benar, data yang telah diolah mampu memberikan informasi yang spesifik mengenai masalah kesehatan ataupun suatu penyakit dan gambaran epidemiologi berdasarkan karakteristik orang, tempat, dan waktu. Karakteristik berdasarkan orang dalam epidemiologi dapat dijelaskan dengan karakteristik demografi, karakteristik biologi, karakteristik sosial ekonomi, karakteristik perilaku dan lainnya. Jika berdasarkan karakteristik tempat berhubungan dengan penyebaran penyakit bisa dijelaskan dengan pengelompokan seperti regional, nasional, urban, rural, semiurban. Kemudian penjelasan karakteristik

epidemiologi berdasarkan karakteristik waktu dapat dijelaskan dengan tren kejadian penyakit berdasarkan periode waktu tertentu, gambaran kejadian suatu penyakit selama periode epidemi ataupun pandemi. Pengolahan dan penyajian hasil yang informatif dan menarik dapat membantu pengguna data untuk memahami keadaan yang disajikan.

### 3. Analisis dan Interpretasi Data

Dalam mencapai tujuan surveilans, data yang telah dikumpulkan dan diolah dapat dilanjutkan dengan analisis yang mendalam baik dilakukan secara deskriptif maupun analitik. Seperti yang telah dibahas dibagian pengolahan data, analisis data dengan metode deskriptif dilakukan untuk menjelaskan dan menggambarkan mengenai penyakit secara spesifik dilihat dari distribusinya dan faktor-faktor risiko berdasarkan karakteristik epidemiologi yaitu orang, tempat, dan waktu. Untuk mendapatkan analisis yang lebih dalam biasanya analisis deskriptif dilanjutkan dengan metode epidemiologi analitik. Tujuan studi epidemiologi analitik adalah untuk mengetahui derajat kekuatan hubungan, mencari kekuatan pengaruh, dan perbedaan antar variabel yang dapat memengaruhi peningkatan kejadian kesakitan atau masalah kesehatan. Untuk hasil yang baik bisa menggunakan alat bantu statistik untuk melakukan analisis secara bivariabel maupun multivariabel.

### 4. Diseminasi Informasi

Dalam diseminasi informasi perlu direncanakan bagaimana informasi akan dikomunikasikan, seberapa



sering, dan kepada siapa. Karena tujuan utama dari sistem surveilans adalah menyediakan informasi yang mampu memberikan arah saat menentukan besaran masalah, sebab akibat suatu kejadian penyakit, kecenderungan suatu keadaan, dan penarikan kesimpulan sebagai dasar respon yang akan diambil. Diseminasi informasi bisa diimplementasikan dalam beberapa bentuk kegiatan sebagai berikut :

- a. Menyampaikan informasi kepada unit (termasuk praktisi kesehatan masyarakat, perencana kesehatan, ahli epidemiologi, peneliti, dan pembuat kebijakan) dan pihak yang berperan dalam upaya tindak lanjut.
- b. Informasi disampaikan kepada pengelola program yang bertugas sebagai orang yang melaporkan data (laporan surveilans/sumber data) supaya digunakan untuk dasar perencanaan program dan tujuan pengambilan keputusan.
- c. Memberikan umpan balik tepat waktu, informatif, menarik dan relevan dengan intervensi/ tindakan kesehatan masyarakat. Intervensi yang diambil bisa dalam bentuk tindakan kesehatan masyarakat seperti kebijakan kesehatan ataupun pengambilan keputusan terkait pengendalian dan pencegahan penyakit. Sedangkan umpan balik kepada sumber data ditujukan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan data untuk meningkatkan kualitas data yang dihasilkan.

Diseminasi informasi menggunakan berbagai sarana komunikasi seperti laporan buletin, surat edaran, laporan

berkala, forum pertemuan, telekonferensi dengan mitra, konferensi media, rilis media, dan publikasi ilmiah. Oleh karena itu perlu memanfaatkan sarana teknologi informasi yang mempermudah dalam mengakses dan meyebarluaskan informasi kesehatan (Choi, 2012).

## 5. Evaluasi

Sistem surveilans perlu dievaluasi secara berkala untuk meyakinkan bahwa sistem surveilans beroperasi secara efisien dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Evaluasi harus menentukan sejauh mana tujuan terpenuhi, memutuskan kebutuhan untuk melanjutkan atau memodifikasi sistem, dan memberikan saran untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi (Declich & Carter, 1994).



# **BAB VII**

## **UKURAN-UKURAN DALAM EPIDEMIOLOGI**

**(Elmi Nuryati, M.Epid)**

### **A. Dasar Ukuran-Ukuran Dalam Epidemiologi**

Salah satu Tujuan Pembangunan Milenium Perserikatan Bangsa-Bangsa tahun 2000 adalah untuk mengurangi kematian ibu sebesar 75% dalam 15 tahun; Namun, tantangan ini tidak dipenuhi oleh banyak negara industri. Karena usia rata-rata ibu terus meningkat di negara-negara ini, morbiditas berat ibu yang berpotensi mengancam nyawa belum diteliti (Lisonkova et al., 2017). Sesuai dengan tujuan Sustainable Development Goals (SDGs) nomor 3, bahwa saat ini permasalahan kesehatan yang belum tuntas ditangani diantaranya: upaya penurunan angka kematian ibu (AKB) dan angka kematian bayi (AKB), pengendalian penyakit HIV/AIDS, TB, malaria serta peningkatan akses kesehatan reproduksi termasuk KB. Ada beberapa hal yang menjadi fokus perhatian, yaitu: kematian akibat penyakit menular (PTM), penyalahgunaan narkotika dan alcohol, kematian dan cedera akibat kecelakaan lalu lintas, kontaminasi dan polusi air, udara dan tanah, serta penanganan krisis kegawatdawatan (Badan Pusat Statistik, 2014). Setiap gangguan di dalam fungsi tubuh maupun struktur tubuh dianggap sebagai penyakit. Penyakit, sakit, cidera, gangguan

dan sakit semuanya dikategorikan dalam istilah Morbiditas. Morbiditas juga mengacu pada angka kesakitan, jumlah orang yang sakit dibandingkan dengan populasi tertentu yang sering kali merupakan kelompok yang sehat atau kelompok berisiko (Timmreck Thomas, 2005).

## **B. Pengukuran Angka Kesakitan/Morbiditas**

Di dalam Epidemiologi, Ukuran Utama Morbiditas adalah Angka Insidensi dan Prevalensi dan berbagai Ukuran Turunan dari kedua indikator tersebut (Gertsmen, 2013; Rothman, Greenland, & Thimoty, 2008). Setiap kejadian penyakit, kondisi gangguan atau kesakitan dapat diukur dengan Angka Insidensi dan Angka Prevalensi

### **1. Insidensi**

Adalah gambaran tentang frekuensi penderita baru suatu penyakit yang ditemukan pada suatu waktu tertentu di satu kelompok masyarakat.

Untuk dapat menghitung angka insidensi suatu penyakit, sebelumnya harus diketahui terlebih dahulu tentang: Data tentang jumlah penderita baru. Jumlah penduduk yang mungkin terkena penyakit baru (*Population at Risk*).

#### **a. Insiden**

Yaitu jumlah kasus baru suatu penyakit yang muncul dalam suatu periode waktu dibandingkan dengan uniter populasi tertentu dalam periode waktu tertentu.

Dalam penerapannya pada kejadian luar biasa (KLB) yang sebenarnya angka insidensi kemungkinan sulit untuk dipastikan karena waktu awitan KLB mungkin tidak jelas. Contohnya adalah KLB keracunan makanan, waktu diagnosis, tanggal pelaporan, waktu munculnya gejala, kunjungan ke dokter, kehadiran di ruang gawat darurat atau elemen waktu lain yang dapat mengidentifikasi permulaan kejadian KLB mungkin harus digunakan.

Rumus:

$$\text{Angka Insidensi} = \frac{\text{Jumlah kasus baru penyakit dalam populasi pada periode waktu tertentu}}{\text{Jumlah orang yang berisiko mengalami penyakit tersebut pada periode waktu yang sama}} \times 1.000$$

$$\text{Angka Insidensi} = \frac{\text{Jumlah kasus baru penyakit dalam populasi pada periode waktu tertentu}}{\text{Jumlah orang yang berisiko mengalami penyakit tersebut pada periode waktu yang sama}} \times 1.000$$

Penyebut yang digunakan dalam angka insidensi harus secara akurat mewakili jumlah orang yang berisiko atau jumlah orang yang diteliti dalam kelompok atau populasi.

Karena insidensi digunakan untuk meneliti kasus baru suatu penyakit, hanya individu yang berisiko yang akan terkena penyakit, dengan kata lain populasi berisiko harus dimasukkan ke dalam penyebut. Penyebut tidak mencakup mereka yang sedang mengidap penyakit tersebut, dari dahulu mengidapnya (jika mereka tidak lagi rentan terhadapnya) atau kebal terhadapnya karena imunisasi.

Pembilang dalam insidensi adalah untuk menyediakan informasi yang spesifik tentang kejadian suatu penyakit. Jika jumlah kasus atau orang beragam, pembilang harus dapat dengan jelas menunjukkan perbedaan – perbedaanya, periode waktu yang digunakan untuk menghitung insidensi harus cukup untuk menjamin stabilitas pembilang tersebut. Pembilang adalah jumlah kasus baru atau insidensi yang dimulai dalam satu periode waktu. Pada populasi yang lebih kecil dan kelompok – kelompok seperti sekolah umum, pabrik, universitas dan rumah sakit, pembilang dari angka insidensi harus merupakan jumlah yang tepat dari kasus baru atau kejadian dimulainya sakit, atau orang yang jatuh sakit pada kelompok tertentu dalam satu periode waktu, sementara penyebut angka insidensi mencakup mereka yang bebas dari penyakit pada permulaan periode waktu itu.

b. Metode angka insidensi

Angka insidensi (incidence rate) dapat digunakan untuk penyakit akut menular berjangka pendek atau dapat digunakan untuk mengukur kondisi kronis atau berjangka panjang contohnya kanker, diabetes mellitus, stroke.

c. Konsep dasar dari insidensi

Inti konsep insidensi, jika ada dugaan KLB adalah mengkonfirmasi suatu diagnosis penyakit atau menetapkan sumber terjadinya peristiwa itu, jika

berasal dari sumber non pathogen. Ahli epidemiologi harus bisa membagi individu tersebut kedalam kelompok yang terinfeksi (berpenyakit) atau kelompok yang tidak terinfeksi (tidak berpenyakit). Informasi – informasi tersebut dapat berasal dari laporan individu, dokter, badan pemelihara kesehatan, catatan medis rumah sakit atau klinik.

d. Waktu dalam insidensi

Waktu atau tanggal awitan atau ditemukannya KLB sangat penting dalam studi dan penentuan insidensi. Langkah pertama adalah menetapkan diagnosis bandingnya: akan tetapi tanpa waktu awitan penyakit, insidensi menjadi sulit di ukur. Waktu awitan beberapa penyakit akut, serangan jantung atau kejadian akut lainnya dapat ditentukan dalam hitungan jam.

Angka insidensi adalah estimasi yang akurat terhadap risiko atau kemungkinan terkena suatu penyakit dalam periode waktu tertentu dan penyebabnya hanya mencakup populasi yang berisiko. Satu populasi harus diikuti perkembangannya selama satu periode waktu guna menentukan tahapan penyakit yang sedang berlangsung dalam populasi dan mengukur angka kemunculan kasus baru untuk memudahkan pembuatan pernyataan tentang probabilitas risiko anggota populasi.

Jika periode waktu penyakit yang diteliti berlangsung dalam keseluruhan durasi epidemic yang



berjangka pendek, hal ini disebut angka serangan. Angka serangan ini digunakan untuk menganalisis epidemic pada populasi kecil tertentu yang terpajan beberapa penyakit atau kejadian yang menyebabkan cedera, seperti keracunan makanan, terpajan zat kimia atau kejadian yang berhubungan dengan lingkungan.

- e. Prinsip – prinsip penggunaan angka insidensi
- 1) Angka insidensi dapat digunakan untuk mengestimasi probabilitas atau risiko terkena suatu penyakit selama periode waktu tertentu
  - 2) Jika angka insidensi meningkat, kemungkinan atau probabilitas risiko terkena penyakit juga meningkat
  - 3) Waktu, jika angka insidensi secara konsisten lebih tinggi selama kurun waktu tertentu dalam satu tahun (seperti saat musim dingin), risiko terkena penyakit pada waktu itu meningkat; misalnya angka influenza paling tinggi terjadi saat musim dingin
  - 4) Tempat, jika angka insidensi secara konsisten lebih tinggi di antara mereka yang tinggal di suatu tempat tertentu, risiko seseorang untuk terkena penyakit meningkat jika tinggal di tempat itu. Contoh pasien dengan asma, akan sering kambuh apabila
  - 5) Orang, jika angka insidensi secara konsisten lebih tinggi diantara mereka yang memiliki

faktor – faktor gaya hidup tertentu, risiko terkena penyakit akan meningkat di kalangan kelompok itu. Contohnya kasus HIV akan meningkat di kalangan PSK

- 6) Insidensi yang tinggi menyiratkan bahwa jumlah kasus yang baru juga banyak sehingga risiko meningkat
- 7) Jika angka insidensi penyakit terbukti memang tinggi, keberadaan suatu epidemic atau kemungkinan terjadinya suatu epidemic dapat diketahui atau diperkirakan

f. Risiko pada morbiditas

Risiko adalah probabilitas terjadinya suatu penyakit, cedera, kondisi, kematian atau kejadian terkait lainnya yang mungkin menimbulkan hasil yang merugikan dan yang dapat mempengaruhi status kesehatan suatu populasi yang memiliki kebiasaan negative. Populasi berisiko adalah kelompok populasi yang digunakan sebagai penyebut dan harus dibatasi hanya pada mereka yang dapat terpajan atau mengalami penyakit, kondisi, cedera, ketidakmampuan, ataupun kematian. Fokus dalam epidemiologi adalah populasi berisiko. Orang – orang yang bergerak masuk atau keluar dan tinggal untuk sementara waktu di dalam kelompok studi populasi akan menggoyahkan angka yang terbentuk. Salah satu cara untuk mengatasi masalah semacam ini adalah dengan melakukan estimasi penduduk pada pertengahan tahun atau pada

titik tengah periode waktu pelaksanaan studi (Murti, 1997; Rothman et al., 2008). Salah satu topic pokok yang berkaitan dengan risiko adalah risk ratio.

### 1) Risk ratio

adalah rasio dari dua risiko yang terpisah. Risk ratio juga disebut sebagai rasio insidensi kumulatif (cumulative incidence ratio) dan berkaitan erat dengan rate ratio. Pada penyakit yang memiliki masa inkubasi lama atau bervariasi, penerapan risk ratio membutuhkan periode observasi yang cukup lama. Selama periode waktu pendek risk ratio atau rasio dari setiap kelompok populasi akan mendekati 2,0 tetapi jika periode waktu memanjang, semua anggota kelompok akan terpajan. Rate ratio akan tetap konstan pada 2,0 selama periode observasi yang lebih lama, tetapi risk ratio akan mendekati 1,0 karena risiko perorangan meningkat.

Rumus:

$$\text{risk ratio} = \frac{\text{Probabilitas pajanan suatu penyakit}}{\text{Probabilitas suatu penyakit tanpa pajanan}}$$

Atau

$$\frac{\text{Risiko untuk kelompok primer yang dikaji}}{\text{Risiko kelompok pembandingan}}$$

## 2) Relative risk

Adalah rasio dari angka insidensi penyakit diantara mereka yang terpajan suatu penyakit dibandingkan dengan angka (rate) mereka yang tidak terpajan penyakit itu. Relative risk digunakan hanya untuk mengukur peluang. Relative risk menggunakan informasi retrospektif untuk memproyeksikan risiki dimasa yang akan datang. Relative risk membandingkan dua kelompok atau populasi dan dapat diterapkan pada berbagai situasi epidemiologi. Laki-laki dapat dibandingkan dengan perempuan dalam suatu kelompok yang berisiko mendapatkan penyakit. Contoh dalam KLB keracunan makanan pada acara hajatan keluarga, dari mereka yang datang siapa saja yang berisiko menjadi sakit, siapa yang memakan gado-gado yang sudah basi dan menjadi sakit. Jika dibandingkan dengan mereka yang menjadi sakit walaupun tidak makan gado-gado? Siapa yang tidak menjadi sakit walaupun mereka mengkonsumsi makanan yang dicurigai. Dalam relative risk ada dua asumsi yang digunakan:

- a) Frekuensi penyakit atau kejadian dalam suatu populasi harus kecil
- b) Kasus – kasus penyakit atau kejadian harus mewakili kasus yang ada dalam populasi dan control studi merupakan perwakilan dari mereka yang bukan kasus.

## Rumus:

$$\text{Relative risk} = \frac{\text{Angka insidensi penyakit pada mereka terpajan dalam suatu kelompok}}{\text{Angka insidensi penyakit pada mereka yang tidak terpajan dalam suatu kelompok}}$$

Dalam sebuah penyelidikan epidemiologi ditemukan bahwa dari mereka yang sakit: anak laki – laki 10, anak perempuan 15, pria dewasa 20 dan wanita dewasa 15 yang makan gado – gado dari Ny. A. sementara yang mendapatkan gado – gado dari Ny. B, anak laki – laki 5, anak perempuan 6 pria dewasa, 4 dan wanita dewasa 8. lebih jauh ditemukan bahwa 123 mendapatkan gado – gado dari Ny. B dan 140 dari Ny. A.

Untuk menghitung risk ratio KLB E.coli dan kasus kesakitan yang diakibatkan karena keracunan makanan Ny. A dan Ny.B, hitunglah risiko kesakitan bagi mereka yang mengkonsumsi makanan Ny. A dan Ny.B

$$\text{Risiko kesakitan akibat Ny. A} = \frac{a}{a + b} = \frac{60}{140} = 0,428 \times 100 \text{ atau } 42,8\%$$

$$\text{Risiko kesakitan akibat Ny. B} = \frac{c}{c + d} = \frac{23}{123} = 0,186 \times 100 \text{ atau } 18,6\%$$

$$\text{Relative risk} = \text{Risk ratio} = \frac{0,428}{0,186} = 2,30$$

Risiko mendapatkan E.coli akibat mengkonsumsi gado-gado Ny. A 2,30-sangat tinggi jika dibandingkan risiko akibat mengkonsumsi gado-gado Ny.B. yang perlu menjadi catatan penting adalah

rasio yang melebihi 1,0 menunjukkan adanya peningkatan. Untuk setiap satu orang yang sakit akibat mengkonsumsi gado – gado Ny. B, 3 orang akan sakit akibat mengkonsumsi gado-gado Ny. A.

### 3) Attributabel risk

Adalah angka penyakit pada orang yang terpajan yang dapat secara langsung dihubungkan dengan pajanan dari penyakit tersebut. Attributable risk dihitung dengan cara mengurangi angka insidensi (atau angka kematian) penyakit pada individu yang tidak terpajan dari individu yang terpaan. Attributable risk adalah risiko perorangan atau selisih/perbedaan risiko.

Rumus:

$$\text{Attributable risk} = \frac{p (r - 1)}{p(r - 1) + 1} \times 100$$

Keterangan:

$p$  = proporsi populasi total yang memperlihatkan karakteristik penyakit

$r$  = relative risk

dengan menggunakan symbol huruf matrik sel, 2 x 2, attributable risk dapat dihitung dengan menggunakan metode:

$$AR = \frac{b (r - 1)}{b (r - 1) + 1} = \frac{a - b}{1 - b}$$

g. Insidensi dan angka serangan

Angka serangan adalah angka insidensi kumulatif dan dipakai dalam epidemic. Angka serangan menunjukkan insidensi orang sakit yang menampakkan tanda-tanda dan gejala penyakit dan juga mencakup kasus infeksi yang tidak tampak. Sebenarnya suatu serangan tersusun dari jumlah orang sakit akibat penyakit tertentu dalam suatu periode waktu tertentu dan dalam kelompok tertentu. Angka serangan paling sering digunakan pada situasi keracunan makanan atau pajanan zat kimia pada sekelompok pekerja. Hasil investigasi dapat dipakai untuk menghitung angka serangan. Ada 3 rumus:

1) Angka serangan kasar (*crude attack rate*)

$$\text{Angka serangan kasar} = \frac{\text{Jumlah orang sakit akibat penyakit}}{\text{Jumlah orang yang menghadiri acara}} \times 100$$

2) Angka serangan umum (*general attack rate*)

$$\text{Angka seranga} = \frac{\text{Jumlah orang sakit (kasus baru) dalam periode waktu tertentu}}{\text{Jumlah orang atau populasi berisiko dalam periode waktu tertentu}} \times 100$$

3) Angka serangan menurut jenis makanan (*food specific attack rate*)

$$\text{Angka serangan menurut jenis makanan} = \frac{\text{Jumlah orang yang memakan makanan tertentu dan menjadi sakit}}{\text{Jumlah total orang yang memakan makanan tertentu}} \times 100$$

4) Angka serangan sekunder

Digunakan dalam investigasi penyakit infeksius dengan periode waktu yang terbatas dan pathogen yang terlibat memiliki masa inkubasi pendek

Rumus:

$$\text{Angka serangan sekunder} = \frac{\text{Jumlah orang terpajan yang terkena penyakit selama masa inkubasi}}{\text{Jumlah total orang yang terpajan oleh kasus primer}} \times 100$$

5) Pendekatan kesehatan dan keselamatan kerja pada angka insidensi

Angka insidensi dibidang K3 didasarkan pada pajanan terhadap 100 pekerja purna-waktu dengan menggunakan 200.000 jam kerja sebagai penyetaranya (100 pegawai bekerja 40 jam seminggu selama 50 minggu dalam setahun). Angka insidensi K3 dihitung berdasarkan setiap katagori kehilangan hari kerja atau kasus kejadian, bergantung pada angka yang ditempatkan sebagai pembilang dalam rumus:

Rumus:

$$\text{Angka insidensi (total kasus yang tercatat)} = \frac{\text{Jumlah cedera dan kesakitan} \times 200.000}{\text{Total jam kerja semua pegawai selama satu periode waktu}} \times 100$$

$$\text{Angka insidensi (kehilangan hari kerja)} = \frac{\text{Jumlah hari kehilangan hari kerja}}{\text{Jumlah jam kerja seluruh pegawai selama satu periode waktu}} \times 100$$

## 2. Prevalensi

Pendamping insidensi adalah prevalensi. Sebagai alat ukur kesakitan.

Prevalensi adalah jumlah kasus penyakit, orang yang terinfeksi, atau kondisi yang ada pada satu waktu tertentu dihubungkan dengan besar populasi dari mana kasus itu berasal. Contoh jumlah kasus campak dalam sebuah populasi pada awal April 2021. Prevalensi penyakit kronis seperti gout



arthritis cukup tinggi jika dibandingkan dengan insidensinya. Insidensi memasukkan kasus baru sedangkan prevalensi tidak. Prevalensi setara dengan insidensi yang dikalikan dengan rata-rata durasi kasus.

Beberapa faktor yang mempengaruhi prevalensi di dalam suatu populasi, antara lain:

- Penyakit baru muncul di populasi sehingga menyebabkan angka insidensi meningkat, jika insidensi meningkat prevalensi juga meningkat
- Durasi penyakit mempengaruhi prevalensi, jika penyakit memiliki durasi yang panjang, prevalensi juga akan lebih lama berada pada posisi yang tinggi
- Intervensi dan perlakuan mempunyai efek pada prevalensi. Jika perlakuan yang diberikan berhasil menurunkan jumlah kasus, durasi penyakit dan jumlah kasus akan menurun sehingga prevalensi juga menurun. Imunisasi mencegah munculnya kasus baru dan menurunkan prevalensi. Harapan hidup lebih lama artinya dapat meningkatkan durasi dan dapat meningkatkan prevalensi penyakit kronis
- Semakin banyak populasi yang sehat dan tidak berpenyakit akan menurunkan prevalensi penyakit akut dan orang yang sehat menjadi semakin tangguh, durasi kehidupan akan meningkat demikian pula dengan harapan hidup populasi tersebut.

Rumus:

$$\text{Angka prevalensi} = \frac{\text{Jumlah total kasus penyakit pada waktu tertentu}}{\text{Total populasi yang berisiko pada waktu tertentu}} \cdot 1.000$$

a. Prevalensi periode

Prevalensi periode mencakup total individu yang pernah mengalami penyakit yang menjadi sorotan pada satu titik dalam periode waktu tertentu. Ukuran ini ditetapkan berdasarkan prevalensi yang terjadi di satu titik waktu, ditambah dengan insidensi (kasus baru), dan kekambuhan selama periode waktu yang berurutan, misalnya satu tahun. Mereka yang tidak berisiko mendapatkan kasus baru penyakit tidak dimasukkan dalam pembilang.

Rumus:

$$\text{Angka prevalensi periode} = \frac{\text{Jumlah kasus penyakit yang ada}}{\text{Rata-rata populasi studi}} \text{ dalam satu periode waktu} \times 1.000$$

b. Point prevalence

Adalah jumlah kasus individu yang mengalami suatu penyakit, kondisi, atau kesakitan pada satu titik yang spesifik—jumlah kasus yang ada pada satu titik waktu. Point prevalence mengukur keberadaan suatu penyakit, kondisi pada satu titik waktu yang singkat, secara teoretis menghentikan waktu semenit, sejam atau sehari dan menghitung kasus penyakit yang ada.

Rumus:

$$\text{Point prevalence rate} = \frac{\text{Jumlah kasus penyakit yang ada}}{\text{Total populasi studi}} \text{ pada satu titik waktu} \times 1.000$$

### 3. Odds ratio

Peluang terpajan dan risiko terkena penyakit dapat ditentukan dengan odds ratio. Metode penggunaan epidemiologi yaitu odds ratio prevelensi, cross-product ratio, odds ratio pajanan, odds ratio penyakit dan odds ratio penyakit.

Odds ratio prevelensi digunakan dalam analisis crosssectional. Odds ratio digunakan untuk studi prevelensi bukan untuk studi insidensi.

Cross product ratio akan lebih mudah bila menggunakan matriks epidemiologi empat sel  $2 \times 2$ , karena rasio tersebut memperbandingkan berbagai urutan status penyakit yang aada dalam matriks. Membandingkan yang terpajan/sakit (A) dan yang tidak terpajan/tidak sakit (D) dengan yang tidak terpajan/sakit (B) dan yang terpajan/tidak sakit (C) atau perbandingan AD/BC.

Odds ratio adalah rasio peluang orang yang terpajan dalam kelompok yang sakit dibandingkan dengan peluang orang yang terpajan dalam kelompok yang tidak sakit, atau A/B dibandingkan dengan C/D.

	TERPAJAN	TIDAK TERPAJAN
SAKIT	A	B
TIDAK SAKIT	C	D

### 4. Sumber resmi informasi dan data statistik morbiditas

- a. Laporan penyakit menular
- b. Catatan klinis dan catatan medic rumah sakit

- c. Catatan perusahaan dan lembaga
- d. Survey kesehatan dan penyakit
- e. Observasi berlanjutan terhadap insidensi kesakitan di dalam masyarakat

### **C. Pengukuran angka kematian/Mortality Rate**

Mortalitas adalah istilah yang artinya “kematian”. Menjelaskan kematian dan isu – isu terkait. Statistic mortalitas yang dilaporkan berasal dari informasi yang ada dalam arsip akte kematian di arena registrasi kematian. Area registrasi kematian adalah wilayah geografis, kota, kabupaten, provinsi (Antony, 2016; Timmreck Thomas, 2005)

#### **1. Rate**

Rate yang biasa digunakan dalam epidemiologi adalah angka atau frekuensi suatu penyakit per besar unit populasi. Dapat dinyatakan dalam 100, 1.000, 10.000. contoh rate (angka) bunuh diri di perkotaan tahun 2020 adalah 3,1 per populasi.

Rate mengukur besarnya( jumlah) penyakit, cedera, atau kematian dalam populasi, kelompok, komunitas atau area geografis dengan menghubungkan kasus penyakit pada populasi awal. Ada 3 faktor utama yang diperlukan untuk menghitung rate, yaitu pembilang dalam rumus rate (yang mencakup jumlah individu yang terjangkit, sakit, terpajan dsb), penyebut (total populasi yang diteliti, jumlah total dalam kelompok yang terpajan sumber) dan periode waktu yang spesifik (biasanya dalam tahun). Hasil

yang didapat biasanya dikalikan 100 atau 1.000, untuk menghasilkan rate. Pembilang dibatasi pada kumpulan karakteristik yang spesifik seperti: umur, jenis kelamin, suku, agama, pekerjaan, pendapatan, paritas dll. Penyebut dibatasi pada populasi kelompok studi atau populasi total. Contoh: kota, sekolah, kabupaten, provinsi, kelompok umur, dll.

Rumus:

$$\text{Rate} = \frac{\text{Jumlah kasus}}{\text{Populasi di area dalm periode waktu tertentu}} \times 1.000$$

## 2. Rasio

Dalam rasio pembilang tidak masuk dalam populasi yang termasuk dalam penyebut. Tidak ada batasan dalam rentang atau dimensi rasio, sifatnya lebih umum. Rasio merupakan angka relative yang menunjukkan tingkatan suatu kejadian yang berkaitan dengan kejadian lain. Semua rate dapat dianggap sebagai rasio, tetapi rasio belum tentu rate. Dalam epidemiologi rasio kurang bermanfaat dibandingkan rate karena elemen waktunya dihilangkan sehingga hasilnya lebih umum.

Rasio adalah hubungan yang kuat antara dua sesuatu atau hal yang yang serupa sehingga rasio didapat melalui pembagian satu kuantitas dengan kuantitas lain. Contoh 3 kasus morbili anak dibandingkan dengan 15 anak tanpa morbili akan menjadi:

*Rasio 3 banding 15 atau  $\frac{3}{15}$*

### 3. Proporsi

Proporsi adalah suatu bentuk presentase, sedangkan presentase merupakan tipe khusus proporsi. Proporsi adalah hubungan diantara jumlah, angka, besar atau tingkatan sesuatu dan jumlah, angka, ukuran atau tingkatan sesuatu yang lain.

Dalam epidemiologi proporsi adalah rasio yang pembilangnya merupakan bagian dari penyebut. Suatu proporsi harus berada pada kisaran 0,0 sampai 1,0.

Contoh 3 anak saat ini menderita morbili, keseluruhan anak yang berjumlah 15 pernah mengalami morbili maka:

$$\text{Proporsi} = \frac{3 \text{ sekarang sedang sakit}}{15 \text{ total kasus morbili}} = 0,2$$

### 4. Persentase

Persentase adalah suatu bagian tertentu atau setiap angka ratusan; setiap bagian atau proporsi dari suatu kesatuan. Untuk mengubah pecahan menjadi presentase, angka decimal hasil pembagian pembilang dengan penyebut x 100; yang mengubah decimal menjadi presentase.

$$\text{Persentase} = \frac{3 \text{ sekarang sedang sakit}}{15 \text{ total kasus morbili}} = 0,2 \times 100 = 20\%$$

## 5. Tingkatan rate

### a. Crude rate (angka kematian kasar)

Dua crude rate yang sangat penting dalam metode epidemiologi adalah: angka kematian kasar (crude death rate/CDR) dan angka kelahiran kasar (crude birth rate/CBR).

Angka kematian kasar adalah jumlah kematian total dalam setahun yang dibagi dengan total rata-rata populasi, seperti 100, 1.000, 10.000 atau 100.000. Untuk menghitung rate hasil harus dikalikan 1.000 atau konstanta lain populasi. Elemen waktu ditentukan oleh ahli epidemiologi.

Rumus:

#### 1) Angka kematian kasar (CDR)

$$CDR = \frac{\text{Jumlah kematian total pertahun}}{\text{Total rata - rata populasi pada tahun tersebut}} \times 100.000$$

#### 2) Angka kelahiran kasar

$$\text{Angka kelahiran kasar} = \frac{\text{Jumlah lahir hidup di suatu wilayah dalam tahun kalender}}{\text{Rata - rata penduduk di suatu wilayah di tahun yang sama (penduduk pertengahan tahun)}} \times 1.000$$

### b. Adjusted rate (angka kematian yang disesuaikan)

Adjusted rate menggunakan perhitungan dan transformasi matematika untuk mendapatkan perbandingan dalam dan diantara populasi yang memiliki karakteristik atau sifat yang mungkin berbeda atau dipengaruhi risiko terhadap cedera, penyakit, ketidakmampuan dan kematian. Age adjusted death rate merupakan

suatu teknik perangkuman penyajian data kematian yang menghilangkan beberapa keterbatasan dalam angka kematian kasar

c. Specific rate (angka kematian spesifik)

Specific rate memberikan informasi rinci dalam bentuk rate usia, agama, suku, jenis kelamin, pekerjaan dll. Penyebut menggunakan populasi atau subkelompok spesifik untuk area geografis dan juga periode tertentu.

6. Tipe rate/rasio mortalitas

a. Infant mortality rate (angka kematian bayi)

Mortalitas bayi adalah indikator utama status kesehatan penduduk dan ukuran kunci status kesehatan suatu komunitas atau populasi. Mortalitas bayi mencerminkan pemeliharaan nutrisi prenatal dan pascanatal, atau kekurangan dalam hal tersebut. Mortalitas bayi mencakup semua kematian anak dari mulai saat lahir sampai 365 hari kehidupannya (Reynolds, 20016). Mortalitas bayi adalah angka kematian pada anak yang usianya kurang dari satu tahun. Penyebutnya adalah jumlah kelahiran hidup untuk periode waktu yang sama: satu tahun. Tujuan dari angka kematian bayi adalah agar pembilang hanya mencakup kematian yang terjadi dalam populasi penyebut (Timmreck Thomas, 2005).



Rumus:

$$\text{Angka kematian bayi} = \frac{\text{Jumlah kematian anak usia kurang dari satu tahun dalam satu tahun}}{\text{Jumlah kelahiran hidup di tahun yang sama}} \times 1.000$$

- b. Neonatal mortality rate (angka kematian bayi baru lahir)

Angka kematian bayi baru lahir di definisikan sebagai jumlah kematian bayi dibawah usia 28 hari (pembilang) dalam periode waktu tertentu, biasanya satu tahun. Penyebut mencakup jumlah total lahir hidup dalam periode waktu yang sama. Hasil perhitungan biasanya dinyatakan dalam kematian per 1.000 (atau 10.000 atau 100.000, seperti ketentuan)

Rumus:

$$\text{Angka kematian bayi baru lahir} = \frac{\text{Jumlah kematian bayi berusia dibawah 28 hari}}{\text{Jumlah kelahiran hidup ditahun yang sama}} \times 1.000$$

- c. Post neonatal mortality rate (angka kematian pasca neonatal)

Angka kematian pasca neonatal adalah kematian yang terjadi pada bayi usia 28 hari sampai 1 tahun per 1.000 kelahiran hidup dalam satu tahun kalender. Jumlah kematian antara 28 hari sampai dengan 1 tahun dijadikan penyebut dan dalam periode waktu yang ditentukan, biasanya 1 tahun. Pembilangnya adalah jumlah total kelahiran hidup dalam periode waktu yang sama. Indikator ini biasanya dinyatakan dalam kematian per 1.000 (atau 10.000 atau 100.000, seperti ketentuan).

Rumus:

$$\text{Angka kematian pasca neonatal} = \frac{\text{Jumlah kematian bayi usia antara 28 hari sampai 1 tahun}}{\text{Jumlah kelahiran hidup di tahun yang sama}} \times 1.000$$

- d. Perinatal mortality rate (angka kematian perinatal)  
Periode yang paling besar risiko kematiannya bagi umat manusia adalah periode perinatal dan periode usia 60 tahun.

Rumus:

$$\text{Angka kematian perinatal} = \frac{\text{Jumlah kematian janin 28 minggu atau lebih gestasi + kematian pasca lahir (7hari)}}{\text{Total kelahiran hidup dalam satu tahun itu}} \times 1.000$$

- e. Fetal death rate (angka kematian janin)

Kematian janin adalah kematian yang terjadi akibat keluar atau dikeluarkannya janin dari rahim, terlepas dari durasi kematiannya. Jika bayi tidak bernafas atau tidak menunjukkan tanda-tanda kehidupan setelah lahir bayi dinyatakan meninggal. Angka kematian janin biasanya dihitung berdasarkan kematian setelah minggu ke 20 atau dalam beberapa kasus setelah minggu ke 28 gestasi.

Angka kematian janin adalah proporsi jumlah kematian janin yang dikaitkan dengan jumlah kelahiran pada periode waktu tertentu, biasanya satu tahun. Pembilang merupakan laporan kematian yang actual dan penyebut mencakup jumlah kematian janin ditambah lahir hidup pada periode waktu tertentu, biasanya satu tahun.

Rumus:

$$\text{Angka kematian janin} = \frac{\text{Jumlah kematian janin dalam satu periode waktu (1 tahun)}}{\text{Total kematian janin + lahir hidup dalam periode waktu yang sama}} \times 1.000$$

f. Abortion rate (angka abortus)

Abortus adalah penghentian secara sengaja sebelum janin mampu untuk hidup diluar kandungan.

Rumus:

$$\text{Angka abortus} = \frac{\text{Jumlah aborsi yang dilakukan per tahun}}{\text{Jumlah total perempuan 15 – 44 tahun ditahun yang sama}} \times 1.000$$

g. Maternal mortality rate (angka kematian ibu)

Mortalitas ibu merupakan indikator utama status kesehatan di populasi. Indikator ini dan mortalitas bayi sudah lazim digunakan untuk membandingkan status kesehatan. Angka mortalitas ibu yang rendah biasa ditemukan pada negara yang memiliki homogenitas tinggi, negara industry dan negara maju. Mortalitas ibu dikaitkan dengan komplikasi kehamilan dan proses melahirkan. Kematian ibu mencerminkan seberapa baik penanganan manajemen medis pada proses kelahiran (Lisonkova et al., 2017; Timmreck Thomas, 2005). Hal tersebut juga mencerminkan jumlah kasus perdarahan, toksemia, dan infeksi yang terjadi. Mortalitas ibu dipandang sebagai suatu kehilangan yang sangat besar dikalangan masyarakat karena peristiwa tersebut mengguncang kehidupan anggota keluarga, dan menyebabkan anak yang

masih kecil tidak mempunyai ibu. Angka kematian ibu didasarkan pada risiko kematian ibu berkaitan dengan proses melahirkan, persalinan dan pelahiran, perawatan obstetric, komplikasi kehamilan dan masa nifas.

Rumus:

$$\text{Angka kematian ibu} = \frac{\text{Jumlah kelahiran akibat penyebab saat nifas dalam tahun dan populasi tertentu}}{\text{Jumlah total kelahiran hidup pada periode (1 tahun) dan populasi yang sama}} \times 100.000$$

h. Specific death rate (angka kematian spesifik)

Salah satu kematian spesifik yang paling umum adalah angka kematian menurut usia (age specific mortality rate). Komponen demografi lainnya seperti usia, jenis kelamin, agama, suku, pekerjaan dll juga digunakan dalam angka kematian spesifik. Penetapan angka kematian spesifik sama dengan penetapan angka kematian kasar, hanya ditambah beberapa perubahan kecil dan fokusnya lebih spesifik. Angka kematian juga digunakan untuk memilih atau menentukan kelompok atau sub kelompok tertentu dalam populasi. Contoh disajikan rumus angka kematian pada remaja kurang dari 14 tahun, yang memperlihatkan penyebut dan pembilang dalam angka kematian spesifik.

Rumus:

$$\text{Angka kematian menurut usia} = \frac{\text{Jumlah kematian anak usia 1 – 14 tahun pada kelompok yang ditentukan}}{\text{Jumlah anak usia 1 – 14 tahun dalam periode yang sama (1 tahun)}} \times 100.000$$

Contoh untuk angka kematian spesifik pada lansia usia 55 tahun ke atas,

Rumus:

$$\text{Angka kematian usia} = \frac{\text{Jumlah kematian lansia}}{\text{Rata-rata populasi lansia di pedesaan dalam periode yang sama (1 tahun)}} \times 100.000$$

- i. Case fatality rate (angka kematian menurut penyebab)  
Merupakan angka kematian yang berfokus pada kematian akibat penyebab atau sumber tertentu. Angka kematian untuk beberapa penyakit khusus seperti penyakit jantung, dapat disajikan menurut penyebab khusus kematian, sub kelompok atau berbagai kelompok usia, gender, agama, atau menurut keseluruhan populasi.

Rumus:

$$\text{Angka kematian menurut penyebab} = \frac{\text{Jumlah kematian akibat penyakit tertentu dalam subkelompok pada tahun tertentu}}{\text{Total kematian dalam populasi atau subkelompok pada periode yang sama (1 tahun)(populasi berisiko)}} \times 100.000$$

## D. Kesalahan estimasi efek

Dibawah ini kesalahan estimasi efek (Elwood, 2007; Gertsmen, 2013; Zheng, 1998) yang sering ditemukan:

### 1. Error (kesalahan estimasi)

Kesalahan estimasi terdiri dari:

- a. Kesalahan tidak sistematis (random) atau disebut chance. Kesalahan random sering karena variasi

sampling (berkaitan dengan ukuran sampel) dan karakteristik/efisiensi statistic (varians)

- b. Kesalahan sistematis (non random) atau disebut juga bias. Bias diakibatkan berbagai aspek metodologi selain variasi sampling (misal desain studi, analisis, khususnya seleksi subyek, kualitas informasi yang dikumpulkan, variasi penting lain selain factor risiko/exposure utama dan penyakitnya.

## 2. Keakuratan (accuracy)

Keakuratan meliputi dua hal, adalah:

### a. Presisi (precision)

- 1) Merujuk ke situasi kurangnya kesalahan random. Estimasi efek yang baik/tinggi presisinya berarti varians relative kecil sehingga confidence interval (CI) nya relative sempit. Bisa juga dikatakan estimasi dengan CI yang lebih sempit (contoh dari dua studi yang mirip untuk memperkirakan efek yang sama dengan besar sampel yang sama) secara statistic lebih efisien
- 2) Masalah presisi (yang menggambarkan variabilitas sampling) umumnya berkenaan dengan statistical inferensial yaitu uji hipotesis dan perkiraan interval, tentang parameter populasi yang disampel (populasi actual/populasi sumber) jadi bukan merupakan masalah validitas

- b. Validitas internal (internal validity atau validit saja)  
Merujuk ke situasi kurangnya kesalahan sistematis. Estimasi yang valid merupakan estimasi yang diharapkan mewakili secara sempurna nilai yang sebenarnya dari parameter populasi yang diinginkan di seluruh populasi dasar (base population)

### 3. Bias

Bias adalah kesalahan sistematis yang mengakibatkan distorsi penaksiran parameter populasi sasaran berdasarkan populasi sampel. Tergantung dari tujuan penelitian, parameter yang dimaksud dapat berupa ukuran frekuensi penyakit, ukuran asosiasi paparan dan penyakit (Elwood, 2007; Murti, 1997; Pannucci & Wilkins, 2010).

- a. Sumber-sumber bias

- 1) Bias seleksi

Bias seleksi adalah kesalahan sistematis dalam memilih subyek, dimana pemilihan subyek menurut status penyakit dipengaruhi oleh status paparannya (studi kasus control) atau pemilihan subyek menurut status paparannya dipengaruhi oleh status penyakitnya (studi kohort retrospektif). Jenis bias seleksi:

- a) Bias deteksi

Adalah bias yang disebabkan perbedaan intensitas surveilans dalam memilih kasus dan non kasus, sedemikian rupa sehingga peneliti cenderung lebih mudah mendeteksi

kasus terpapar dan non akasus tak terpapar. Rancangan yang sering mengalami bias deteksi adalah studi kasus control. Contoh overestimasi pengaruh estrogen pasca menopause terhadap risiko terkena Ca endometrium. Ada dua cara mengatasi bias deteksi: menggunakan pasien kanker ginekologi lainnya sebagai control di rumah sakit yang sama, dengan tujuan mengurangi surveilans selektif, memandang perdarahan pervagina itu sebagai factor perancu, yang dapat dikontrol pada saat analisis data.

b) Bias berkson

Penggunaan pasien kanker ginekologi sebagai control pada studi tentang hubungan Ca endometrium dan estrogen diatas bukan berarti bebas dari bias. Sebab penggunaan penelitian di rumah sakit, baik sebagai kasus maupun sebagai control akan merefleksikan keadaan pada populasi umum secara keliru yaitu ketika probabilitas masuk rumah sakit bagi kasus dan control berbeda. Perbedaan tersebut dapat dikarenakan perbedaan beratnya gejala penyakit, akses pelayanan medis, popularitas penyakit, popularitas rumah sakit. Penyakit tertentu berpeluang lebih besar untuk dirawat dibandingkan penyakit lain. Contoh pada studi kasus



control, kasus untuk dirawat (inap) tidak sama dengan peluang control untuk di rawat (inap) dirumah sakit. Seseorang dengan lebih dari 1 penyakit lebih besar peluangnya dibandingkan seseorang dengan hanya 1 penyakit. Contoh “hubungan hipertensi dengan Ca nasofaring dengan studi kasus control. Kontrolnya adalah pasien fraktur, jika diasumsikan pada base population tidak ada hubungan, pada analisis mungkin menjadi menghasilkan  $OR > 1$ , karena peluang dirawat inap pasien fraktur lebih besar dari pada penderita kanker naso faring.

c) Bias diagnostic

Bias diagnostic dapat terjadi jika klinisi (contoh: dokter) dalam mendiagnosis penyakit pada kelompok terpajan dan pada kelompok tidak terpajan menggunakan criteria diagnostic yang berbeda untuk kedua kelompok tersebut. Bias ini juga terjadi pada studi kasus control pada situasi ketika informasi tentang pajanan pada pasien mempengaruhi kesimpulan diagnostic klinisi, semenara pada saat itu belum tersedia/tidak dilakukan tes diagnostic yang definitive untuk penyakit tersebut.

d) Reporting bias

Dapat terjadi akibat kecenderungan yang tidak proporsional ketika melaporkan kasus sebuah penyakit ke unit atau instansi yang berwenang menerima laporan. Jika dalam system pencatatan dan pelaporan sebuah fasilitas kesehatan, pengetahuan tentang pajanan (yang diduga memiliki kaitan dengan penyakit tertentu) mempengaruhi keputusan dilaporkan atau tidaknya kasus penyakit tersebut, maka jika nantinya dilakukan studi kasus control, akan terbuka peluang terjadinya bias.

e) Inclusion/exclusion bias

Pada studi kasus control, inklusi atau eksklusi secara sistematis pada subyek penelitian akan memiliki penyakit lain dari yang diteliti, yang diketahui berhubungan dengan pajanan dapat mengarah kepada bias jenis ini. Bias ini akan sangat bermasalah khususnya jika peneliti tidak dapat mengidentifikasi base population dari kelompok kasus.

f) Kemenduaan temporan (temporal ambiguity)

Kemenduaan atau ketidakjelasan mana factor yang menyebabkan dan mana factor yang merupakan akibat, inilah yang merupakan sumber bias. Contoh penelitian survey

(*cross sectional*) dilakukan untuk meneliti hubungan kecemasan dengan penyakit jantung koroner. Hubungan positif yang terlihat, ada kemungkinan merefleksikan munculnya kecemasan setelah subyek terkena penyakit jantung koroner.

g) Protopathic bias

Bias ini sebenarnya termasuk dalam jenis temporal ambiguity tapi khusus pada hubungan pejalan penyakit yang factor pajanannya berupa obat-obatan atau terapi/penatalaksanaan medis.

Contoh beberapa penelitian dengan studi kasus control menemukan efek protektif penggunaan kontrasepsi ornl terhadap tumor jinak payudara. Ini bisa terjadi karena dokter menganjurkan pasien dengan benjolan payudara, yang kelak di diagnosis sebagai tumor jinak untuk tidak mengkonsumsi kontrasepsi orang atau menghentikan pemakaian.

h) Neyman fallacy (prevalence-incidence bias)

Penggunaan data prevalensi dan insidensi yang tidak pada tempatnya dapat mengakibatkan bias yang disebut bias Neyman Prevalensi-Insidensi. Pengaruh bias ini dapat memperbesar atau memperkecil

pengaruh paparan yang sebenarnya terhadap penyakit.

## 2) Bias informasi

Bias informasi adalah bias dalam cara mengamati, melaporkan, mengukur, mencatat, mengkalsifikasi, dan menginterpretasi status paparan dan atau penyakit, sehingga mengakibatkan distorsi penaksiran pengaruh paparan terhadap penyakit.

Ada 3 sumber bias informasi

a) Kesalahan pengukuran. Khususnya ketika terjadi misklasifikasi penyakit dan atau misklasifikasi pajanan yang dapat menimbulkan apa yang disebut bias misklasifikasi. Kesalahan pengukuran yang dapat berujung pada misklasifikasi penyakit atau pajanan adalah:

- Recall bias (bias mengingat kembali) dari subyek penelitian yang terjadi. Contoh kemampuan pasien mengingat kembali informasi pajanan berbeda pada kelompok kasus dan control. Pasien akan sulit mengingat apabila ditanyakan sejak kapan mulai merokok, berkaitan dengan waktu (misal tahun, bulan, hari)
- Interviewer bias (bias wawancara) terjadi karena subyektifitas atau sugesti

pewawancara dalam proses pengumpulan data

- Clever hans effect yang terjadi karena subyek merubah respon agar sesuai dengan apa yang di anggap subyek menyeangkan peneliti/pewawancara.
- b) Kecenderungan kesalahan pengukuran pertama pada variabel berskala kontinyu yang menghasilkan nilai ekstrim, untuk bergeser ke nilai tengah pada pengukuran berikutnya.
- c) Penggunaan kelompok (agregat) sebagai unit analisis pada penelitian-peneitian yang dirancang untuk mengambil kesimpulan kausal tentang fenomena timbulnya penyakit/masalah kesehatan pada tingkat individu. Bias ini sering terjadi pada rancangan studi korelasi/ekologi.

### 3) Confounding

Didefinsikan sebagai bias dalam estimasi efek pajanan/factor risiko terhadap kejadian penyakit yang ingin diteliti akibat kurang-sebandingan antara kelompok/populasi terpajan dan kelompok/populasi tidak terpajan exposure (E). dengan kata lain counfounder harus merupakan factor risiko dari penyakit.

Sifat confounder:

- a) Untuk disebut sebagai confounder sebuah covariat © harus merupakan factor risiko terhadap penyakit (D) pada populasi dasar (unexposed base population)
- b) Bukan counfonder apabila:
  - Asosiasi C dengan D dalam populasi studi karena factor kebetulan/chance atau bias
  - Asosiasi berupa  $D \rightarrow C$
  - Efek C terhadap D semata – mata melalui E ( $C \rightarrow E \rightarrow D$ )
- c) C terkait/berhubungan dengan E di populasi dasar, namun tidak harus merupakan factor risiko dari E
- d) C bukan counfonder jika hubungannya dengan E pada populasi dasar berupa  $E \rightarrow C$

#### 4. Penanggulangan bias

##### a. Bias seleksi

- 1) Sedapat mungkin menggunakan data insiden
- 2) Pada studi kasus control, pilihlah control dari populasi asal yang actual
- 3) darimana kasus studi tersebut muncul
- 4) Pada studi kasus control yang tidak berbasis pada populasi, dapat

- 5) dipertimbangkan untuk menggunakan lebih dari 1 jenis populasi control
  - 6) Terapkan criteria kelayakan yang sama untuk memilih semua subyek studi
  - 7) Usahakan semua subyek potensi menjalani prosedur diagnostic yang sama dan mendapat peluang deteksi dan pelaporan kasus yang sama
  - 8) Minimalkan non – respon atau non – partisipasi dan loss to follow up
  - 9) Kumpulkan sebanyak mungkin informasi tentang riwayat pajanan, termasuk waktu dan alasan perubahan status pajanan
  - 10) Upayakan agar penyakit di diagnosis tanpa pengaruh dari pengetahuan tentang status pajanan (secara blind)
- b. Bias informasi
- 1) Berusaha menjamin obyektifitas dari peneliti dan subyek penelitian selama proses pengumpulan data. Penggunaan criteria atau defnisi penyakit dan pajanan yang ketat dan dibenarkan, menggunakan pendekatan blinding, ketika megumpulkan informasi tentang pajanan dan atau penyakit, mengggunakan placebo dalam desain eksperimental, pendekatan retriksi dalam seleksi subyek

- 2) Berusaha menjamin dan memelihara tingkat kesahihan dan kehandalan dari instrumen/tes studi

c. Confounding

Tidak seperti seleksi atau bias informasi, perancu adalah salah satu jenis bias yang dapat disesuaikan setelah pengumpulan data, menggunakan model statistik. Untuk mengontrol perancu dalam analisis, peneliti harus mengukur perancu dalam penelitian. Peneliti biasanya melakukan ini dengan mengumpulkan data tentang semua pembaur yang diketahui dan diidentifikasi sebelumnya. Sebagian besar ada dua opsi untuk menangani perancu dalam tahap analisis; Metode Stratifikasi dan Multivariat (Pourhoseingholi, Baghestani, & Vahedi, 2012).

- 1) Pada fase seleksi dan alokasi subyek, sebelum pengumpulan data dapat diterapkan beberapa pendekatan: fiksasi pada studi eksperimental, retriaksi, matching untuk studi kohort, randomisasi untuk studi eksperimental murni.
- 2) Pada fase anaisa data dapat dilakukan pengendalian/pengontrolan atau adjustment terhadap confounder melalui pendekatan analisis stratifikasi atau analisis multivariate.





# **BAB VIII**

## **MANAJEMEN PENCATATAN DAN PELAPORAN EPIDEMIOLOGI**

(Saraswati Haylian Chiani, SST., M.Kes.)

### **A. Pencatatan Morbiditas dan Mortalitas**

#### **1. Morbiditas**

Pembangunan kesehatan harus dilaksanakan dan perlu ditingkatkan sebagai bagian dari pembangunan Nasional dikarenakan kedua hal ini erat hubungannya dalam meningkatkan sumber daya manusia yang merupakan modal penting dalam menjalankan pembangunan. Salah satu kunci keberhasilan pembangunan di sektor kesehatan masyarakat suatu bangsa ditinjau dari tinggi rendahnya angka kematian Ibu dan Bayi Rasako (2018).

Menurut Badan Pusat Statistik Republik Indonesia (2009), Morbiditas/kesakitan merupakan salah satu kunci untuk mengukur derajat kesehatan masyarakat selain mortalitas/kematian serta umur harapan hidup dari penduduk. Semakin tinggi angka morbiditas maka dapat dipastikan angka kesehatan penduduk akan semakin buruk pula dan begitupun sebaliknya.

Angka morbiditas adalah angka yang menunjukkan derajat kesakitan yang diakibatkan oleh gangguan struktur

maupun fungsi dari tubuh manusia yang merupakan derajat sakit, cedera ataupun masalah pada populasi yang menjadi bagian dari penyimpangan status sehat atau tingkat sejahtera suatu masyarakat.

*World Health Organization* (WHO) telah menetapkan ada tiga ukuran utama yang menjadi tolak ukur angka morbiditas yaitu jumlah orang yang sakit, berapa lama seseorang sakit dan periode sakit.

Untuk dapat mengetahui angka morbiditas penduduk maka dapat ditelusuri dari sumber yang berasal dari sarana pelayanan kesehatan yang didapatkan dari laporan rutin masyarakat itu sendiri. Dalam pengumpulan data angka kesakitan, terdapat dua ukuran utama yang terdiri dari angka insidensi maupun angka prevalensi. Menurut Azwar (1983) angka insidensi merupakan gambaran tentang berbagai frekuensi penderita baru suatu penyakit yang didapatkan pada waktu tertentu di satu kelompok penduduk.

Dalam penghitungan angka insidensi dapat dirumuskan sebagai berikut:

### **Jumlah Kasus Baru Penyakit x 100%**

Selain angka insidensi terdapat pula insidensi kumulatif (*cumulative risk*) yaitu parameter yang berfungsi sebagai taksiran probabilitas resiko seseorang terkena suatu penyakit dalam suatu jangka waktu tertentu. Perbandingan orang yang terdampak penyakit diantara seluruh orang yang beresiko terkena penyakit tersebut sehingga nilai dari resiko insidensi antara 0 dan 1

Insidensi kumulatif dapat dirumuskan sebagai berikut:

**Jumlah insidensi selama periode tertentu**

**Jumlah orang yang beresiko pada periode waktu tersebut**

Angka prevalensi merupakan gambaran tentang kumpulan frekuensi penderita lama dan penderita baru dari suatu penyakit yang dijumpai dalam rentang waktu tertentu pada sekelompok penduduk. Pada perhitungan angka prevalensi yang digunakan adalah jumlah keseluruhan dari penduduk tanpa memperhitungkan orang yang kebal atau beresiko tertular penyakit yang sama (*population at risk*). Sehingga dikatakan bahwa angka prevalensi sesungguhnya bukan nilai murni. Ini disebabkan karena penduduk yang tidak mungkin terkena penyakit dapat dimasukkan didalam perhitungan. Prevalensi sendiri dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu berapa banyak individu yang mengalami sakit dan berapa durasi penyakit tersebut menginfeksi.

Rumus nilai prevalensi dirumuskan sebagai berikut:

**Jumlah penderita penyakit (Kasus Baru dan Lama)  
pada suatu periode tertentu x 1000**

Daripada itu juga ada istilah *point prevalence rate* yang dimana jumlah penderita lama dan baru dari suatu penyakit pada suatu saat dibagi dengan jumlah penduduk pada saat itu. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk mengetahui mutu dari suatu pelayanan kesehatan yang sedang diselenggarakan.

Nilai *point prevalence rate* dapat dirumuskan sebagai berikut:

## Jumlah penderita lama dan baru saat itu Jumlah penduduk saat itu

### 2. Mortalitas

Menurut (Indonesia, 2010), Mortalitas (kematian) adalah salah satu dari tiga indikator proses demografi yang memberi pengaruh pada struktur penduduk selain morbiditas dan fertilitas.

*World Health Organization* (WHO) menyampaikan bahwa mortalitas adalah hilangnya seluruh dari tanda kehidupan secara permanen yang dapat terjadi setiap waktu setelah kelahiran hidup. Adapun *Still birth* dan abortus bukan termasuk ke dalam pengertian kematian. Besar kecilnya angka kematian dapat merupakan petunjuk bagi tingkat kesehatan dan tingkat kehidupan penduduk di suatu wilayah.

Indikator mortalitas adalah indeks yang dipakai untuk menetapkan tinggi rendahnya angka kematian suatu penduduk. Berbagai cara untuk mengukur kematian dimulai dari yang sederhana sampai dengan yang kompleks. Akan tetapi, perlu diingat bahwa keadaan kematian suatu penduduk tidak bisa diwakili oleh hanya suatu angka tunggal semata. Biasanya tersedia beberapa macam ukuran kematian antara lain:

- a. Tingkat kematian kasar (*crude death rate*)  
Merupakan banyaknya kematian pada tahun tertentu, tiap 1.000 penduduk pada pertengahan tahun.

$$\text{CDR} = \text{D/P} \times 100$$

Keterangan:

D : jumlah kematian pada tahun X

Pm : jumlah penduduk pada pertengahan tahun  
x

k : konstanta 1.000

- b. Tingkat kematian menurut umur (*age specific death rate*)

Merupakan jumlah kematian penduduk pada tahun tertentu berdasarkan klasifikasi umur tertentu.

$$\text{ASDR} = \text{Di/Pmi} \times k$$

Keterangan:

Di : jumlah kematian pada kelompok umur (i)

Pmi : jumlah penduduk pada pertengahan tahun  
pada kelompok umur (i)

k : angka konstanta 1.000

- c. Tingkat kematian bayi (*infant death rate (IDR)/infant mortality rate (IMR)*)

Bayi/*infant* adalah orang yang berumur mulai dari 0 tahun. Angka kematian pada bayi merupakan variabel sosial ekonomis dan demografis yang sangat penting dikarenakan data tersebut dapat menunjukkan banyaknya fasilitas medis dan taraf kehidupan penduduk.

$$\text{IMR} = \text{D0/B} \times 1.000$$

Keterangan:

D0 : jumlah kematian bayi pada tahun tertentu

B : jumlah lahir hidup pada tahun tertentu

k : bilangan konstanta 1.000

d. Angka kematian anak

Tingkat kematian anak adalah jumlah kematian yang terjadi pada anak mulai umur 1 sampai umur 4 tahun selama periode waktu 1 tahun per 1.000 anak umur yang sama pada pertengahan tahun.

e. Angka kematian ibu

Merupakan jumlah kematian pada ibu selama masa kehamilan, persalinan dan nifas dalam waktu 1 tahun dibagi dengan jumlah kelahiran hidup pada tahun yang sama dengan persen atau permil.

$$\text{AKI} = \text{Pf/P} \times 100$$

Keterangan:

AKI : jumlah kematian ibu karena kehamilan, kelahiran dan nifas x 100

P : jumlah kelahiran hidup pada tahun yang sama

### 3. Pencatatan Morbiditas dan Mortalitas

a. Definisi Pencatatan

Pencatatan merupakan kegiatan atau proses pendokumentasian suatu aktivitas dalam bentuk

tulisan diatas kertas, file computer dan lainnya dengan ilustrasi tulisan, gambar, grafik maupun suara. Pencatatan berguna sebagai aspek legal pelayanan kesehatan dan agar pencatatan tersebut sistematis maka dibuatlah formulir standar yang telah ditetapkan dalam sistem pencatatan dan pelaporan terpadu atau disingkat SP2TP.

Sistem pencatatan dan pelaporan terpadu (SP2TP) ialah kegiatan pencatatan dan pelaporan data secara umum, sarana, tenaga dan upaya pelayanan kesehatan di Puskesmas. Pelaksanaan SP2TP menganut konsep wilayah kerja Puskesmas, oleh sebab itu kegiatan ini mencakup seluruh kegiatan yang dilakukan oleh Puskesmas baik bidan di desa, Puskesmas Pembantu dan Puskesmas Keliling berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 63/Menkes/SK/II/1981.

Sistem Pencatatan secara umum terbagi dalam 2 (dua) bagian, yaitu Sistem Pencatatan Tradisional dan Sistem Pencatatan Non-Tradisional.

Sistem Pencatatan Tradisional adalah sistem pencatatan yang memiliki catatan masing-masing dari setiap profesi atau petugas kesehatan, dimana dalam system ini masing-masing disiplin ilmu (Dokter, Bidan, Perawat, Epidemiolog, Ahli Gizi dsb) mempunyai catatan sendiri-sendiri secara terpisah. Keuntungan sistem ini adalah Pencatatan dapat dilakukan secara lebih sederhana. Kelemahan system ini adalah data tentang kesehatan yang



terkumpul kurang menyeluruh, koordinasi antar petugas kesehatan tidak ada dan upaya pelayanan kesehatan secara menyeluruh dan tuntas sulit dilakukan.

Sistem Pencatatan Non-Tradisional adalah Pencatatan yang berorientasi pada Masalah (*Problem Oriented Record /POR*). Keuntungan system ini adalah kerja

b. Manfaat Pencatatan

Manfaat dari pencatatan, meliputi:

- 1) Memberi informasi tentang keadaan masalah atau kegiatan
- 2) Sebagai bukti dari suatu kegiatan/peristiwa
- 3) Bahan proses belajar dan bahan penelitian
- 4) Sebagai pertanggungjawaban
- 5) Bahan pembuatan laporan
- 6) Perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi
- 7) Bukti hukum'
- 8) Alat komunikasi dalam penyampaian pesan serta meningkatkan kegiatan peristiwa hukum

c. Proses Pencatatan Morbiditas dan Mortalitas

Proses pencatatan morbiditas dan mortalitas diawali dari pengumpulan data yang sumbernya didapatkan dari sumber data primer dan sekunder.

1) Sumber data primer

Ada beberapa sumber data primer morbiditas, mortalitas dan disabilitas atas dasar beberapa survey yang diadakan di Indonesia antara lain:

a) Survey wawancara kesehatan

Survey ini menggunakan sampel representatif dari populasi. Penegakan diagnostik penyakit dibuat berdasarkan jawaban dari pertanyaan dari responden dan diagnosis yang dibuat bukan didasarkan pada metode medis.

b) Survey pemeriksaan kesehatan

Survei ini menggunakan sampel yang representatif dari populasi. Diagnosis penyakit seperti Hipertensi/tekanan darah tinggi, TBC dibuat berdasarkan wawancara, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan laboratorium kepada responden.

Hasil yang diperoleh dari kegiatan survey ini dapat bermanfaat untuk tujuan epidemiologi, contohnya mengukur prevalensi penyakit dan faktor-faktor yang berhubungan dengan penyakit tersebut.

c) Survey catatan kesehatan

Penggunaan survey ini dengan mengumpulkan seluruh catatan medis dari fasilitas kesehatan seperti Puskesmas, Rumah Sakit dan layanan kesehatan yang lainnya. Survey ini dilakukan

sebagai tambahan informasi dari penyakit akut apabila penderita penyakit akut tidak dapat ditemukan dalam masyarakat pada waktu dilakukannya kegiatan survei.

d) Survey penyakit tertentu

Survey ini menggunakan sampel representatif dari populasi atau keseluruhan populasi. Di Indonesia survey seperti ini telah dilaksanakan beberapa kali untuk berbagai jenis penyakit.

2) Sumber data sekunder

Data sekunder untuk para peneliti biasanya terdapat di fasilitas pelayanan kesehatan seperti Rumah Sakit, Puskesmas, asuransi kesehatan, asuransi kecelakaan, pelayanan kesehatan bagi orang tua, catatan absen sekolah, pemeriksaan fisik berkala dan pemeriksaan masuk kerja serta pemeriksaan laboratorium

a) Rumah Sakit

Di Indonesia, data sekunder diperoleh Rumah Sakit melalui beberapa formulir yang termasuk ke dalam Sistem Laporan Rumah Sakit. Data mengenai morbiditas dapat dikumpulkan dari:

- Formulir RL2a yakni formulir mengenai data morbiditas pasien rawat inap

- Formulir RL2b yakni formulir data morbiditas pasien berobat jalan
- Formulir RL2a1 yakni formulir data mengenai kondisi penyakit tertentu untuk rawat inap
- Formulir RL2b1 yakni formulir data mengenai kondisi penyakit tertentu untuk berobat jalan
- Formulir RL2c yakni formulir data status imunisasi (Direktur Jenderal Pelayanan Medik, 1997).

b) Puskesmas

Data yang dikumpulkan oleh Puskesmas dilaporkan ke tingkat atas melalui laporan bulanan dan laporan tahunan yang dikenal dengan istilah SP2TP (Sistem Pencatatan dan Pelaporan Terpadu Puskesmas). Laporan bulanan menggunakan formulir LB1 untuk data morbiditas, formulir LB2 untuk penggunaan obat, formulir LB3 untuk gizi, formulir LB4 menyangkut data aktivitas. Sementara itu, laporan tahunan menggunakan formulir LT1 untuk data dasar Puskesmas, formulir LT2 digunakan untuk data personil termasuk bidan desa dan formulir LT3 untuk data mengenai alat-alat termasuk alat-alat yang ada di Puskesmas

Pembantu dan Puskesmas Keliling (Dit.Jen. Binkesmas, 1997).

Untuk Puskesmas yang ditetapkan sebagai pemantau program kesehatan, Puskesmas tersebut melapor dengan menggunakan formulir tersebut dan merekan memberikan laporan sentinel yang menyangkut program Puskesmas tertentu dengan menggunakan formulir LB1S untuk penyakit yang dapat dicegah dengan imunisasi dan penyakit dengan gejala diare, formulir LB2S mendata kesejahteraan ibu dan anak, gizi, infeksi saluran pernafasan akut dan penyakit yang diakibatkan karena bekerja.

SP2TP tidak termasuk kedalam kejadian luar biasa (KLB), epidemic dan keluarga berencana. KLB dan epidemic ini dilaporkan pada Direktorat Jenderal PPM dan PLP sesuai SK No.451-1/PD03.04.IS/1991 tentang Petunjuk dan Penanggulangan KLB.

c) Kegiatan surveilens

Kegiatan ini dilaporkan dari tingkat yang paling bawah sampai ke tingkat paling atas. Kegiatan surveilens ini berfungsi untuk memperoleh data dan informasi yang menyangkut pengolahan seragam dan hasil

kegiatan surveilens dari tingkat Kabupaten dan Provinsi. Kegiatan program surveilens antara lain:

- Pengumpulan, pengolahan, analisis, presentasi dan interpretasi data untuk menghasilkan dan menyebarluaskan informasi
- Melaksanakan sistem kewaspadaan dini dan menyelidiki kejadian luar biasa
- Surveilens khusus untuk Polio dan surveilens AFP (*acute flaccid paralysis*)
- Penelitian dan pengembangan ilmu dan teknologi surveilens
- Pengembangan sumber daya manusia
- Manajemen program surveilens (Ditjen PPM dan PL, 1997).

Laporan surveilens tidak hanya terbatas pada laporan rutin saja tetapi juga menggunakan beberapa formulir seperti formulir LB3, LB1S, laporan epidemic, laporan khusus (AFP, tetanus neonatorum dan campak), penelitian, Biro Pusat Statistik (data yang menyangkut sosio-demografis, ekonomi, demografi dan lain-lain).

## **B. Penyajian Data Survei Penyelidikan Epidemiologi**

Suatu data epidemiologi terdiri dari daftar kasus dan sifat khasnya. Penyajian data kasar suatu penelitian epidemiologi dapat menyimpang dari tujuannya dan sulit dipahami. Bentuk penyajian yang tepat dapat memberikan informasi yang bermanfaat dan membantu melakukan perbandingan dari dua kelompok studi atau dua populasi yang ada.

Penyusunan data epidemiologi dapat berupa:

### **1. Tabel**

Tabel merupakan metode penyajian berbentuk garis-garis dan kolom-kolom. Pemakaian suatu tabel menunjukkan frekuensi kejadian dalam kategori yang berbeda atau subdivisi suatu variabel. Hampir semua informasi kuantitatif bisa diatur ke dalam bentuk tabulasi. Bentuk ini dapat merupakan bentuk persiapan bagi pembuatan grafik dan chart.

Pembuatan tabel antara lain sebagai berikut:

- a. Judul harus jelas, tepat dan mampu menjawab pertanyaan: apa, kapan dan dimana
- b. Setiap baris dan kolom harus diberi tabel. Satuan ukuran data perlu disajikan, kolom hendaknya terpisah dengan garis vertikal.
- c. Jumlah pada baris dan kolom harus ditampilkan
- d. Kode, singkatan atau lambing perlu dijelaskan secara rinci dalam catatan kaki.

### Anatomi tabel dapat dilihat pada tabel 1.

Umur (tahun)	Jumlah Kasus

Jenis-Jenis Tabel:

a. Tabel Induk (Master Table)

Menyajikan semua data yang tersedia secara terperinci, sehingga pembaca dapat memperoleh setiap informasi yang diinginkan. Tabel Induk (Summary Table), merupakan ringkasan hasil sejenis dari berbagai variabel. Dimuat dalam 1 (satu) tabel. Tabel ini sangat efisien

b. Tabel Silang (Cross-table)

- 1) Untuk menyajikan penemuan seringkas dan seefektif mungkin
- 2) Berfungsi sebagai data/informasi untuk topik yang akan didiskusikan dlm text
- 3) Merupakan tabel silang dari 2 (dua) variabel atau lebih.
- 4) Bertujuan membandingkan 2 atau lebih variabel yang terkait

c. Tabel Distribusi frekuensi:

- 1) Tabel distribusi frekuensi
- 2) Tabel distribusi frekuensi relatif (%)
- 3) Tabel distribusi frekuensi kumulatif



- 4) Tabel distribusi frekuensi relatif kumulatif (%) ringkasan hasil sejenis dari berbagai variabel. Dimuat dalam 1 (satu) tabel. Tabel ini sangat efisien

## 2. Grafik

Grafik adalah metode untuk menunjukkan data kuantitatif dengan menggunakan system koordinat. Grafik koordinat segi empat adalah grafik yang terdiri dari 2 kelompok garis yang saling berpotongan secara tegak lurus satu sama lain. Pada setiap sumbu terdapat skala pengukuran dan tabel petunjuk.

Beberapa hal penting dalam pembuatan grafik:

- a. Informasi cukup lengkap, sehingga mampu menerangkan dirinya sendiri
- b. Sederhana, tidak menggunakan banyak garis dan simbol
- c. Berikan keterangan jika terdapat banyak kurva sehingga terlihat jelas perbedaan dari masing-masing kurva
- d. Judul dapat diletakkan di atas atau di bawah grafik
- e. Frekuensi pada skala vertikal, klasifikasi pada skala horizontal
- f. Skala sumbu (axis) harus diberikan label agar jelas, peningkatan skala harus jelas teridentifikasi
- g. Skala vertikal harus dimulai dengan angka 0, meskipun menggunakan pemutus karena nilai observasi terlalu jauh dibawah margin

- h. Pada skala aritmatik, jarak yang sama antar titik harus mencerminkan unit numerik yang sama.

Jenis-jenis grafik antara lain:

- 1) Grafik garis
- 2) Grafik semi long
- 3) Histogram
- 4) Frekuensi poligon

### 3. Diagram

- a. Diagram bar
- b. Spot map dan area map

## C. Pelaporan Hasil Survei/Penyelidikan Epidemiologi

Pelaporan merupakan cara komunikasi petugas kesehatan yang dapat dilakukan baik secara tertulis maupun lisan tentang hasil dari suatu kegiatan atau intervensi yang telah dilaksanakan.

Pelaporan dibagi menjadi dua yaitu:

### 1. Laporan Lisan

- a. Kelemahan: Kemungkinan yang dilaporkan hanyalah hal-hal yang baik-baik saja dan bersifat subyektif
- b. Keuntungan : Hasil dari kegiatan/intervensi yang telah dilakukan dan data yang telah terkumpul dapat segera ditindaklanjuti dalam waktu yang lebih cepat

## 2. Laporan Tertulis

- a. Kelemahan : memakan waktu dan biaya yang lebih.
- b. Keuntungan : bisa lebih bersifat objektif dan lebih terperinci serta pelaporan dapat bersifat positif maupun negative

### **D. Sistematika Pencatatan dan Pelaporan Epidemiologi**

Sistematika Pencatatan dan Pelaporan Epidemiologi, baik yang berupa hasil penelitian, survey maupun hasil penyelidikan epidemiologi pada umumnya terdiri atas:

#### 1. Judul Laporan

Judul Laporan hendaknya dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan berupa:

- a. Penelitian/Penyelidikan/Survey Epidemiologi apa yang telah dilaksanakan?(WHAT)
- b. Dimana Penelitian/Penyelidikan/Survey Epidemiologi tersebut dilaksanakan? (WHERE)
- c. Kapan Penelitian/Penyelidikan/Survey Epidemiologi tersebut dilaksanakan? (WHEN)

#### 2. Pendahuluan

##### a. Latar Belakang

- 1) Alasan Penelitian/Penyelidikan/Survey Epidemiologi itu dilakukan. Misalnya: Meningkatnya angka kematian ibu disuatu wilayah, terjadinya suatu KLB penyakit tertentu, dll

- 2) Tempat atau wilayah terjadinya kasus-kasus yang sedang diselidiki/diteliti/disurvey.
- 3) Kapan hal itu terjadi
- 4) Siapa pelaksana Penelitian/Penyelidikan/Survey Epidemiologi itu
- 5) Kapan Penelitian / Penyelidikan / Survey Epidemiologi itu dilakukan.
- 6) Bagaimana karakteristik geografisnya : misalnya daerah pantai, pegunungan, pedesaan dll
- 7) Karakteristik Demografi : jumlah penduduk, distribusi berdasarkan usia, jenis kelamin, pendidikan, ras dsb.
- 8) Karakteristik Sosial Ekonomi: Tingkat penghasilan, jenis pekerjaan, adat istiadat dsb.

b. Permasalahan

Dalam bahasan ini perlu dituliskan permasalahan dari laporan hasil survey atau penyelidikan epidemiologi yang telah dilakukan. Yang perlu diperhatikan adalah bahwa timbulnya masalah tersebut karena adanya kesenjangan antara apa yang seharusnya terjadi sesuai dengan kaidah atau teori yang ada dengan kenyataan yang terjadi dalam masyarakat.

- c. Tujuan penelitian/survey/penyelidikan epidemiologi
- Isi dalam tujuan dapat berupa apa Tujuan Penelitian/ Penyelidikan/Survey Epidemiologi tersebut khususnya yang berkaitan dengan KIA

### 3. Metode

Dalam bagian ini mencakup hal –hal sebagai berikut :

- a. Jenis penyelidikan atau penelitian epidemiologi yang telah dilakukan, apakah survey deskriptif kuantitatif, apakah penelitian induktif dengan sampling ataukah eksperimental dsb.
- b. Siapa atau apa populasinya, termasuk subjek penelitiannya atau respondennya.
- c. Hal-hal yang berkaitan dengan sample, seperti bagaimana cara pengambilan sampelnya, berapa besar sampelnya atau sample apa yang akan diambil/diteliti.
- d. Peralatan apa saja yang digunakan.e)Kapan waktu pelaksanaan Penelitian/Penyelidikan/Survey Epidemiologi tersebut

### 4. Hasil

Dalam bagian ini disajikan semua data, baik data primer maupun sekunder dalam bentuk table atau grafik termasuk peta dan data demografi lainnya. Setiap table, grafik ataupun peta harus diberikan penjelasan yang lengkap.

### 5. Pembahasan

Semua yang telah dipaparkan dalam uraian hasil Penelitian/Penyelidikan/Survey Epidemiologi dibahas pada bagian ini termasuk analisis dari perhitungan statistik yang diperlukan

## 6. Kesimpulan dan Saran

- a. **KESIMPULAN** :Kesimpulan berupa pernyataan singkat dari hasil Penelitian/Penyelidikan/Survey yang telah dilakukan. Sebagai contoh hal-hal yang perlu dituliskan dalam kesimpulan:
  - 1) Apakah yang diteliti itu benar-benar merupakan KLB atau bukan.
  - 2) Perlu dituliskan Incidence Ratenya.
  - 3) Hasil Penghitungan *Case Fatality Rate* (CFR)
  - 4) Perbandingan hasil penghitungan dengan standard/Angka Nasional (Depkes) bahkan Internasional (WHO).
  - 5) Hal-hal lain yang sangat penting untuk dikemukakan dari hasil Penelitian/Penyelidikan/Survey.
- b. **SARAN**: Semua hal-hal penting yang perlu disarankan dipaparkan dibagian ini secara singkat, misalnya:
  - 1) Cara pencegahan dan penanggulangan terjadinya wabah atau kejadian penyakit lainnya khususnya yang berkaitan dengan KIA atau Kebidanan.
  - 2) Mengatasi masalah pembiayaan dan ketenagaan.
  - 3) Metode perbaikan dari pencatatan dan kegiatan-kegiatan sebelumnya agar lebih teliti, akurat, efektif dan efisien

## 7. Ringkasan

Ringkasan disini berbeda dengan kesimpulan, dimana dalam ringkasan ini mencakup keseluruhan isi/hasil

Penelitian/Penyelidikan/Survey yang telah dilakukan dengan bahasa yang singkat dan jelas (Inti Sari). Isi ringkasan ini mencakup:

- a. Latar belakang: yang menunjukkan adanya kesenjangan
  - b. Permasalahan
  - c. Tujuan dan Manfaat
  - d. Metode
  - e. Deskripsi singkat hasil pembahasan tentang apa yang telah dilakukan.
  - f. Hasil-hasil yang didapatkan dari penyelidikan yg telah dilakukan.
8. Kepustakaan

Dalam bagian ini dituliskan semua referensi yang dipakai sebagai rujukan dalam penulisan menurut kaidah tertentu yang ditetapkan seperti Sistem Havard atau Vancouver atau yang lainnya, yang penting konsisten.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, U.F. 2014. *Kesehatan Masyarakat Teori dan Aplikasi*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Akbar, H. 2018. *Pengantar Epidemiologi*. Bandung: PT.Refika Aditama.
- Alamsyah, D & Muliawati, R. 2013. *Pilar Dasar Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Arifin, S & Heriyani, F. 2014. *Kapita Selekta Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Banjarmasin: In Media.
- Azwar, A. 1999. *Pengantar Epidemiologi Edisi Revisi*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Alamsyah, D & Muliawati, R. 2013. *Pilar Dasar Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- AJAR, P. B. (2012). Epidemiologi Penyakit Tidak Menular.
- Akukwe, C., & Popejoy, M. W. (2013). Strengthening health systems. *Global Public Health Policy*, 401–405. <https://doi.org/10.12968/ajmw.2010.4.1.46306>
- Amiruddin, R. (2013). Evidence Based Public Health (EBPH) Development HIV and AIDS Based Surveillans. *Jurnal AKK*, 2(2), 48–55.
- Aschengrau, A., & Seage, G. R. (2020). *Essentials Epidemiology in Public Health* (Fourth Edi). United States of America: Jones & Bartlett Learning.



- Antony, S. (2016). *Basic Statistic and Epidemiology: A Practical Guide*: CRC Press.
- Budiarto, E & Anggraeni, D. 2001. *Pengantar Epidemiologi Edisi 2*. Jakarta: EGC.
- Budioro, B. 1997. *Pengantar Epidemiologi*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Budiarto, E & Anggraeni, D. 2001. *Pengantar Epidemiologi Edisi 2*. Jakarta: EGC.
- Bangun, U. (2020). Faktor Resiko Penyakit Menular dan Penyakit Tidak Menular.
- Barrett, B., Charles, J. W., & Temte, J. L. (2015). Climate change, human health, and epidemiological transition, 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.yjmed.2014.11.013>. Climate
- Bonita, R., Winkelmann, R., Douglas, K. A., & de Courten, M. (2003). The WHO Stepwise Approach to Surveillance (Steps) of Non-Communicable Disease Risk Factors. *Global Behavioral Risk Factor Surveillance*, 9–22. [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0071-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0071-1_3).
- Badan Pusat Statistik. (2014). *Kajian Indikator Sustainable Development Goals (SDGs)*. <https://media.neliti.com/media/publications/48852-ID-kajian-indikator-sustainable-development-goals.pdf>.
- Castillo-Salgado, C. (2010). Trends and Directions of Global Public Health Surveillance. *Epidemiologic Reviews*, 32(1), 93–109. <https://doi.org/10.1093/epirev/mxq008>.
- Choi, B. C. K. (2012). The Past, Present, and Future of Public Health Surveillance. *Scientifica*, 2012, 875253. <https://doi.org/10.6064/2012/875253>.

- Darmawan, A., & Epid, M. (2016). Epidemiologi penyakit menular dan penyakit tidak menular. *Jambi Medical Journal” Jurnal Kedokteran dan Kesehatan”*, 4(2).
- Declich, S., & Carter, A. O. (1994). Public health surveillance: historical origins, methods and evaluation. *Bulletin of the World Health Organization*, 72(2), 285–304. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8205649>.
- Eka Putra, I. W. G., Sutarga, I. M., & Kardiwinata, M. P. (2016). *Modul Penelitian: Uji Diagnostik dan Skrining*. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- Evaluation, S. (2012). Is the HIV sentinel surveillance system adequate in China? Findings from an evaluation of the national HIV sentinel surveillance system, 3(4). <https://doi.org/10.5365/wpsar.2012.3.3.004>.
- Elwood, M. (2007). *Critical Appraisal of Epidemiological Studies and Clinical Trials* (Vol. Third Edition). Melbourne: Oxford University Press.
- Fadli, A. (2010). Sistem Pakar Dasar. Retrieved May 01, 2021 from <https://ilmukomputer.com>.
- Firmansyah, R. I., Risanty, R. D., & Mujiastuti, R. (2019). Aplikasi Skrining Gizi Anak Menggunakan Metode. *Jurnal Sistem Informasi*, 10(1), 7. <https://doi.org/10.24853/justit.10.1.33-39>.
- Gutri, C. (2014). *Scabies Management of Patient Children 5 Years Old*. 3(September), 8–14.
- Gordis, L. (2014). *Epidemiology* (Fifth Edit). Canada: Elsevier Saunders.

- Gertsmen, B. (2013). *Epidemiology Kept Simple: An Introduction to Traditional and Modern Epidemiology*: Willey-Blackwell.
- Hidayani, Wuri Ratna.2020. *Epidemiologi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Hikmawati, I. 2011. *Buku Ajar Epidemiologi*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- <http://www.p2ptm.kemkes.go.id/profil-p2ptm/latar-belakang/strategi-pencegahan-dan-pengendalian-ptm-di-indonesia>.
- <https://theconversation.com/pengidap-penyakit-tak-menular-makin-banyak-6-cara-mudah-mencegahnya-104398>.
- Ho, F. K., Petermann-Rocha, F., Gray, S. R., Jani, B. D., Vittal Katikireddi, S., Niedzwiedz, C. L., Foster, H., Hastie, C. E., Mackay, D. F., Gill, J. M. R., O'Donnell, C., Welsh, P., Mair, F., Sattar, N., Celis-Morales, C. A., & Pell, J. P. (2020). Is older age associated with COVID-19 mortality in the absence of other risk factors? *General. PLoS ONE*, *15*, 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241824>.
- Joseph, J., & Rotty, L. (2020). Kanker Paru : Laporan Kasus. *Medical Scope Journal*, *2*(1), 17–25. <https://doi.org/10.35790/msj.2.1.2020.31108>
- Koes, I. (2014). *Epidemiologi penyakit menular dan tidak menular panduan klinis*. Penerbit Buku Alfabeta, Bandung.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia, KBBI. <https://kbbi.web.id/>
- Kamus Istilah Kesehatan, <https://kamuslengkap.com/kamus/kesehatan>
- Lapau, B & Birwin, A. 2017. *Prinsip dan Metode Epidemiologi*. Depok: Kencana.

- Lapau, B. 2009. *Prinsip dan Metode Epidemiologi*. Jakarta: Badan Penerbit FKUI.
- Lee, L. M., Teutsch, S. M., Thacker, S. B., & St.Louis, M. E. (2010). *Principles & Practice of Public Health Surveillance* (Third). New York: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof>.
- Lisonkova, S., Potts, J., Muraca, G. M., Razaz, N., Sabr, Y., Chan, W. S., & Kramer, M. S. (2017). Maternal age and severe maternal morbidity: A population-based retrospective cohort study. *PLoS Med*, *14*(5), e1002307. doi:10.1371/journal.pmed.1002307.
- Maryani, L & Muliani, R. 2010. *Epidemiologi Kesehatan Pendekatan Penelitian*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Murti, B. 2003. *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi (Edisi Kedua) Jilid Pertama*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Murti, B. (1997). *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi* (1st ed.). Gadjah Mada University Press.
- Maulani, J. (2019). Aplikasi Kesehatan Menggunakan Metode Epidemiologi Skrining Tes Untuk Karyawan CV.Annisa. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, *10*(1), 10. <https://doi.org/10.31602/tji.v10i1.1759>.
- Menteri Kesehatan RI. (2014). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 45 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Surveilans Kesehatan*. Jakarta.
- Murti, B. (2010). Surveilans Kesehatan Masyarakat. *Surveilans*, (1), 1–7.

- Murti, B. (1997). *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Najwa. 2015. *Epidemiologi Untuk Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Najwa. 2015. *Epidemiologi Untuk Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Nasri, N. 2014. *Epidemiologi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, S. 2003. *Kesehatan Masyarakat Ilmu & Seni*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nugrahaeni, D.K. 2010. *Konsep Dasar Epidemiologi*. Jakarta: EGC.
- Noor, N. N. (2013). Pengantar epidemiologi penyakit menular.
- Nangi, Guntur.dkk. 2019. *Dasar Epidemiologi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Noor, N. N. (2014). *Epidemiologi* (2nd ed.). Rineka Cipta.
- Prakoso, I. D. (2020). Correlation Between Access of Drinking Water and Sanitation With Diarrhea Incidence in East Java. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 8(1), 42. <https://doi.org/10.20473/jbe.v8i12020.42-49>.
- Pannucci, C. J., & Wilkins, E. G. (2010). Identifying and avoiding bias in research. *Plast Reconstr Surg*, 126(2), 619-625. doi:10.1097/PRS.0b013e3181de24bc.
- Pourhoseingholi, M. A., Baghestani, A. R., & Vahedi, M. (2012). How to control confounding effects by statistical analysis. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench*, 5(2), 79-83.
- Rajab, Wahyudin. 2009. *Buku Ajar Epidemiologi untuk Mahasiswa Kebidanan*. Jakarta: EGC.

- Ryadi, S & Wijayanti, T. 2011. *Dasar-Dasar Epidemiologi*. Jakarta: Salemba Medika.
- Rustam, Usman, K., Kamaruddin, M., Chamidah, D., Nopendri, ., Saleh, K., Eliskar, Y., & Marzuki, I. (2021). Modified Possibilistic Fuzzy C-Means Algorithm For Clustering Incomplete Data Sets. *Acta Polytechnica*, 61(2), 364–377. <https://doi.org/10.14311/AP.2021.61.0364>.
- Reynolds, M. (20016). *Infant Mortality and Working Class Child Care*: Palgrave Macmillan UK.
- Rothman, K., Greenland, S., & Thimoty, L. (2008). *Modern Epidemiology. Third Edition*. Philadelphia: Lippincot William and Wilkin.
- Sepudin, M. 2011. *Prinsip-Prinsip Epidemiologi*. Jakarta: Trans Info Media.
- Sulistyaningsih. 2011. *Epidemiologi Dalam Praktik Kebidanan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Susila dan Suyanto. 2014. *Metode Penelitian Epidemiologi Bidang Kedokteran dan Kesehatan*. Yogyakarta: Bursa Ilmu.
- Sutrisna, B. 2010. *Pengantar Metode Epidemiologi*. Jakarta: PT.Dian Rakyat.
- Sumampouw, O. J. (2017). *Pemberantasan Penyakit Menular*. Deepublish.
- Susila dan Suyanto. 2014. *Metode Penelitian Epidemiologi Bidang Kedokteran dan Kesehatan*. Yogyakarta: Bursa Ilmu. Susila dan Suyanto. 2014. *Metode Penelitian Epidemiologi Bidang Kedokteran dan Kesehatan*. Yogyakarta: Bursa Ilmu.

- Siswosudarmo, R. (2015). *Tes Diagnostik (Diagnostic Test)*. *I*(1), 12.
- Syahril. (2016). Diagnostic & Screening. *Fakultas Kedokteran*, *I*(1), 8.
- Smith, G. E., Elliot, A. J., Lake, I., Edeghere, O., Morbey, R., Catchpole, M., ... Soriano, A. (2019). Syndromic surveillance: Two decades experience of sustainable systems – Its people not just data! *Epidemiology and Infection*, *147*. <https://doi.org/10.1017/S0950268819000074>.
- Smith, P. F., Hadler, J. L., Stanbury, M., Rolfs, R. T., Hopkins, R. S., & Group, the C. S. S. (2013). “Blueprint Version 2.0”: Updating Public Health Surveillance for the 21st Century. *Journal of Public Health Management and Practice*, *19*(3). Retrieved from [https://journals.lww.com/jphmp/Fulltext/2013/05000/\\_Blueprint\\_Version\\_2\\_0\\_\\_\\_Updating\\_Public\\_Health.7.aspx](https://journals.lww.com/jphmp/Fulltext/2013/05000/_Blueprint_Version_2_0___Updating_Public_Health.7.aspx).
- Sugishita, Y., Sugawara, T., Ohkusa, Y., Ishikawa, T., Yoshida, M., & Endo, H. (2020). Syndromic surveillance using ambulance transfer data in Tokyo, Japan. *Journal of Infection and Chemotherapy*, *26*(1), 8–12. <https://doi.org/10.1016/j.jiac.2019.09.011>.
- Thacker, S. B., Choi, K., & Brachman, P. S. (1983). The Surveillance of Infectious Diseases. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, *249*(9), 1181–1185. <https://doi.org/10.1001/jama.1983.03330330059036>.
- Timmreck Thomas. (2005). *Epidemiologi Suatu Pengantar*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran ECG.

- Wibowo, A. 2014. *Kesehatan Masyarakat di Indonesia Konsep, Aplikasi, dan Tantangan*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Ward, H., Molesworth, A., Holmes, S., & Sinka, K. (2018). Chapter 27 - Public health: surveillance, infection prevention, and control. In M. Pocchiari & J. B. T.-H. of C. N. Manson (Eds.), *Human Prion Diseases* (Vol. 153, pp. 473–484). Elsevier. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63945-5.00027-1](https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63945-5.00027-1)
- WHO. (2021). Public health surveillance. Retrieved April 5, 2021, from [https://www.who.int/immunization/monitoring\\_surveillance/burden/vpd/en/](https://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/burden/vpd/en/)
- Yunas, R., & Listyarini, A. D. (2019). Studi Deskriptif Kejadian Hipertensi di Posyandu Lansia Desa Piji Wilayah Kerja Puskesmas Dawe Kabupaten Kudus. *Jurnal Keperawatan Dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama*, 8(1).
- Yoon, P. W., Ising, A. I., & Gunn, J. E. (2017). Using Syndromic Surveillance for All-Hazards Public Health Surveillance: Successes, Challenges, and the Future. *Public Health Reports (Washington, D.C. : 1974)*, 132(1\_suppl), 3S-6S. <https://doi.org/10.1177/0033354917708995>.
- Zheng, T. (1998). *Principle of Epidemiologi. EHS 7 CDE 516B*: Yale University School of Public Health.



## BIODATA PENULIS



**Novi Wulan Sari, S.ST, M.Kes.,** Lahir di Padang tanggal 27 April 1991. Telah menyelesaikan studi D III Kebidanan di Poltekkes Kemenkes RI Padang tahun 2012. Lulus D IV Bidan Pendidik STIKes Fort De Kock Bukittinggi tahun 2014 dan lulus Magister Kesehatan Masyarakat tahun 2017 di STIKes Fort De Kock Bukittinggi. Saat ini saya merupakan dosen tetap di Program Studi Kebidanan Program Sarjana Terapan di Universitas Fort De Kock Bukittinggi. Berbagai jurnal yang telah terbit dan mengikuti seminar nasional maupun internasional sesuai dengan keahlian di kebidanan. Dan juga telah mengikuti berbagai pelatihan yang menunjang Tri Dharma Perguruan Tinggi seperti Pelatihan AA, Item Developmnet dan Item Review, Kurikulum, Etik Penelitian, Metodologi Penelitian, dan sebagainya. Saat ini menjabat sebagai Sekretaris Dekan Fakultas Kesehatan Fort De Kock Bukittinggi dan juga sebagai Manager Standarisasi di LSP-P1 Universitas Fort De Kock Bukittinggi.



**Hairil Akbar, S.KM., M.Epid** dilahirkan di Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah pada Tanggal 25 Mei 1989. Merupakan anak kelima dari pasangan Suudi. M (Alm) dan Ibu Hj. Isunu. Penulis menyelesaikan program S1 di Program Studi Kesehatan Masyarakat

Peminatan Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Tadulako lulus tahun 2013 dan menyelesaikan program S2 di Program Studi Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga lulus tahun 2016. Penulis pernah bekerja sebagai dosen di Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Wiralodra Indramayu, Program Studi DIV Sanitasi Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Gorontalo, dan bekerja di Program Studi Kesehatan Masyarakat Institut Kesehatan dan Teknologi Graha Medika. Penulis aktif dalam kegiatan ilmiah dan juga aktif dalam organisasi keprofesian yaitu Perhimpunan Ahli Epidemiologi Indonesia (PAEI). Penulis pernah menjabat sebagai Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) dan Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan di Institut Kesehatan dan Teknologi Graha Medika. Sehari-harinya bekerja sebagai dosen pengampu mata kuliah dasar epidemiologi, epidemiologi penyakit menular, epidemiologi penyakit tidak menular, surveilans kesehatan masyarakat, biostatistik deskriptif dan inferensial, sosiologi antropologi kesehatan, dan metodologi penelitian kesehatan. Selain itu penulis juga aktif dalam menulis jurnal nasional maupun internasional serta aktif menulis buku ajar dan *book chapter*.



**Sartika, S.KM., M.Kes.**, lahir di Pangkajene Kabupaten Sidenreng Rappang, Provinsi Sulawesi Selatan, 03 Juli 1989. Dosen di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muslim Indonesia (2015). Magister Kesehatan Masyarakat peminatan Epidemiologi (2012) mengajar dan menggeluti di bidang Dasar Epidemiologi, epidemiologi Penyakit Menular dan Tidak Menular Serta berbagai matakuliah umum di program studi Kesehatan Masyarakat.



**Mudyawati, M. Kes., Ph.D.**, lahir di Ujung Pandang (sekarang dikenal sebagai Makassar), Sulawesi Selatan, 06 Maret 1974. Pendidikan S1 diselesaikan di Makassar pada Universitas Hasanuddin Fakultas MIPA jurusan Biologi (1993-1998), Pendidikan Master (S2) di Fakultas Biomedik Universitas Brawijaya Malang (2005-2007). Tahun 2006 penulis mendaftar pendidikan Master yang lain dengan program beasiswa Double Degree (DD) RISTEKDIKTI di jurusan Bioteknologi Universitas Brawijaya dan Prince of Songkhla University Thailand. Tahun 2009, penulis melanjutkan penelitian program DD di Karachi University, Pakistan dengan beasiswa TWAS, NAM Technology. Pendidikan S3 dilanjutkan di Kanazawa University, Jepang dengan beasiswa DIKTI-KU dan meraih gelar Ph.D of Medical and health Science tahun 2015. Dua tahun setelah menyelesaikan Ph.D, penulis diundang melakukan penelitian di bidang Biologi Molekular selama 2

bulan dengan program short course di Yamaguchi University, Jepang (2017). Beberapa tulisan penulis diterbitkan di Notes from Ishikawa (2016), Merah Putih di Negeri Gajah Putih (2011), dan beberapa modul pembelajaran untuk Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang.



**Evi Susanti Sinaga, SKM., MPH.,** Lulus S1 dari peminatan Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara (FKM USU) pada tahun 2012. Lulus S2 dari peminatan Epidemiologi Lapangan/*FETP (Field Epidemiology Training Programme)*, Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada (FK-KMK UGM) tahun 2016. Saat ini adalah dosen tetap di Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti, Jakarta. Aktif mengikuti konferensi skala nasional maupun internasional baik sebagai peserta maupun penyaji pada presentasi oral dan poster. Aktif berkolaborasi dalam penelitian, penulisan buku referensi, dan penulisan karya ilmiah.



**Saraswati Haylian Chiani, SST., M.Kes.,**

lahir di Bima pada tanggal 17 September 1990 anak pertama dari dua bersaudara. Latar belakang pendidikan yang ditempuh DIII Kebidanan di Universitas Respati Yogyakarta Tahun 2011, DIV Bidan Pendidik Universitas

Respati Yogyakarta Tahun 2012 dan S2 Magister Kedokteran Keluarga Peminatan Pendidikan Profesi Kesehatan di Universitas Sebelas Maret Surakarta Tahun 2014. Tergabung dalam Organisasi IBI Kabupaten Bima sejak Tahun 2017 dan TIM IVA Kabupaten Bima melalui SK Bupati Bima Tahun 2017. Pengalaman bekerja sebagai dosen pada prodi DIII Kebidanan Akbid Surya Mandiri Bima dari tahun 2014-2019, Stikes Griya Husada Sumbawa 2019-2020 dan sekarang merupakan dosen di STKIP Paracendekia NW Sumbawa.



**Elmi Nuryati, M.Epid,** lahir di Banjar Manis

Tanggamus pada tanggal 15 November 1975.

Menikah tahun 2004 dengan Thamrin, MKM dan mempunyai 2 putra. Riwayat pendidikan Diploma III Keperawatan di Akper Bani Saleh Bekasi lulus tahun 1996, S1 Kesehatan

Masyarakat Jurusan Epidemiologi pada

Universitas Diponegoro lulus tahun 2002, S2 Epidemiologi Universitas Indonesia lulus tahun 2012. Saat ini sedang menyelesaikan program Doktor (PhD) pada Mahsa University of Malaysia. Sebelum menjadi dosen saya bekerja sebagai perawat di Rumah Sakit Mitra Keluarga Bekasi selama 2

tahun yaitu pada tahun 1997 – 1998. Karir sebagai dosen dimulai tahun 1998 di Akper Muhammadiyah Pringsewu sampai dengan tahun 2007, tahun 2008-2019 di STIKes Muhammadiyah Pringsewu Lampung, tahun 2019 sampai dengan sekarang di Universitas Muhammadiyah Pringsewu Lampung. Mengampu pada mata kuliah: keperawatan dasar, penulisan ilmiah, metodologi penelitian, biostatistik, keperawatan komunitas dan keperawatan keluarga.



**Ika Nirmala Masliah.** Lahir di Pare-pare pada tanggal 26 Agustus 1989 dari pasangan Masjidi dan Marwiah, A.Ma.Pd. Menempuh jenjang Pendidikan Dasar di SDN 1 Padduppaa (1996-2003), Sekolah Menengah Pertama di SMP 1 Sengkang (2003-2005), kemudian jenjang Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 3 Wajo (2005-2008). Melanjutkan jenjang Pendidikan tinggi D-III pada Program Studi Kebidanan di AKBID Persada Wajo (2008-2011). Kemudian jenjang D-IV pada Program Studi Bidan Pendidik di Universitas Mega Rezky (2012-2013). Pada jenjang S-2 ditempuh pada Program Studi Kesehatan Reproduksi di Universitas Indonesia Timur (2015-2017). Saat ini penulis merupakan Dosen tetap pada program studi Kebidanan di Universitas Puangrimaggalatung. Email aktif penulis [ikanirmala.hend@gmail.com](mailto:ikanirmala.hend@gmail.com).