

EPIDEMIOLOGI

Buku ajar epidemiologi ini dibuat sebagai dasar matakuliah yang wajib dipahami oleh mahasiswa di bidang kesehatan. Mata kuliah ini berkontribusi penuh bagi mahasiswa untuk dapat mengetahui konsep penyebab penyakit sehingga bisa memperoleh sumber data dan dapat melakukan penelitian epidemiologi. Buku Ajar Epidemiologi ini berisi uraian materi lengkap, rangkuman, bahan diskusi, rujukan, dan latihan soal pada setiap babnya. Pokok bahasan pada buku ini disesuaikan dengan kurikulum mata kuliah epidemiologi pada program studi rekam medik. Pokok bahasan tersebut mencakup tentang pengantar epidemiologi, sumber data epidemiologi, konsep sehat dan sakit, standarisasi/penyesuaian, ukuran dan frekuensi, variabel epidemiologi, dan penelitian epidemiologi.

Faiqatul Hikmah, merupakan lulusan sarjana Kesehatan Masyarakat Universitas Jember (2006) dan menyelesaikan program magister Promosi Kesehatan Universitas Diponegoro Semarang (2009). Pengalaman bekerja dari tahun 2007-2009 di Rumah Sakit Paru Jember pada Instalasi Sistem Informasi Rumah Sakit (SIMRS) dan Instalasi Promosi Kesehatan Rumah Sakit (PKRMS). Setelah tahun 2010, ia Menjadi Dosen Tetap Di Politeknik Negeri Jember pada Jurusan Kesehatan.

Efri Tri Ardianto, merupakan lulusan sarjana Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya (2005) dan menyelesaikan Program Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat peminatan Biostatistika Universitas Airlangga Surabaya (2016). Pengalaman bekerja dari tahun 2005-2012 di Puskesmas Manukan Kulon Dinas Kesehatan Kota Surabaya pada bagian Promosi Kesehatan. Setelah tahun 2016, ia menjadi Dosen Tetap Di Politeknik Negeri Jember pada Jurusan Kesehatan Prodi Rekam Medik.

Indah Muflihatin, merupakan lulusan D-4 Kebidanan di Ungaran Semarang (2006), dan menyelesaikan Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat di Undip Semarang (2011). Sebelumnya menjadi dosen di Akademi Kebidanan Jember mulai tahun (2006-2016), dan pada tahun 2017 mulai menjadi dosen di Politeknik Negeri Jember.

Ida Nurawati, merupakan lulusan sarjana Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang (2011) dan menyelesaikan program magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang (2014). Menjadi Dosen tetap di Politeknik Negeri Jember sejak tahun 2015.

Ervina Rachmawati, merupakan lulusan D-3 Akademi kebidanan Pemkab Kudus (2010), Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Semarang jurusan bidan pendidik (2012), dan menyelesaikan Program Magister Public Health jurusan Epidemiologi dan Biostatistik di Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta. Pengalaman bekerja sebagai dosen di Akademi Kebidanan Muslimat NU Kudus mulai Januari 2013-Desember 2017. Kemudian pada bulan Januari 2018 menjadi dosen di Program Studi rekam medik Politeknik Negeri Jember.



Faiqatul Hikmah, dkk

EPIDEMIOLOGI

Faiqatul Hikmah
Efri Tri Ardianto
Ida Nurawati
Indah Muflihatin
Ervina Rachmawati

EPIDEMIOLOGI



EPIDEMIOLOGI

EPIDEMIOLOGI

Faiqatul Hikmah

Efri Tri Ardianto

Ida Nurmawati

Indah Muflihatin

Ervina Rachmawati



EPIDEMIOLOGI

oleh Faiqatul Hikmah, Efri Tri Ardianto, Ida Nurmawati, Indah Muflihatin, Ervina Rachmawati

Hak Cipta © 2018 pada penulis



Ruko Jambusari 7A Yogyakarta 55283
Telp: 0274-889398; Fax: 0274-889057; E-mail: info@pustakapanasea.com

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun, secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.

Tajuk Entri Utama: Hikmah, Faiqatul

EPIDEMIOLOGI/ Faiqatul Hikmah, Efri Tri Ardianto, Ida Nurmawati, Indah Muflihatin, Ervina Rachmawati

- Edisi Pertama. Cet. Ke-1. - Yogyakarta: pustakapanasea, 2018
xvi + 228 hlm.; 24 cm

Bibliografi:

ISBN :

E-ISBN :

1.

I. Judul



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya, maka Buku ajar Epidemiologi ini dapat diselesaikan. Buku ajar Epidemiologi ini dibuat sebagai salah satu luaran dari pelatihan pedagogik lanjut (*Applied Approach*) yang dilaksanakan di LP3 Universitas Jember.

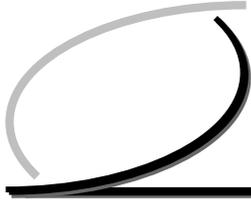
Buku ajar Epidemiologi dipilih karena pentingnya mata kuliah ini sebagai dasar matakuliah yang wajib dipahami oleh mahasiswa Rekam Medik. Mata kuliah ini berkontribusi penuh bagi mahasiswa untuk dapat mengetahui konsep penyebab penyakit sehingga bisa memperoleh sumber datanya dan dapat melakukan penelitian epidemiologi.

Capaian pembelajaran dari mata kuliah ini adalah Pada akhir Semester diharapkan mahasiswa dapat menyusun dan menganalisa data kesehatan dengan mengaplikasikan teori epidemiologi yang sesuai, serta bertanggung jawab atas hasil kerjanya secara mandiri dan terukur

Bentuk usaha mewujudkan CP mata kuliah tersebut dengan menentukan kemampuan yang diharapkan dari setiap bahan kajian antara lain pengenalan epidemiologi bagi perekam medik, Mahasiswa dapat menyusun cara penemuan masalah kesehatan, Mahasiswa dapat merancang Konsep Penyebab Penyakit, Mahasiswa dapat Menentukan dan Mengukur

Standarisasi dan frekuensi masalah kesehatan, Mahasiswa dapat merancang Penelitian epidemiologi

Dalam penyusunan buku ajar ini, tidak sedikit hambatan yang penulis hadapi. Penulis menyadari bahwa kelancaran dalam penyusunan materi ini tidak lain berkat bantuan, dorongan, dan bimbingan pihak terkait, sehingga kendala-kendala yang penulis hadapi teratasi. Terimakasih kami ucapkan pada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan buku ajar ini.



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1 PENGANTAR EPIDEMIOLOGI	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Pengertian Epidemiologi	2
1.3 Sejarah Perkembangan Ilmu Epidemiologi	5
1.4 Sifat Dasar Epidemiologi	13
1.5 Bentuk Kegiatan Epidemiologi	14
1.6 Ruang Lingkup Epidemiologi	15
1.7 Manfaat Mempelajari Epidemiologi	15
1.8 Peran Epidemiologi dalam Bidang Kesehatan	16
1.9 Konsep Epidemiologi Moderen	18
1.10 Riwayat Perkembangan Epidemiologi Indonesia	21
1.11 Rangkuman	23
1.12 Bahan Diskusi	23
1.13 Bacaan/Rujukan Pengayaan	23
1.14 Latihan Soal-Soal	24
BAB 2 SUMBER DATA EPIDEMIOLOGI	27
2.1 Pendahuluan	27

2.2	Sumber Data	28
2.3	Alur Data	32
2.4	Cara Pengumpulan Data	33
2.5	Masalah dalam Pengumpulan Data	39
2.6	Penemuan Masalah Kesehatan	40
2.7	Gambaran Penemuan Masalah Kesehatan Berdasarkan Data Laporan Pencapaian MDGs 2015	50
2.8	Gambaran Penemuan Masalah Kesehatan Berdasarkan Data pada Dinas Kesehatan di Kabupaten Jember	52
2.9	Rangkuman	58
2.10	Bahan Diskusi	58
2.11	Bacaan/Rujukan Pengayaan	59
2.12	Latihan Soal-soal	59
BAB 3	KONSEP SEHAT DAN SAKIT	61
3.1	Pendahuluan	61
3.2	Konsep Sehat-Sakit	62
3.3	Trias Epidemiologi	67
3.4	<i>Web of Cause</i>	74
3.5	<i>The Wheel Model</i>	76
3.6	Riwayat Alamiah Penyakit	76
3.7	Upaya Pencegahan Penyakit	85
3.8	Diagnosis dan Klasifikasi Penyakit	89
3.9	Rangkuman	92
3.10	Bahan Diskusi	93
3.11	Bacaan/Rujukan Pengayaan	95
3.12	Latihan Soal-soal	95
BAB 4	STANDARISASI/PENYESUAIAN	99
4.1	Pendahuluan	99
4.2	Standarisasi	100
4.3	Teknik Standarisasi/ Penyesuaian:	103
4.4	Rangkuman	113
4.5	Bahan Diskusi	113

4.6	Bacaan/Rujukan Pengayaan	114
4.7	Latihan Soal-Soal	115
BAB 5	UKURAN DAN FREKUENSI	119
5.1	Pendahuluan	119
5.2	Pengertian Ukuran Frekuensi	120
5.3	Jenis-jenis Ukuran Frekuensi Penyakit	125
5.4	Hubungan Antara Insidensi dan Prevalensi	133
5.5	Indeks Epidemiologi	134
5.6	Indeks Mortalitas dan Morbiditas	135
5.7	Angka Kematian (Mortalitas)	136
5.8	Rangkuman	140
5.9	Bahan Diskusi	140
5.10	Bacaan/Rujukan Pengayaan	142
5.11	Latihan Soal-soal	143
BAB 6	VARIABEL EPIDEMIOLOGI	151
6.1	Pendahuluan	151
6.2	Pengertian Variabel	152
6.3	Variabel Orang	152
6.4	Variabel Tempat	164
6.5	Variabel Waktu	168
6.6	Rangkuman	170
6.7	Bahan Diskusi	171
6.8	Bacaan/Rujukan Pengayaan	171
6.9	Latihan Soal-soal	173
BAB 7	PENELITIAN EPIDEMIOLOGI	165
7.1	Pendahuluan	165
7.2	Penelitian Epidemiologi	166
7.3	Penalaran Epidemiologi	166
7.4	Pengukuran	168
7.5	Perbandingan	168
7.6	Estimasi	169
7.7	Uji Hipotesis dan Uji Statistik	172
7.8	Validitas dan Presisi	173

7.9	Desain Penelitian Epidemiologi	174
7.10	Epidemiologi Deskriptif	175
7.11	Epidemiologi Analitik	177
7.12	Rangkuman	196
7.13	Bahan Diskusi	198
7.14	Bacaan/Rujukan Pengayaan	198
7.15	Latihan Soal-soal	199
DAFTAR ISI		211
GLOSARIUM		217
INDEKS		225



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Skema Ilmu Epidimiologi	14
Gambar 2.1	Alur Data dari Rumah Sakit (Lapau, 2009)	32
Gambar 2.3	Jumlah Kelahiran di Kabupaten Jember	52
Gambar 2.4	Angka Kematian Bayi dan Balita	53
Gambar 2.5	Jumlah Kematian Ibu	53
Gambar 2.6	Angka Penemuan TB Paru BTA +	54
Gambar 2.7	Jumlah Kasus AIDS dan Kasus Baru HIV	54
Gambar 2.8	Jumlah Kasus Baru Kusta (Pausi Basiler)	55
Gambar 2.9	Kasus Difteri	55
Gambar 2.10	Jumlah Kasus Tetanus	56
Gambar 2.11	Jumlah Kasus Demam Berdarah (DBD)	56
Gambar 2.12	Angka Kesakitan Malaria	57
Gambar 2.13	Status Gizi Balita (Baik, Kurang, Buruk)	57
Gambar 2.14	Kasus Berat Badan Bayi Lahir Rendah (BBLR)	58
Gambar 3.1	Ilustrasi Sehat Sakit	64
Gambar 3.2	Interaksi Sakit Akibat Ketidakseimbangan Penjamu-Agen-Lingkungan	70
Gambar 3.3	Keseimbangan Penjamu, Agen, dan Lingkungan	70
Gambar 3.4	Interaksi antara Penjamu, Agen, dan Lingkungan dalam terjadinya Penyakit	71
Gambar 3.5	Trias Epidemiologi pada Kejadian Malaria	71
Gambar 3.6	<i>Causes of Tuberculosis</i>	77

Gambar 3.7	<i>The Web of Causation for Myocardial Infarction a Current View</i>	77
Gambar 3.8	<i>The Wheel Model</i>	78
Gambar 3.9	Spektrum Beberapa Penyakit Menular	84
Gambar 3.10	Fenomena Gunung Es Diagnosis Penyakit	85
Gambar 3.11	Fenomena Gunung Es dalam Biaya Kesehatan	85
Gambar 3.12	95
Gambar 6.1	Grafik Kecenderungan Proporsi Perokok ≥ 15 Tahun Berdasarkan Jenis Kelamin	155
Gambar 6.2	Grafik Kecenderungan Proporsi Penduduk ≥ 10 tahun yang Kurang Makan Sayur dan Buah Menurut Provinsi di Indonesia tahun 2007 dan 2013	157
Gambar 6.3	Grafik Proporsi Penduduk ≥ 10 tahun yang Mengkonsumsi	159
Gambar 6.4	Grafik Kecenderungan Umur ≥ 10 Tahun yang Mengkonsumsi Makanan Berisiko ≥ 1 Kali Sehari di Indonesia pada tahun 2007 dan 2013	160
Gambar 6.5	Proporsi Penduduk ≥ 15 Tahun yang Merokok Menurut Provinsi di Indonesia pada Tahun 2007, 2010, dan 2013	161
Gambar 6.6	Grafik Proporsi Rumah Tangga yang Memenuhi Kriteria Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Baik Menurut Provinsi di Indonesia	165
Gambar 6.7	Grafik Proporsi Rumah Tangga Melakukan PHBS Menurut 10 Indikator	165
Gambar 7.1	Metode Ilmiah dan Penalaran Epidemiologi	177
Gambar 7.2	Jenis-jenis Desain Penelitian Epidemiologi	184
Gambar 7.3	Grafik Insidensi Malaria menurut provinsi di Indonesia Tahun 2007 dan 2013	186
Gambar 7.4	Arah Pengusutan Status Paparan dan Penyakit	189
Gambar 7.5	Keterkaitan Antara Paparan Penyakit dengan Efek/ Kejadian Penyakit	191
Gambar 7.6	Bagan Alur Penelitian Kohort	193

Gambar 7.7	Grafik Kaplan-Meier tentang kelangsungan Hidup Pasien Tuberculosis dengan dan Tanpa ko-infeksi HIV serta dengan dan Tanpa Resistensi Obat (MDR) Setelah Dimulainya Pemberian Terapi Tuberculosis	194
Gambar 7.8	Bagan Studi Eksperimental (Dwiprahasto, 2011)	197

-oo0oo-



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Tabel Perjalanan Hidup (<i>Life Table</i>)	8
Table 2.1	Informasi Dasar Epidemiologi tentang Penyakit	49
Tabel 3.1	Hubungan Interaksi Antara Kerentanan Penjamu dan Pemaparan Agen	65
Tabel 3.2	Urutan Penyakit Infeksi Utama Menurut Karakteristik Agennya	75
Tabel 3.3	Tahapan Riwayat Alamiah Penyakit	79
Tabel 3.4	Berbagai Jenis Penyakit Menular dan Masa Inkubasinya	80
Tabel 3.5	Gambaran Spektrum Penyakit	84
Tabel 3.6	Kedudukan Riwayat Perjalan Penyakit, Tingkatan Pencegahan, dan Upaya Pencegahan	87
Tabel 3.7	Metode Diagnosis Perorangan dan Komunitas	92
Tabel 4.1	Data Kematian karena Diare di Kecamatan A dan B tahun 2015	101
Tabel 4.2	Hasil Standarisasi Angka Kematian Diare Kecamatan A dan Kecamatan B	102
Tabel 4.3	Kematian Menurut Golongan Umur pada Populasi A dan B	105
Tabel 4.4	Proses Standardisasi Langsung Angka Kematian Penyakit Jantung Iskemik pada Laki-laki di Jerman terhadap Populasi Dunia Sebagai Standar	115

Tabel 4.5	Menghitung SMR untuk Penyakit Jantung Ischemik pada laki-laki di Brazil Dibandingkan dengan Populasi Standar Jerman	117
Tabel 5.1	Lahir, Mati, dan Jumlah Hidup Selama 1 Tahun	149
Tabel 7.1	Angka Kematian Karena Kanker Leher Rahim Dihubungkan dengan Penyakit Menular Seksual dan Paritas	180
Tabel 7.2	Hubungan Antara Ststus Ekonomi dengan ICAD	189
Tabel 7.3	Hubungan Antara Asupan Lemak dengan Kejadian Stroke Iskemik	192
Tabel 7.4	Perbandingan Tiga Desain Studi Observasional	196

BAB 1

PENGANTAR EPIDEMIOLOGI

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Pada akhir Semester diharapkan mahasiswa dapat menyusun penyajian dan analisa data kesehatan dengan mengaplikasikan teori epidemiologi yang sesuai, serta bertanggung jawab atas hasil kerjanya secara mandiri dan terukur.

Kemampuan Akhir yang Diharapkan:

1. Pengenalan epidemiologi bagi perekam medik
2. Mahasiswa dapat menyusun cara penemuan masalah kesehatan

1.1 Pendahuluan

S cara umum, dapat dikatakan bahwa tujuan yang hendak di capai dalam mempelajari epidemiologi adalah memperoleh data frekuensi distribusi dan determinan penyakit atau fenomena lain yang berkaitan dengan kesehatan masyarakat. Data yang diperoleh dapat digunakan untuk memperoleh informasi tentang penyebab penyakit, misalnya:

- a. Penelitian epidemiologis yang dilakukan pada kejadian luar pada kejadian luar biasa akibat keracunan makanan dapat digunakan untuk mengungkapkan makana yang tercemar dan menemukan penyebabnya;

- b. Penelitian epidemiologis yang dilakukan untuk mencari hubungan antara karsinoma paru-paru dengan asbes;
- c. Menentukan apakah hipotesis yang dihasil dari percobaan hewan konsisten dengan data epidemiologis. Misalnya, percobaan tentang terjadinya karsinoma kandung kemih pada hewan yang diolesi tit. Untuk mengetahui apakah hasil percobaan hewan konsisten dengan kenyataan pada manusia, dilakukan analisis terhadap semua penderita karsinoma kandung kemih yang dirawat di rumah sakit. Dari hasil analisis ditemukan bahwa penderita karsinoma kandung kemih lebih banyak terpajan oleh rokok dibandingkan dengan bukan penderita (*studi case control hospital based*);
- d. Memperoleh informasi yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menyusun perencanaan, penanggulangan masalah kesehatan, serta menentukan prioritas masalah kesehatan masyarakat;
- e. Data frekuensi distribusi berbagai penyakit yang terdapat di masyarakat dapat digunakan untuk menyusun rencana kebutuhan pelayanan kesehatan di suatu wilayah dan menentukan prioritas masalah;
- f. Bila dari hasil penelitian epidemiologis diperoleh bahwa insidensi tetanus neonatorum di suatu wilayah cukup tinggi maka data tersebut dapat diguakan untuk menyusun strategi yang efektif dan efisien dalam mennggulangi masalah tersebut, misalnya dengan mengirim petugas lapangan untuk memberikan penyuluhan pada ibu-ibu serta mengadakan imunisasi pada ibu hamil.

1.2 Pengertian Epidemiologi

1. Pengretian Epideimologi menurut:

- a. Asal kata
 - 1) *Epi* = pada/di antara,
 - 2) *Demos* = penduduk/rakyat
 - 3) *Logos* = Ilmu/doktrin.

Epidemiologi berarti ilmu yang dipakai untuk mencari pemecahan masalah kesehatan yang terjadi pada masyarakat. Ketika wabah penyakit menular melanda bangsa-bangsa di dunia, epidemiologi diartikan sebagai ilmu tentang epidemi (wabah)

- b. Ilmu Terapan (Mc. Mohan, 1970; Susser, 1973; Lilienfield, 1980)
Epidemiologi adalah Ilmu yang mempelajari penyakit dan status kesehatan pada masyarakat
- c. Last, J.M, Ed (1988)
Epidemiologi adalah ilmu yang mempelajari distribusi dan faktor-faktor determinan yang memengaruhi status kesehatan atau menyebabkan terjadinya penyakit atau gangguan kesehatan pada kelompok masyarakat tertentu dan penggunaan studi tersebut untuk menanggulangi masalah-masalah kesehatan.
- d. Kesepakatan Internasional Ahli Epidemiologi di Amerika tahun 1991
Epidemiologi adalah Ilmu yang mempelajari distribusi dan determinan penyakit dan berbagai masalah kesehatan di dalam masyarakat yang aplikasinya ditujukan untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat
- e. *Regional Commitee Meeting Ke-42*
Epidemiologi yaitu ilmu yang mempelajari distribusi dan determinan dari peristiwa kesehatan dan peristiwa lainnya yang berhubungan dengan kesehatan yang menimpa sekelompok masyarakat dan menerapkan ilmu tersebut untuk memecahkan masalah-masalah kesehatan.
- f. Pengertian epidemiologi dapat ditinjau dari berbagai aspek sesuai dengan tujuan masing-masing yaitu:
 - 1) Aspek Akademik
Secara akademik, epidemiologi berarti analisis data kesehatan, sosial ekonomi dan kecenderungan yang terjadi untuk mengadakan identifikasi dan interpretasi perubahan-perubahan keadaan kesehatan yang terjadi atau akan terjadi di masyarakat umum atau kelompok tertentu.

2) Aspek Praktis

Ditinjau dari segi praktis, epidemiologi merupakan ilmu yang ditujukan pada upaya pencegahan penyebaran penyakit yang menimpa individu, kelompok atau masyarakat umum.

Dalam hal ini penyebab penyakit tidak harus diketahui secara pasti, tetapi diutamakan pada cara penularan, infektivitas, menghindari agent yang diduga sebagai penyebab, toksin atau lingkungan, dan membentuk kekebalan untuk menjamin kesehatan masyarakat, misalnya:

- a) Ditemukannya efek samping obat *iodokloroquinolon* yang serius di Jepang, walaupun saat itu mekanismenya belum diketahui dengan jelas dan di Indonesia belum ditemukan adanya efek samping tersebut, tetapi pemerintah Indonesia melalui Depkes telah melarang beredarnya obat tersebut. Hal ini dimaksudkan untuk mencegah penyebaran efek samping obat tersebut masuk ke Indonesia.
- b) *Acquired Immunodeficiency Syndrome* (AIDS), walaupun cara perlindungan dan pengobatan belum diketahui tetapi telah dilakukan berbagai upaya untuk mencegah penyebaran penyakit tersebut, misalnya harus ada keterangan bebas AIDS untuk dapat masuk suatu negara, *screening* pada donor darah, pengawasan terhadap perilaku homoseks dan lain-lain.

3) Aspek Klinis

Ditinjau dari segi klinis, epidemiologi berarti suatu usaha untuk mendeteksi secara dini perubahan insidensi atau prevalensi melalui penemuan klinis atau laboratoris 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 di suatu wilayah atau negara agar dapat diberikan pelayanan kesehatan yang efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Usaha ini mem-

butuhkan data tentang pengalaman petugas kesehatan setempat, data populasi dan data tentang pemanfaatan sarana pelayanan kesehatan oleh masyarakat

g. Definisi Lain

Epidemiologi diartikan sebagai ilmu yang mempelajari distribusi, frekuensi dan determinan penyakit atau masalah kesehatan pada masyarakat.

1.3 Sejarah Perkembangan Ilmu Epidemiologi

Epidemiologi merupakan ilmu yang telah dikenal sejak zaman dahulu bahkan berkembang bersamaan dengan ilmu kedokteran karena kedua disiplin ilmu ini berkaitan satu dengan yang lain. Misalnya, studi epidemiologi bertujuan mengungkapkan penyebab suatu penyakit atau program pencegahan dan pemberantasan penyakit yang membutuhkan pengetahuan ilmu kedokteran seperti:

- a. Ilmu Faal,
- b. Biokimia,
- c. Patologi,
- d. Mikorobiologi dan
- e. Genetika.

Hasil yang diperoleh dari studi epidemiologi dapat digunakan untuk menentukan pengobatan suatu penyakit, melakukan pencegahan atau meramalkan hasil pengobatan. Perbedaannya: ilmu kedokteran lebih menekankan pelayanan kasus demi kasus, sedangkan epidemiologi lebih menekankan pada kelompok individu (Eko Budiarto, 2013). Oleh karena itu pada epidemiologi selain membutuhkan ilmu kedokteran juga membutuhkan disiplin ilmu lain seperti:

- a. Demografi,
- b. Sosiologi,
- c. Antropologi,
- d. Geologi,
- e. Lingkungan fisik,

- f. Ekonomi,
- g. Budaya dan
- h. Statistika.

Dari uraian di atas, jelaslah bahwa epidemiologi merupakan ilmu yang kompleks. Walaupun epidemiologi telah dikenal dan dilaksanakan sejak zaman dahulu tetapi dalam perkembangannya mengalami banyak hambatan hingga baru pada beberapa dasawarsa terakhir ini epidemiologi diakui sebagai suatu disiplin ilmu. Oleh karena itu epidemiologi seolah-olah merupakan ilmu yang baru.

Salah satu penyebab hambatan tersebut adalah belum semua ahli bidang kedokteran pada saat itu setuju dengan metode yang digunakan dalam epidemiologi. Hal ini disebabkan adanya perbedaan paradigma dalam menangani masalah kesehatan antara ahli pengobatan dan metode epidemiologi, terutama pada masa berlakunya paradigma bahwa penyakit disebabkan oleh roh jahat (Eko Budiarto, 2013). Keberhasilan menembus paradigma tersebut berkat perjuangan yang gigih dari para sarjana seperti :

- a. Hippocrates,
- b. John Graunt,
- c. John Snow,
- d. Willian Farr,
- e. Robert Koch,
- f. James Lind
- g. Lord Kelvin,
- h. Kuhn, dan
- i. Francies Galton.

Para sarjana itu telah meletakkan konsep epidemiologi yang masih berlaku hingga saat ini. Konsep-konsep tersebut adalah:

- a. Pengaruh Lingkungan terhadap Kejadian Penyakit
- b. Penggunaan Data Kuantitatif dan Statistik
- c. Penularan Penyakit
- d. Eksperimen pada Manusia,

Berikut adalah penjelasan akan kosep-konseps tersebut :

a. Pengaruh lingkungan terhadap kejadian penyakit

Orang pertama yang berpikir bahwa terdapat hubungan antara keadaan lingkungan dengan kejadian penyakit adalah Hippocrates yang hidup pada zaman Yunani antara 460-370 SM. Hippocrates merupakan seorang 'dokter terbesar' pada zamannya dan dianggap sebagai bapak ilmu kedokteran. Selain itu, Hippocrates juga seorang higienis yang dikenal melalui tulisannya yang berjudul "*Air, Waters and Places*". Dalam tulisan tersebut, Hippocrates mengemukakan bahwa "barang siapa yang ingin mempelajari ilmu kedokteran harus memperhatikan keadaan musim dan akibatnya, memperhatikan dan mempelajari tentang angin, udara, kedudukan kota, terbit dan tenggelamnya matahari, kebiasaan makan dan minum, pakaian dan gizi, air yang digunakan penduduk, keadaan tanah, kebiasaan hidup masyarakat dan lain-lain".

Dari kutipan di atas jelaslah bahwa Hippocrates menekankan pentingnya menentukan pengaruh berbagai faktor lingkungan dan kebiasaan hidup terhadap timbulnya penyakit. Dengan kata lain, Hippocrates telah menghubungkan timbulnya penyakit dengan faktor lingkungan baik lingkungan fisik maupun sosial.

Hippocrates juga menyatakan bahwa epidemi merupakan suatu kejadian massal dan dari pernyataan tersebut dapat dikatakan bahwa Hippocrates merupakan ahli epidemiologi yang pertama di dunia.

b. Penggunaan data kuantitatif dan statistik

Pentingnya data kuantitatif dalam ilmu pengetahuan dinyatakan oleh Lord Kelvin yang diungkapkan oleh Kuhn dalam bentuk lain, tetapi mempunyai arti yang tidak berbeda yaitu bila anda tidak dapat menyatakan sesuatu dalam bentuk angka maka pengetahuan anda belum sempurna.

Pernyataan ini diikuti oleh berbagai sarjana termasuk Francis Galton. Sejak saat itu data kuantitatif menjadi sangat populer dan banyak digunakan dalam berbagai disiplin ilmu. Penggunaan data statistik

untuk memberikan informasi tentang kesehatan dan kematian diawali oleh John Graunt pada tahun 1662 dalam publikasinya yang berjudul "*National and Political Observations Mentioned in a following Index and Made The Bill of Mortality*".

Dalam publikasinya, Graunt mengadakan pencatatan kelahiran dan kematian di kota London yang diperoleh selama 30 tahun sejak tahun 1632. Dari hasil pencatatan tersebut disimpulkan bahwa:

- 1) Biasanya jumlah kelahiran laki-laki lebih banyak dari pada wanita;
- 2) Angka kematian terbanyak terjadi pada bayi;
- 3) Angka kematian bervariasi menurut musim
- 4) Kematian disebabkan karena penyakit akut dan kronis.

Di samping itu, Graunt juga membuat tabel perjalanan hidup berdasarkan hasil pencatatan yang diperolehnya. Tabel tersebut berisi jumlah dan presentasi atau probabilitas kematian pada setiap golongan umur selama hayatnya.

Tabel 1.1 *Tabel Perjalanan Hidup (Life Table)*

Umur Tepat (Dalam Tahun)	Kematian	Presentase (%)
0	-	100
6	36	64
16	24	40
26	15	25
36	9	16
46	6	10
56	4	6
66	3	3
76	2	1
80	1	0

Sumber: (Eko Budiarto, 2013)

Walaupun penggunaan statistik dalam analisis kematian dan kelahiran masih sederhana, tetapi hal ini telah mengubah pola pikir terhadap metode analisis yang lazim digunakan pada saat itu. Berdasarkan

publikasi dan pemikirannya ini, John Graunt dianggap sebagai bapak statistik.

c. Penularan penyakit

Pengertian bahwa suatu penyakit dapat menular telah dikenal dan dilakukan sejak abad pertengahan yaitu berupa pengisolasian penderita lepra yang dilakukan oleh gereja. Konsep tentang penularan penyakit diawali Fracastorius (1483-1553) dengan teori "*de contagione*" yaitu penularan penyakit yang terjadi melalui jasad yang sangat kecil dan tidak tampak (Eko Budiarto, 2013).

Setelah itu perkembangan epidemiologi mengalami kemacetan sampai abad ke-18 karena adanya revolusi industri di Inggris. Dampak dari revolusi industri ini menimbulkan berbagai permasalahan sosial dan kesehatan, seperti meningkatnya kepadatan penduduk yang mengakibatkan timbulnya daerah kumuh dan perumahan, sanitasi, pembuangan sampah dan tinja yang sangat buruk (Eko Budiarto, 2013).

Keadaan tersebut menimbulkan masalah kesehatan yang serius hingga London dilanda wabah kholera yang sedemikian seringnya hingga dijuluki sebagai "bapak kesehatan masyarakat". Penggunaan metode epidemiologi dalam analisis data epidemi juga terjadi pada saat itu. Misalnya studi epidemiologi tentang epidemi kholera yang terjadi di kota London diawali oleh William Farr pada abad-19. Yang dilakukan oleh William Farr dalam analisis epidemi kholera adalah sebagai berikut:

- 1) Farr mengadakan pengamatan kematian yang terjadi di berbagai institusi seperti penjara, industri tambang dan lain-lain serta membandingkannya dengan kematian yang terjadi di masyarakat umum.
- 2) Farr juga menggunakan metode statistik dalam analisis data epidemi kholera di London untuk mendemonstrasikan adanya hubungan antara insidensi dan distribusi kholera dengan pencemaran air minum yang bersumber dari sungai Thames.

Dalam analisis tersebut Farr mempertimbangkan "*population at risk*" dan membandingkan dengan berbagai kelompok masyarakat. Dengan demikian Farr memperkenalkan istilah tersebut yang berarti kelompok penduduk yang mempunyai risiko untuk terkena kholera yaitu semua penduduk yang menggunakan air minum yang berasal dari sungai Thames.

Metode analisis yang digunakan oleh William Farr untuk menganalisis data epidemi kholera di kota London tersebut merupakan prinsip dasar epidemiologi modern saat ini. Hal tersebut tampak pada penggunaan metode statistik dan statistik vital yang dianggap mempunyai peran penting dalam studi epidemiologi (Eko Budiarto, 2013).

Selain William Farr pengamatan epidemi kholera di kota London dilakukan juga oleh Dr. John Snow. Dari hasil pengamatan yang dilakukan, Snow menemukan hal-hal berikut:

- 1) Terdapat hubungan antara air minum dengan insidensi penyakit kholera
- 2) Pada epidemi serupa yang terjadi pada awal Agustus sampai 2 September 1854; Snow menarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan insidensi penyakit kholera dengan perbedaan sumber air minum yang digunakan masyarakat. Untuk membuktikan hal tersebut Snow membuat peta kota London di sekitar Golden Square yang menggambarkan distribusi geografi epidemi kholera berdasarkan perbedaan letak pompa air minum.
- 3) Snow juga menyimpulkan bahwa kasus kholera yang terjadi setelah 2 September 1854 tidak ada hubungannya dengan air minum, tetapi terjadi karena pencemaran makanan oleh racun kholera yang berasal dari penderita.

Kesimpulan tersebut didasarkan atas hal-hal berikut:

Kematian seorang ayah akibat kholera yang terjadi setelah 2 September 1854 ketika sumber air minum telah dipindahkan dan kematian tersebut terjadi di kamar putrinya yang meninggal akibat kholera pada

saat terjadi epidemi. Salah seorang kawannya bernama Henry Whitehead minum dari sumber air yang sama dengan yang diminum penderita yang meninggal tersebut ternyata ia tidak menderita kholera.

Dalam penelitian ini, Snow juga menyimpulkan data tentang kebiasaan hidup masyarakat, keadaan ekonomi, tingkat pendidikan, kebudayaan, higiene perorangan, keadaan perumahan dan lain-lain. Dari data yang dikumpulkan dapat disimpulkan bahwa kasus kholera yang fatal banyak terjadi pada penduduk dengan tingkat sosial ekonomi yang rendah disertai dengan higiene perorangan yang buruk. Kesimpulan ini didasarkan pada banyaknya kasus kholera yang terjadi pada penduduk miskin dengan perumahan yang jelek, berjubel dan semua kegiatan hidup dilakukan dalam satu kamar. Dalam melakukan studi epidemiologi tentang wabah kholera di kota London, terdapat perbedaan antara William Farr dan John Snow. Perbedaan tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Snow menggunakan data statistik tidak untuk membuktikan adanya hubungan antara air minum dengan kholera, tetapi menghubungkan mata rantai penyebab kholera dan mengemukakan suatu teori tentang komunikasi penyakit secara umum dan kholera khususnya.
 - 2) Di samping itu, Snow juga mengemukakan suatu teori tentang penyebab penyakit kholera yang disebabkan oleh "sel hidup" tetapi teori ini tidak diakui sampai kuman kholera ditemukan oleh Pacini pada tahun 1868 dan dibiakkan oleh Robert Koch pada tahun 1883.
 - 3) Selain studi epidemiologi yang dilakukan di kota London berkaitan dengan wabah kholera, pengamatan epidemi yang dilakukan oleh P.L. Panum terhadap epidemi morbili yang terjadi di pulau Faroe Denmark pada tahun 1848.
- d. Eksperimen pada manusia
- Cara yang paling kuat untuk mengungkapkan penyebab suatu penyakit adalah melakukan percobaan langsung pada manusia, tetapi hal ini jarang dilakukan karena pertimbangan faktor etis terutama bila

percobaan tersebut dapat menimbulkan kerugian bagi manusia. Percobaan pada manusia sebenarnya telah dilakukan sejak abad ke-18 walaupun jumlahnya sangat sedikit (Eko Budiarto, 2013).

Contoh percobaan pada manusia sebagai berikut:

- 1) Eksperimen yang dilakukan oleh James Lind pada tahun 1747 terhadap pelaut yang menderita scorbut.

Pada eksperimen tersebut, Lind membagi penderita menjadi 2 kelompok dan pada kelompok pertama diberi tambahan buah jeruk yang segar pada menu makanan sehari-hari, sedangkan pada kelompok kedua tidak

Dari percobaan tersebut, ternyata kelompok yang mendapatkan tambahan buah jeruk segar, scorbut menghilang dalam waktu 6 hari; sedangkan pada kelompok yang tidak diberi tambahan buah jeruk segar, scorbut tetap ada. Dari hasil tersebut, Lind berkesimpulan bahwa scorbut disebabkan oleh zat yang terdapat dalam buah jeruk segar. Zat tersebut kemudian dikenal sebagai ascorbic acid. Berdasarkan hasil percobaan tersebut, Lind menganjurkan untuk memberi makanan buah dan sayur segar untuk mencegah terjadinya scorbut.

- 2) Pada tahun 1961, Goldberger mengadakan eksperimen pada manusia terhadap penyakit pellagra dan dari hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa pellagra disebabkan kekurangan vitamin dan bukan karena infeksi. Vitamin tersebut kemudian dikenal sebagai asam nikotik yang merupakan komponen dari vitamin B kompleks.

Telah disebutkan diatas bahwa jarangya dilakukan penelitian langsung pada manusia disebabkan karena faktor etis, tetapi sebenarnya faktor etis tersebut sifatnya tidak tetap dan tergantung dari perjalanan waktu serta kemajuan teknologi dalam bidang kedokteran karena yang pada suatu saat itu dianggap tidak etis dapat berubah menjadi etis dan sebaliknya yang semula etis dapat berubah menjadi tidak etis. Misalnya, pemberian oksigen hiperbarik pada bayi prematur. Pada saat pemberian

oksigen bertekanan tinggi pada bayi prematur dianggap bermanfaat maka bayi prematur yang tidak mendapatkan oksigen bertekanan tinggi dianggap tidak etis karena membiarkan bayi-bayi tersebut menerima risiko yang tidak menyenangkan, tetapi setelah diketahui bahwa oksigen bertekanan tinggi dapat menyebabkan retrolental fibroplasia maka terjadi sebaliknya yaitu bayi prematur yang diberi oksigen bertekanan tinggi menjadi tidak etis.

Untuk mengatasi faktor etis, penelitian dibidang kedokteran saat ini diawali dengan percobaan pada hewan, tetapi hasilnya tidak dapat langsung diberlakukan pada manusia. Oleh karena itu, percobaan pada hewan dianggap sebagai penelitian pendahuluan dan bila hasilnya memuaskan, penelitian dilanjutkan pada manusia secara sukarela dan bila hasilnya baikbaru dapat digunakan secara luas.

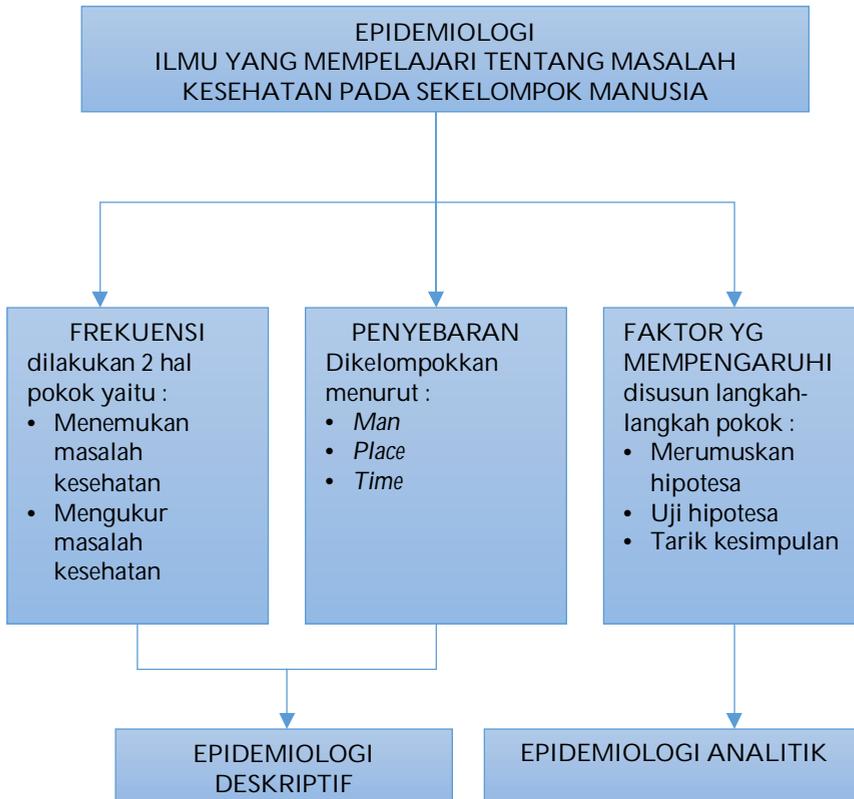
Berdasarkan hal-hal di atas, sebagian besar penelitian yang bertujuan menentukan hubungan sebab akibat tidak dilakukan melalui percobaan secara langsung (intervensional), tetapi dilakukan secara observasional, yaitu peneliti tidak melakukan intervensi, tetapi hanya mengadakan pengamatan terhadap perjalanan penyakit sebagai akibat eksperimen yang dilakukan oleh alam atau oleh orang yang bersangkutan. Intervensi yang tidak dilakukan oleh peneliti tidak dianggap sebagai suatu eksperimen. Misalnya, penelitian hubungan sebab akibat antara rokok dengan karsinoma paru-paru.

1.4 Sifat Dasar Epidemiologi

Macam Epidemiologi

1. Epidemiologi Deskriptif: epidemiologi yang hanya menggambarkan besarnya masalah kesehatan yg terjadi di masyarakat. Besarnya masalah kesehatan digambarkan dalam 3 variabel epidemiologi: orang (person), tempat (place) dan waktu (time). Cara menggambarkan masalah kesehatan dapat dalam bentuk: narasi, tabel, grafik atau gambar/peta

2. Epidemiologi Analitik: epidemiologi yang selain menggambarkan besarnya masalah kesehatan, juga mencari faktor yg menyebabkan masalah kesehatan tersebut di masyarakat. Epidemiologi analitik selain menggambarkan besarnya masalah dengan 3 variabel epidemiologi juga mencari faktor penyebab masalah kesehatan tersebut. Cara mencari faktor penyebab dengan melakukan penelitian



Gambar 1.1 Skema Ilmu Epidimiologi

1.5 Bentuk Kegiatan Epidemiologi

- Menentukan kejadian/masalah
- Mengumpulkan hasil-hasil penelitian
- Melakukan analisis pada hasil penelitian

- d. Melakukan *collapsing* untuk mengambil kesimpulan, yang dapat secara kualitatif maupun kuantitatif
- e. Menyusun informasi
- f. Menyebarkan informasi

1.6 Ruang Lingkup Epidemiologi

- a. Lingkup materi: terbatas pada proses kehidupan manusia
- b. Lingkup subjek: masalah kesehatan
 - 1) Penyakit menular potensial KLB
 - 2) Penyakit menular bukan wabah
 - 3) Penyakit tidak menular
 - 4) Kesehatan lingkungan
 - 5) Keluarga berencana
 - 6) Resistensi obat
 - 7) Masalah gizi
 - 8) Masalah lansia
 - 9) Kesehatan reproduksi
 - 10) dll
- c. Lingkup metode: surveilans epidemiologi, penelitian epidemiologi, metaanalisa studi referensi
- d. Lingkup waktu: prospektif (penelitian pada waktu yang akan datang), retrospektif (penelitian pada waktu yang telah berlalu)
- e. Lingkup data : data tentang frekuensi dan data tentang penyebaran

1.7 Manfaat Mempelajari Epidemiologi

Untuk mengetahui manfaat epidemiologi, diperlukan penjelasan sebagai berikut:

- a. Walaupun teknologi kedokteran telah mengalami kemajuan yang sangat pesat, tetapi masih banyak faktor penyebab penyakit yang belum terungkap terutama penyakit-penyakit kronis, penyakit yang jarang terjadi, atau penyakit baru dan belum pernah dilaporkan

sebelumnya. Dalam hal demikian, pendekatan epidemiologis merupakan cara yang paling efektif dan efisien untuk mengungkapkan penyebabnya.

- b. Keberhasilan percobaan pengobatan atau pencegahan penyakit yang dilakukan di klinik atau laboratorium masih harus diuji keampuhannya di masyarakat.
- c. Frekuensi distribusi penyakit yang di peroleh di rumah sakit harus disesuaikan dengan kondisi di masyarakat.
- d. Bila terdapat penyakit yang di peroleh pada data di rumah sakit dengan perbandingan jenis kelamin 2:1 maka sebelum ditarik kesimpulan untuk generalisasi harus disesuaikan dahulu dengan perbandingan jenis kelamin yang terdapat di masyarakat. Bila hal ini tidak dilakukan maka kesimpulan dapat menimbulkan bias.
- e. Dalam upaya meningkatkan derajat kesehatan masyarakat melalui peningkatan pelayanan kesehatan dibutuhkan informasi tentang orang yang terkena, jumlah orang yang terkena, dimana dan bilamana terkena, penyebaran dan penyebabnya. Informasi tersebut dapat diperoleh melalui studi epidemiologis.
- f. Dalam menghadapi masalah kesehatan masyarakat seperti pencegahan penyakit atau fenomena lain seperti ledakan penduduk dapat dilakukan melalui upaya imunisasi, penyaringan terhadap orang yang mempunyai risiko terkena suatu penyakit walaupun penyakitnya belum tampak, dan upaya keluarga berencana untuk mengatasi ledakan penduduk.

Dari uraian diatas jelaslah bahwa setiap petugas kesehatan membutuhkan pengetahuan dasar tentang epidemiologi.

1.8 Peran Epidemiologi dalam Bidang Kesehatan

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

- a. Mengungkapkan penyebab penyakit.
- b. Meneliti hubungan sebab akibat antara timbulnya penyakit dengan determinan yang mempengaruhinya.
- c. Meneliti perjalanan penyakit alamiah.
- d. Mengembangkan indeks deskriptif untuk menyatakan tinggi rendahnya insidensi atau prevalensi suatu penyakit di suatu wilayah yang dapat dibandingkan dengan wilayah lain.
- e. Penemuan berbagai penyakit, seperti: scorbut, pelagra, dan kolera.
- f. Menentukan hubungan antara rokok dengan penyakit jantung korenor, karsinoma paru-paru, dan hipertensi.
- g. Hubungan antara air dan makanan dengan penyakit kolera.
- h. Hubungan antara pil KB dan trombopflebitis.
- i. 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:

- a. Mengadakan analisis perjalanan penyakit di masyarakat serta perubahan-perubahan yang terjadi akibat intervensi alam atau manusia.
- b. Mendeskripsi pola penyakit pada berbagai kelompok masyarakat.
- c. Mendeskripsi hubungan antara dinamika penduduk dengan penyebaran penyakit.
- d. Hubungan antara dinamika penduduk dengan penyebaran penyakit dapat dijelaskan sebagai berikut.
- e. Terjadinya ledakan penduduk, kemajuan teknologi, dan kemajuan transportasi mengakibatkan tingginya dinamika penduduk yang mengakibatkan terjadinya hal-hal yang mempercepat penyebaran penyakit:
 - 1) Bertambahnya permukiman baru yang dibutuhkan penduduk dengan akibat bertambahnya tempat sarang penyakit.
 - 2) Mudahnya transportasi memudahkan penyebaran penyakit karena mobilitas penduduk yang tinggi.

- 3) Terjadinya perubahan tata kehidupan masyarakat mengakibatkan perubahan pada pola kehidupan yang mempermudah terjadinya sebagai penyakit.

Dari faktor-faktor di atas maka hasil studi epidemiologi dapat digunakan untuk:

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

1.9 Konsep Epidemiologi Modern

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. Bila diperhatikan evolusi 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 bahkan sekarang perkembangan teknologi informasi (Lapau, 2009). Menurut Lapau, 2009, Secara khusus dapat dikatakan bahwa jangkauan epidemiologi yang meluas itu dirangsang oleh hal-hal sebagai berikut:

- a. Keberhasilan negara maju dalam memanfaatkan epidemiologi dalam rangka memberantas penyakit menular sehingga penggunaan epidemiologi dialihkan pada masalah-masalah lain;

- b. Di negara-negara berkembang masalah penyakit yang kompleks, di satu pihak penyakit menular masih merupakan masalah, tetapi masalah penyakit tak menular semakin meningkat; dan
- c. Metode-metode epidemiologi dapat digunakan untuk mempelajari masalah-masalah penyakit tak menular, penyakit menahun, kekurangan atau kelebihan gizi, penyakit metabolisme, penelitian operasional, dll.

Sedangkan Menurut Eko budi, 2013, Perkembangan jangkauan epidemiologi dapat di gambarkan sebagai berikut:

- a. Mula-mula epidemiologi hanya mempelajari penyakit yang dapat menimbulkan wabah dan melalui temuan-temuan tentang
 - 1) Jenis penyakit wabah seperti cacar, pes, kolera, dan lain-lain
 - 2) Cara penularan dan penyebab penyakit wabah; dan
 - 3) Cara-cara penanggulangan dan pencegahan penyakit wabah.
- b. Tahap berikutnya, epidemiologi mempelajari penyakit infeksi non-wabah.
- c. Dalam perkembangan selanjutnya, epidemiologi mempelajari penyakit non-infeksi. Misalnya,
 - 1) Penyakit jantung
 - 2) Karsinoma
 - 3) Hipertensi, dan
 - 4) Penyakit gangguan hormon (diabetes melitus dan lain-lain)
- d. Akhirnya epidemiologi mempelajari hal-hal yang bukan penyakit. Misalnya,
 - 1) Fertilitas
 - 2) Menopause
 - 3) Kecelakaan
 - 4) Kenakalan remaja, dan
 - 5) Penyalahgunaan obat.

Perkembangan epidemiologi yang sedemikian pesat merupakan tantangan yang sangat berat bagi tenaga kesehatan karena keadaan tersebut tidak dapat diatasi hanya dengan perbaikan sanitasi dan

perbaikan ekonomi, tetapi merupakan masalah yang kompleks yang melibatkan berbagai disiplin ilmu dan berbagai instansi atau institusi.

Jangkauan epidemiologi kini telah sedemikian luasnya hingga mempelajari semua hal yang menimpa masyarakat. Makin luasnya jangkauan tersebut antara lain disebabkan hal-hal berikut (Eko Budiarto, 2013).

1. Kemajuan teknologi yang sangat pesat pada beberapa dasawarsa terakhir.
2. Kebutuhan dan masalah yang berhubungan dengan kesehatan dan kehidupan masyarakat menjadi semakin kompleks.
3. Metode epidemiologi yang digunakan untuk penyakit menular dapat digunakan untuk penyakit non-infeksi dan non-penyakit
4. Meningkatnya kebutuhan penelitian terhadap penyakit non-infeksi dan non-penyakit.
5. Metode epidemiologi dapat digunakan untuk mempelajari asosiasi sebab-akibat. Misalnya,
 - a. Asosiasi antara rokok dengan karsinoma paru-paru dan
 - b. Asosiasi antara pelayanan kesehatan dengan status kesehatan masyarakat.

Keberhasilan penggunaan epidemiologi kepada masalah-masalah lain itu tidak terlepas dari kontribusi disiplin ilmu lain tersebut diatas. Karena itu sering terlihat tumpang tindih antara epidemiologi dengan statistik, biologi, ilmu kedokteran, sosiologi dan antropologi (Lapau, 2009). Namun epidemiologi mempunyai keunikan sendiri sebagai berikut:

1. Epidemiologi mempelajari bukan individu tetapi kelompok individu. 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. Sedangkan sosiologi lebih kuantitatif dari pada antropologi. Karena itu di tinjau dari aspek kualitatif/kuantitatif timbul keraguan perbedaan antara sosiologi dan

epidemiologi. Namun ada keunikan ketiga dari epidemiologi yang tidak dipunyai oleh sosiologi.

3. Epidemiologi menyangkut pertanyaan apakah mereka dengan kondisi tertentu dari pada mereka yang tak punya faktor itu disebut "high riskgroup" (kelompok yang terancam).

1.10 Riwayat Perkembangan Epidemiologi Indonesia

Dari tahun 1900 sampai dengan 1950 tercatat orang-orang Belanda dan orang-orang Indonesia yang telah berkontribusi dalam perkembangan epidemiologi di Indonesia (Winckel, 1952). Studi tentang patologi geografis yang merupakan salah satu jalan dalam evolusi epidemiologi pertama kali di pelajari oleh Eijkmandi Indonesia; dalam hal ini di temukan antara lain bahwa frekuensi ulkus duodenum an frekuensi karsinoma lambung pada orang cina sama dengan pada orang Eropa, jarang pada suku Jawa, dan banyak pada suku Batak. Sebab dari perbedaan itu belum diketahui. Epidemiologi penyakit kusta dipelajari oleh Lampe dn Boenyamin; dalam hal ini Sardjito dan Sitanala menunjukkan kepentingan pemeriksaan sediaan darah tebal untuk diagnosa (Kouwenar, 1952). Penemuan epidemiologi mengeni masalah gizi di Indonesia, mula-mula tentang penyakit beri-beri,. Di waktu itu ada pendapat bahwa penyebab beri-beri yang khusus dapat dinetralisir dengan melindungi bahan-bahan yang ada dalam biji beras. Lalu Grijns melaporkan bahwa beri-beri terjadi karena kekurangan (defisiensi) vitamin B1 yang terdapat dalam biji beras (Dinger, 1952).

Epidemiologi telah berkontribusi dalam pembangunan kesehatan di Indonesia. Setelah penyerahan kedaulatan dari Belanda kepada Indonesia pada tanggal 27 Desember 1949, Republik Indonesia mulai membangun dirinya termasuk perencanaan dan pembangunan dalam bidang kesehatan. Buku *Public Health in Indonesia – Problems and Planning* (Leimena, 1956) berisi hasil dari salah satu pencapaian tujuan epidemiologi yaitu mengidentifikasi masalah dan memberikan informasi dalam merencanakan program-program kesehatan. Buku ini menjelaskan perluasan rencana yang terkenal sebagai Bandung Plan ke seluruh Indonesia. Dalam rangka

pelayanan kesehatan kuratif, maka direncanakan perluasan pelayanan melalui rumah sakit umum dan rumah sakit khusus; untuk penanggulangan penyakit infeksi, maka direncanakan pelayanan preventif dan kuratif untuk penyakit-penyakit khusus yaitu malaria, penyakit epidemi terutama penyakit karantina, tbc, frambusia, pes, kusta, penyakit mata dan penyakit kelamin. Untuk mencegah kejadian penyakit-penyakit infeksi ini direncanakan pula program higiene-sanitasi.

Masalah angka kematian bayi dan angka kematian ibu yang tinggi telah diidentifikasi menjelang tahun 1950 an. Dalam rangka mengatasi masalah ini, sejak tahun 1949 Sulianti di Yogyakarta telah menyiapkan perencanaan Program Kesehatan Ibu dan Anak (KIA) untuk daerah perkotaan dan pedesaan. Kemudian program ini mendapat bantuan dari UNICEF dan WHO dan tanggal 1 Januari 1952, maka berdirilah Bagian KIA di Kementerian Kesehatan RI, yang berfungsi untuk memimpin, mengkoordinasi dan merangsang kegiatan-kegiatan dalam bidang kesejahteraan ibu dan anak.

Semua perencanaan program kesehatan tersebut diatas merupakan salah satu dasar perencanaan dan pelaksanaan program-program kesehatan sampai akhir Repelita ke IV pada Orde Baru. Salah satu program yang dapat dinilai keberhasilannya pada tahun 1950an itu ialah Program Pemberantasan Frambusia. Penilaian program kesehatan merupakan salah satu tujuan epidemiologi. Laporan tersebut dapat dipelajari dari buku yang berjudul Hasil Pemberantasan Penyakit Frambusiadi Indonesia sampai akhir 1956, yang disajikan dalam Kongres LIPI Pertama tahun 1958 dan diterbitkan oleh Majelis Ilmu Pengetahuan Indonesia (Kodyat,1958). Dalam buku itu Kodijat menunjukkan bagaimana mengukur hasil pemberantasan frambusia. Dengan hanya menggunakan matematika sederhana, tetapi dengan pengalamannya dalam pemberantasan frambusia di lapangan, Kodijat dapat membuktikan pengukurannya untuk menilai keberhasilan pemberantasan frambusia lebih tepat. Dengan demikian walaupun barang kali Kodijat tidak pernah tau bahwa ia telah pernah melaukukan kegiatan epidemiologi, ia sebetulnya pada tahun 1950an dapat dikatakan

terdokumen sebagai orang Indonesia pertama yang berjasa dalam kuantifikasi epidemiologi, yang merupakan salah satu jalan dalam perkembangan epidemiologi di Indonesia.

1.11 Rangkuman

Epidemiologi diartikan sebagai ilmu yang mempelajari distribusi, frekuensi dan determinan penyakit atau masalah kesehatan pada masyarakat. Epidemiologi merupakan ilmu yang telah dikenal sejak zaman dahulu bahkan berkembang bersamaan dengan ilmu kedokteran karena kedua disiplin ilmu ini berkaitan satu dengan yang lain. Penelitian epidemiologis memiliki peranan penting dalam kemajuan ilmu kedokteran

1.12 Bahan Diskusi

1. Apakah tujuan mempelajari epidemiologi bagi seorang perekam medis
2. Deskripsikan Jangkaun Epidemiologi modern saat ini.

1.13 Bacaan / Rujukan Pengayaan

Dinger, J.E (1952). "*Tropical Hygiene*" Documentan de medicine Geographica et Tropica Volume IV No 2

Eko Budiarto, D. A. (2013). *Pengantar Epidemiologi*. edisi 2. jakarta: EGC.

Kodiat, R (1958). *Hasil Pemberantasan Penyakit Frambusia di Indonesia Sampai Akhir 1956*, disajikan dalam kongres ilmu pengetahuan Nasioanal pertama tahun 1958. Jakarta: Ilmu pengetahuan Indonesia

Kouwenar, W, (1952), "*Tropical Medicine*," Documenta de medicina Geographica et Tropica Volume IV no 2

Lapau, B. (2009). *Prinsip dan Metodologi Epidemiologi*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.

Leimena, J (1956). *Public Health in Indonesia, Problem and Planning*, Jakarta : NV.v/h G.C.T. van Dorp & Co

Wicle, C. W, F (1952). *Dutch Contribution to the Progres of Medical Science in Tropics,*" Documenta de medicina Geographica et Tropica Volume IV no 2

1.14 Latihan Soal-Soal

1. Epidemiologi berasal dari bahasa yunani yang artinya
 - a. EPI = penyakit, DEMOS = PENDUDUK, LOGIA = ILMU
 - b. EPI = TENTANG, DEMOS = penyakit, LOGIA = ILMU
 - c. EPI = TENTANG, DEMOS = PENDUDUK, LOGIA = logika
 - d. EPI = TENTANG, DEMOS = PENDUDUK, LOGIA = ILMU
 - e. EPI = penyakit menular, DEMOS = PENDUDUK, LOGIA = ILMU
2. Ilmu Epidemiologi adalah ilmu yang mempelajari tentang.....
 - a. distribusi, peluang, dan determinan penyakit pada populasi
 - b. distribusi, frekuensi, dan determinan penyakit pada populasi
 - c. distribusi, frekuensi, dan sebaran penyakit pada populasi
 - d. distribusi, frekuensi, dan penyakit menular
 - e. desentralisasi, frekuensi, dan determinan penyakit pada populasi
3. Konsep analisis kejadian penyakit dimana yang mempengaruhi kejadian penyakit adalah Faktor tempat, penyediaan air, iklim, kebiasaan makan dan perumahan. Ini merupakan teori dari :
 - a. Robert Koch
 - b. Hippocrates
 - c. Galen
 - d. Thomas Sydenham
 - e. Max van patternkofer
4. Dalam perkembangan ilmu Epidemiologi, ditemukanlah Penemu sel yang merupakan penemu basil tuberkulosis (1882) dan tes tuberculin adalah
 - a. Robert Koch
 - b. Hippocrates
 - c. Galen
 - d. Thomas Sydenham
 - e. Max van patternkofer

5. Berikut ini merupakan Bapak *trial klinik*, dengan penemuannya yaitu hubungan scurvy dengan kekurangan vit C adalah
 - a. Robert Koch
 - b. James Lind
 - c. Galen
 - d. Thomas Sydenham

-oo0oo-

BAB 2

SUMBER DATA EPIDEMIOLOGI

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Pada akhir Semester diharapkan mahasiswa dapat menyusun penyajian dan analisa data kesehatan dengan mengaplikasikan teori epidemiologi yang sesuai, serta bertanggung jawab atas hasil kerjanya secara mandiri dan terukur.

Kemampuan Akhir yang diharapkan:

Mahasiswa dapat menyusun cara penemuan masalah kesehatan.

2.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas tentang sumber data. Data merupakan komponen penting dalam epidemiologi. Data merupakan sumber informasi, sumber inspirasi yang sangat diperlukan oleh epidemiologi dalam melakukan perannya, karena tanpa data epidemiologi tidak akan mampu melihat masalah kesehatan yang sedang terjadi. Oleh karena itu dalam melakukan pengumpulan data selalu dibutuhkan data untuk diolah, dianalisis dan dikumpulkan dengan cara terbaik agar kesimpulan yang diambil tidak bias. Pengumpulan data tersebut dapat dilakukan dengan metode :

- a. Mengumpulkan data dari catatan medik di sarana kesehatan atau instansi yang berhubungan dengan kesehatan, cara ini mempunyai keuntungan yaitu mudah dilakukan, membutuhkan waktu dan biaya yang relatif kecil, kelemahannya sering ditemukan data yang tidak lengkap.
- b. Pengumpulan data dilakukan dengan cara survei, dimana dengan cara ini data yang dikumpulkan adalah data primer, dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan kita, akan tetapi membutuhkan tenaga, waktu, dan biaya yang cukup besar.

Dalam melakukan pengumpulan data tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan teknik wawancara, angket, observasi, dan pemeriksaan. Sehingga diharapkan dengan mengumpulkan data dengan metode dan teknik yang benar diharapkan akan mendapatkan data yang berkualitas.

Oleh karena itu dengan mempelajari bab ini diharapkan mahasiswa mampu untuk mengidentifikasi kasus atau masalah kesehatan serta informasi terkait dengan kesehatan, mampu menganalisis data sehingga data tersebut menjadi data epidemiologi yang berkualitas. Selain itu mahasiswa juga diharapkan akan mengetahui tentang sumber data yang bisa diperoleh dalam bidang kesehatan, diharapkan dengan mempelajari ini mahasiswa bisa menentukan sumber data yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian ataupun laporan data morbiditas dan mortalitas yang sesuai dengan metode dalam memperoleh data tersebut.

2.2 Sumber Data

- a. Definisi sumber data

Sumber data dan atau informasi adalah tempat atau sesuatu darimana data dapat dikumpulkan. Data adalah sesuatu yang belum berguna untuk menggambarkan kebutuhan atau tujuan tertentu. Informasi adalah hasil analisa data. Pengolahan dan analisis data epidemiologi

adalah data yang dapat menghasilkan sebuah informasi epidemiologis yang dapat digunakan untuk tujuan-tujuan epidemiologis. (Lapau, 2009)

b. Sumber data primer

1) Survei wawancara kesehatan

Survei ini menggunakan sampel representatif dari populasi. Diagnosis penyakit dibuat atas dasar jawaban dari pertanyaan oleh responden dan diagnosis tidak dibuat atas dasar metode medis. Misalnya tingkah laku pencarian pengobatan.

2) Survei pemeriksaan kesehatan

Survei ini juga menggunakan sampel yang representatif dari populasi. Diagnosis penyakit misalnya hipertensi, TBC dibuat atas dasar wawancara, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan laboratorium kepada responden.

3) Survei catatan kesehatan

Survei ini menggunakan sampel atau seluruh catatan medis dari fasilitas kesehatan seperti puskesmas, rumah sakit, dll. Biasanya survei digunakan untuk tambahan informasi dari penyakit akut apabila penderita penyakit akut tidak ditemukan dalam masyarakat pada waktu melakukan survei.

4) Survei penyakit tertentu

Survei ini menggunakan sampel representatif dari populasi atau seluruh populasi. Survei ini digunakan untuk berbagai penyakit misalnya hepatitis, poliomielitis, dan antibodi campak. (Lapau, 2009)

c. Sumber data sekunder

Rumah sakit

Data sekunder dapat dikumpulkan dari rumah sakit melalui beberapa formulir yang mana didalamnya termasuk dalam sistem laporan rumah sakit.

Data morbiditas dapat dikumpulkan dari:

- 1) Formulir RL2a yaitu formulir data morbiditas rawat inap
- 2) Formulir RL2b yaitu formulir data morbiditas rawat jalan
- 3) Formulir RL2a1 yaitu formulir data keadaan penyakit khusus untuk rawat inap
- 4) Formulir RL2b1 yaitu formulir data keadaan penyakit khusus untuk yang berobat jalan
- 5) Formulir RL2c yaitu formulir data status imunisasi
- 6) Formulir RL2.1 yaitu formulir data morbiditas individu rawat inap untuk kelahiran umum
- 7) Formulir RL2.2 yaitu formulir untuk pasien kebidanan
- 8) Formulir RL2.3 yaitu formulir untuk kelahiran hidup dan mati

a) Puskesmas

Data yang di di tingkat puskesmas merupakan data yang sangat penting di Indonesia. Data yang dikumpulkan oleh puskesmas dilaporkan ke tingkat atas melalui laporan bulanan dan laporan tahunan yang disebut SP2TP (sistem pencatatan dan pelaporan terpadu puskesmas).

Macam-macam formulir untuk laporan bulan di tingkat puskesmas yaitu:

- (1) LB1 : laporan bulanan untuk data morbiditas
- (2) LB2 : untuk permintaan dan penggunaan obat
- (3) LB3 : untuk data yang menyangkut gizi
- (4) LB4 : untuk data yang menyangkut aktivitas

Laporan tahunan:

- (1) LT1 : untuk data dasar puskesmas
- (2) LT2 : untuk data personil termasuk bidan desa
- (3) LT3: untuk data alat-alat termasuk alat-alat di pustu (puskesmas pembantu) dan pusling (puskesmas keliling).

b) Kegiatan surveilans

Kegiatan surveilans dilaporkan dari tingkat bawah ke tingkat atas. Objektif dari laporan kegiatan surveilans adalah untuk

memperoleh data dan informasi yang menyangkut pengolahan data dan hasil kegiatan surveilans dari tingkat-tingkat kabupaten dan propinsi.

Kegiatan program surveilans meliputi:

- (1) Pengumpulan, pengolahan, analisis, presentasi dan interpretasi data untuk menghasilkan dan menyebarkan informasi.
- (2) Melaksanakan sistem kewaspadaan dini dan menyelidiki kejadian luar biasa
- (3) *Surveilans* khusus untuk eradikasi polio dan *surveilans* AFP (*Acute Flaccid Paralysis*).

Penelitian dan pengembangan ilmu dan teknologi surveilans

Pengembangan sumber daya manusia

Manajemen program surveilans. (Lapau, 2009)

Indikator surveilans :

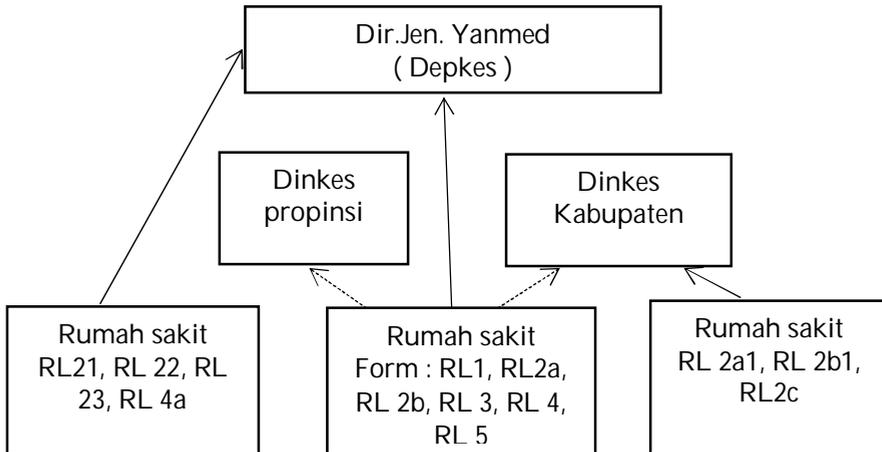
- (1) Spesifik
- (2) *Measurable* (dapat diukur)
- (3) *Action oriented* (orientasi pada aksi)
- (4) *Realistic* (realistis)
- (5) *Timely* (tepat waktu) (Rajab, 2009)

Kelemahan data surveilans

- (1) Definisi kasus tidak sama
- (2) Tidak representatif
- (3) Tidak semua data dilaporkan
- (4) Duplikasi
- (5) Salah tulis
- (6) Tidak tepat waktu (Rajab, 2009)

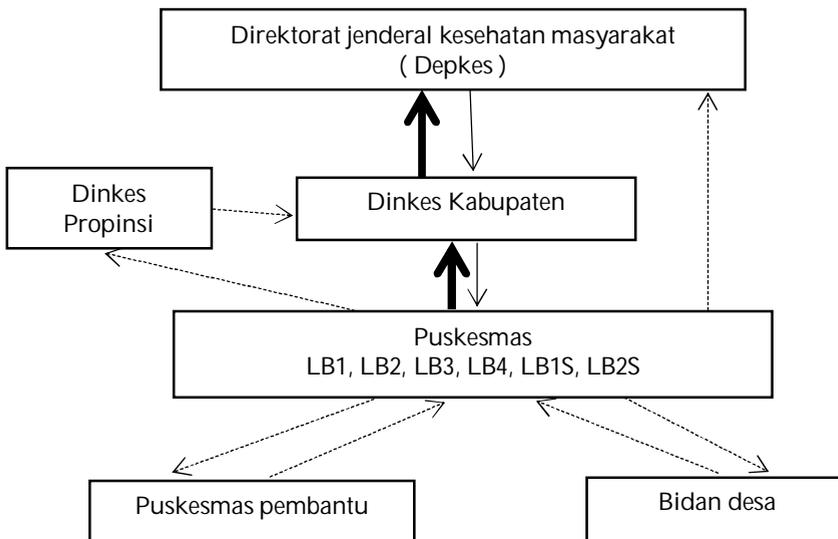
2.3 Alur Data

1. Rumah Sakit



Gambar 2.1 Alur Data dari Rumah Sakit (Lapau, 2009)

2. Puskesmas



Gambar 2.2 Alur Data dari Puskesmas (Lapau, 2009)

2) Kegiatan surveilans

Subseksi surveilans dari Dinas Kesehatan kabupaten bertanggung jawab untuk mengelola surveilans dengan mengumpulkan data dari rumah sakit dan puskesmas dan sumber-sumber lain, dan menganalisis data itu untuk tujuan kegiatan tertentu. Hasil analisis data dari tingkat kabupaten dikirim ke seksi surveilans, Dinas kesehatan propinsi, yang juga menganalisis data dari seluruh kabupaten di propinsi yang bersangkutan. Hasil analisa data dari propinsi dikirim ke subdit surveilans dit.jen. PPM dan PL. (Lapau, 2009)

2.4 Cara Pengumpulan Data

1. Menurut Cara Pengumpulannya

a. Langsung

Pengumpulan data secara langsung dapat melalui dengan wawancara person dengan person, pengumpul data berhadapan langsung dengan dengan sumber data informasi.

b. Tidak langsung

Pengumpulan data secara tidak langsung melalui telepon atau surat, jadi melalui media atau alat / cara tertentu untuk mencapai responden.

2. Menurut Sumber Pengumpulannya

a. Primer

Data dikumpulkan secara langsung oleh pihak yang memerlukannya dari tangan pertama (responden) atau subyek penelitian.

b. Sekunder

Data diperoleh dari pihak yang sudah mengumpulkan data itu sebelumnya dimana pembaca data tinggal langsung membaca atau memperolehnya secara tertulis dari pengumpul data pertama. (Lapau, 2009)

3. Menurut Keberadaan Data

a. Data international

Data keadaan kesehatan dari seluruh/berbagai negara di dunia yang biasanya disajikan oleh WHO, UNDP, UNICEF, atau organisasi-organisasi kesehatan dunia lainnya.

b. Data nasional

Data nasional dapat berupa: sensus penduduk, survei kependudukan dan demografi Indonesia (SDKI), survei kesehatan rumah tangga (SKRT).

c. Data provinsi

Data-data di tingkat provinsi dapat berupa data potensi wilayah, laporan catatan medis rumah sakit, data registrasi vital, laporan surveilans epidemiologi.

d. Data kabupaten

Data kabupaten bisa didapatkan di Dinas Kesehatan Kabupaten, kantor-kantor kesehatan, dan rumah sakit di kabupaten.

e. Data kecamatan/desa

Data tingkat kecamatan dapat ditemukan pada instansi pemerintah kecamatan dan desa, khususnya perangkat kesehatan di tingkat kecamatan maupun desa, misalnya puskesmas, pusku, dan pos kesehatan.

4. Menurut Tingkat Endemitas Penyakit

a. Endemik

Suatu keadaan di mana penyakit secara menetap berada dalam masyarakat pada suatu tempat atau populasi tertentu

b. Epidemik

Terjadinya penyakit dalam komunitas atau daerah tertentu dalam jumlah yang melebihi batas jumlah normal atau yang biasa.

c. Pandemi

Epidemik yang terjadi di daerah yang sangat luas dan biasanya mencakup proporsi populasi yang banyak, bahkan dapat mengenai berbagai daerah/negara di dunia.

5. Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi

Observasi adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap unsur-unsur yang tampak dalam suatu gejala atau gejala-gejala dalam obyek penelitian. Observasi dibutuhkan untuk dapat memahami proses terjadinya wawancara dan hasil wawancara dapat dipahami dalam konteksnya. Tujuan observasi adalah mendeskripsikan setting yang dipelajari, aktivitas-aktivitas yang berlangsung, orang-orang yang terlibat dalam aktivitas, dan makna kejadian dilihat dari perspektif mereka yang terlihat dalam kejadian yang diamati tersebut.

Teknik observasi ini bermanfaat untuk:

- 1) Mengurangi jumlah pertanyaan, misalnya pertanyaan tentang kebersihan rumah tidak perlu ditanyakan, tetapi cukup dilakukan observasi oleh pewawancara.
- 2) Mengukur kebenaran jawaban pada wawancara, misalnya pertanyaan tentang kualitas air minum yang digunakan oleh responden dapat dilihat dan dinilai dengan melakukan observasi langsung pada sumber air yang dimaksud.
- 3) Untuk memperoleh data yang tidak dapat diperoleh dengan langkah wawancara atau angket, misalnya pengamatan terhadap prosedur tetap dalam suatu pelayanan kesehatan.

Kelemahan teknik ini:

- 1) Keterbatasan kemampuan indra mata
- 2) Hal-hal yang sering dilihat, perhatian akan berkurang hingga adanya kelainan kecil tidak terdeteksi

Alternatif mengatasi kelemahan teknik observasi adalah:

- 1) Mengadakan pengamatan berulang-ulang
- 2) Pengamatan dilakukan oleh beberapa orang

Macam-macam observasi:

- 1) Observasi partisipasi lengkap
Mengadakan observasi dengan mengikuti seluruh kehidupan responden. Cara ini banyak digunakan dalam penelitian antropologis.
- 2) Observasi partisipasi sebagian
Mengadakan observasi dengan mengikuti sebagian dari kehidupan responden sesuai dengan data yang diinginkan. Misalnya penelitian tentang gizi dan ingin mengetahui menu makanan sehari-hari yang dimakan responden dilakukan dengan makan bersama dan mengadakan observasi untuk menilai menu makanan yang disajikan.
- 3) Observasi tanpa partisipasi
Mengadakan observasi tanpa ikut dalam kehidupan responden, misalnya untuk mengamati prosedur tetap pemasangan IUD yang dilakukan oleh bidan. (Budiarto, 2013)

b. Wawancara

Wawancara adalah metode pengambilan data dengan menanyakan sesuatu kepada seseorang responden dengan bercakap-cakap secara tatap muka yang pada saat melakukan wawancara ada pedoman wawancara. Pedoman wawancara digunakan untuk mengingatkan interviewer mengenai aspek-aspek apa saja yang harus dibahas, juga menjadi daftar pengecek apakah aspek-aspek relevan tersebut sudah dibahas atau ditanyakan.

Data yang dikumpulkan dengan teknik wawancara dapat bersifat:

- 1) Fakta: umur, pendidikan, pekerjaan, penyakit yang pernah diderita.
- 2) Sikap: sikap terhadap pembuatan jamban keluarga, penyuluhan kesehatan
- 3) Pendapat: pendapat tentang pelayanan kesehatan yang dilakukan oleh bidan desa

- 4) Keinginan: pelayanan kesehatan yang diinginkan
- 5) Pengalaman: pengalaman waktu terjadi wabah kolera yang melanda daerah mereka.

Keuntungan dari teknik ini adalah:

- 1) Jawaban yang dilakukan oleh responden secara spontan hingga jawaban lebih dapat dipercaya
- 2) Dapat digunakan untuk menilai kebenaran dan keyakinan terhadap jawaban yang diberikan
- 3) Dapat membantu responden untuk mengingat kembali hal-hal yang lupa
- 4) Data yang diperoleh berupa data primer

Kerugian dari teknik ini adalah:

- 1) Membutuhkan waktu yang lama dengan biaya yang relatif besar
- 2) Mudah timbul bias yang disebabkan oleh:
 - a) Pewawancara: bila pewawancara kurang menghayati permasalahan dan kurang memahami teknik wawancara.
 - b) Responden: dalam menjawab pertanyaan, responden sering menyembunyikan hal yang sebenarnya terutama pertanyaan yang bersifat pribadi misalnya frekuensi hubungan seksual perminggu atau dapat juga jawaban yang sifatnya hanya untuk menyenangkan pewawancara.
 - c) Pertanyaan yang diajukan oleh responden: pertanyaan yang kurang jelas atau yang mempunyai arti ganda hingga membingungkan maka jawaban yang diberikan tidak tepat. (Budiarto, 2013)

c. Angket

Angket adalah suatu teknik pengumpulan data secara tidak langsung.

Teknik dengan angket ada dua macam:

- 1) Canvasser: daftar yang diisi, ditunggu oleh petugas yang menyerahkan
- 2) Householder: jawaban responden dikirimkan pada alamat yang telah ditentukan

Keuntungan dengan teknik ini:

- 1) Relatif murah
- 2) Tidak membutuhkan banyak tenaga
- 3) Dapat diulang

Kerugian dengan teknik ini adalah:

- 1) Jawaban tidak spontan
- 2) Banyak terjadi nonrespon
- 3) Pertanyaan harus jelas dan disertai petunjuk yang jelas
- 4) Pengembalian lembar jawaban sering terlambat

d. Pemeriksaan

Pengumpulan data dapat dilakukan dengan teknik pemeriksaan. Pemeriksaan dapat dilakukan sekali atau berulang-ulang sesuai dengan tujuan. Pemeriksaan yang dilakukan dapat berupa:

- 1) Pemeriksaan laboratorium
- 2) Pemeriksaan fisik
- 3) Pemeriksaan radiologis

Tempat pemeriksaan dapat dilakukan di:

- 1) Lapangan
- 2) Sarana pelayanan kesehatan

Organ yang diperiksa dapat berupa:

- 1) Seluruh organ
- 2) Organ tertentu seperti: paru-paru, jantung, limpa, kadar kolesterol, kadar gula darah
- 3) Beberapa organ sekaligus seperti pemeriksaan jantung dan paru-paru (Budiarto, 2013)

6. Instrumen / Alat Pengumpulan Data

- a. Formulir isian
- b. Check list
- c. Kuesioner

Macam-macam:

- 1) Kuesioner tertutup: setiap pertanyaan telah disertai sejumlah pilihan jawaban dan hanya memilih jawaban yang paling sesuai.
 - 2) Kuesioner terbuka: tidak terdapat pilihan jawaban sehingga harus memformulasikan jawabannya sendiri.
 - 3) Kuesioner kombinasi terbuka dan tertutup: terdiri pertanyaan tertutup kemudian disusul dengan pertanyaan terbuka.
- d. Alat ukur: timbangan, tensimeter, dan lain-lain. (Budiarto, 2013)

2.5 Masalah dalam Pengumpulan Data

Masalah data tidak hanya menyangkut bagaimana mendapatkan data. Data yang diperoleh belum tentu selalu sesuai dengan keinginan pihak yang memerlukannya. Masalah data dapat mencakup, selain masalah memperolehnya, juga membaca, menginterpretasi dan menyebarkan. Untuk mendapatkan, membaca maupun menginterpretasikan suatu data tidak jarang ditemukan berbagai macam kendala.

1. Data
 - a. Kesulitan memperoleh/tidak tersedianya data yang diinginkan
 - b. Ketidaklengkapan data
 - c. Ketidakserasian data, bahkan bisa kontradiksi
 - d. Kemungkinan ada bias
2. Operasional
 - a. Fragmentasi
Masing-masing program berkonsentrasi pada minatnya masing-masing. Karena itu tak ada koordinasi kajian seluruh program dapat diperoleh. Wacana mengenai biaya – efektif dan dampak tak dapat dipantau.
 - b. Duplikasi
Program-program yang berbeda walaupun tertarik pada jenis informasi yang sama menggunakan formulir-formulir yang berbeda. Misalnya laporan campak terdapat pada LB1, W2, dan W1.

- c. Sentralisasi
Dinas kesehatan kabupaten dan propinsi harus melaporkan data mentah dan agregasinya ke pusat. Sistem ini tidak menyediakan alat untuk analisis di tingkat perifer dan tidak mengarah kepada kebutuhan dari tim pengelola kesehatan kabupaten atau tim manajemen rumah sakit.
- d. Terlambat
Banyaknya beban untuk pencatatan dan pelaporan dan terjadi demonstrasi karena tak ada umpan balik, Dinas kesehatan yang bersangkutan terlambat mengirimkan laporan.
- e. Tidak dipercaya
Pelaporan tidak lengkap, sangat terlambat, berbeda satu dengan lain dan sering tidak diolah dan dianalisis di tingkat pusat. (Lapau, 2009)

2.6 Penemuan Masalah Kesehatan

Konsep dasar penemuan masalah kesehatan

Temuan masalah kesehatan dapat diperoleh dari berbagai metode, yaitu:

1. Sensus
Sensus adalah pencacahan atau kegiatan pengumpulan data atau informasi pada seluruh individu yang bertempat tinggal di suatu wilayah administratif tertentu. Kendala dalam kegiatan sensus ini biasanya terletak pada biaya dan tenaga.
2. Survei
Survei adalah kegiatan mengumpulkan data yang dilakukan pada suatu saat tertentu, seperti sensus tetapi informasi dikumpulkan pada bagian sampel misalnya survei khusus bidang penyakit.

Macam-macam:

- a. Survei insiden penyakit
Data: penyakit baru (kasus baru)
Kendala: kasus lama tidak tercatat

- b. Survei prevalen penyakit
Data: semua peristiwa penyakit
Kendala: data kasus lama bisa masuk atau tidak.

3. *Screening*

Screening (penyaringan kasus) adalah kegiatan yang dilakukan bila dengan metode sensus dan survei mengalami kesulitan dan data hanya masalah kesehatan tertentu.

Lima langkah yang dilakukan dalam screening adalah:

- a. Tetapkan masalah kesehatan
- b. Tetapkan cara pengumpulan data
- c. Tetapkan kelompok masyarakat
- d. Lakukan penyaringan guna mempertajam masalah
- e. Menyusun laporan

4. *Case Finding*

Case finding adalah kegiatan untuk mengatasi wabah.

Tujuan kegiatan ini adalah untuk menemukan sumber penularan dan atau mencari ada atau tidaknya penderita di masyarakat.

Ada dua jenis yaitu:

- a. *Active surveillance*
Aktivitas langsung dilakukan ke lapangan.
- b. *Passive surveillance*
Aktivitas hanya mengandalkan melalui laporan saja.

5. Surveilans

a. Pengertian

Surveilans adalah pengumpulan dan pengamatan secara sistematis dan berkesinambungan, analisis, dan interpretasi data kesehatan dalam proses menjelaskan dan memantau (memonitor) peristiwa kesehatan yang mana hasil dari kegiatan surveilans digunakan untuk perencanaan, penerapan, evaluasi tindakan, dan program kesehatan masyarakat. (Noor, 2014)

b. Tujuan surveilans

Tujuan utama surveilans:

Untuk memperoleh gambaran kejadian morbiditas dan mortalitas serta kejadian peristiwa vital secara teratur sehingga dapat digunakan dalam berbagai kepentingan perencanaan dan tindakan yang berkaitan dengan kesehatan dalam masyarakat.

Tujuan khusus surveilans:

- 1) Identifikasi, investigasi, dan penanggulangan situasi luar biasa atau wabah yang terjadi dalam masyarakat sedini mungkin.
- 2) Identifikasi kelompok penduduk tertentu dengan risiko tinggi.
- 3) Untuk penentuan penyakit dengan prioritas penanggulangannya.
- 4) Untuk bahan evaluasi antara input pada berbagai program kesehatan dengan hasil luarannya berupa insiden dan prevalensi penyakit dalam masyarakat.
- 5) Untuk memonitoring kecenderungan (trend) perkembangan situasi kesehatan maupun penyakit dalam masyarakat (Noor, 2014).

c. Kegiatan epidemiologi surveilans

Bentuk kegiatan yang bersifat rutin meliputi berbagai kegiatan berikut:

- 1) Laporan rutin kasus penyakit tertentu, baik penyakit menular maupun penyakit tidak menular, atau berbagai kejadian yang berhubungan dengan kesehatan secara umum. Laporan ini dilakukan secara berkala dalam bentuk laporan mingguan, bulanan, dan tahunan. Hasil analisis dari laporan tersebut dapat digunakan untuk berbagai keperluan bidang kesehatan, baik untuk penyusunan program maupun untuk evaluasi program serta analisis status kesehatan masyarakat.
- 2) Pencatatan dan pelaporan khusus kejadian tertentu dalam masyarakat yang biasanya terbatas pada berbagai kejadian

yang mungkin mempunyai dampak yang berat atau yang mempunyai potensi mewabah.

- 3) Pelaksanaan pencatatan dan pelaporan jenis penyakit yang wajib dilaporkan termasuk berbagai penyakit menular tertentu /penyakit karantina serta berbagai penyakit yang dianggap mempunyai potensi mewabah atau penyakit yang jarang dijumpai dalam masyarakat.
- 4) Surveilans ekologi dan lingkungan yaitu surveilans yang khusus dilakukan terhadap berbagai vektor penyakit menular, pengamatan terhadap pencemaran lingkungan, tanah, air, dan udara serta pengamatan terhadap beradanya bahan berbahaya lain dalam lingkungan yang dapat berupa vektor penyakit tertentu, pengotoran lingkungan.
- 5) Pengamatan dan pengawasan pemakaian zat tertentu seperti insektisida, vaksin, obat-obat yang bersifat keras dan zat lainnya yang dianggap berbahaya.
- 6) Pencatatan dan pelaporan peristiwa vital yang meliputi kelahiran, perkawinan, perceraian, dan kematian.

Kegiatan surveilans khusus dan dilakukan pada batas waktu tertentu atau secara periodik dengan selang waktu tertentu yaitu:

- 1) Pelaksanaan survei berkala untuk berbagai hal tertentu seperti status kesehatan masyarakat melalui survei kesehatan rumah tangga, berbagai jenis survei epidemiologi penyakit tertentu dalam masyarakat seperti HIV/AIDS.
- 2) Pengamatan khusus terhadap kejadian luar biasa atau wabah serta penelitian aktif penyakit tertentu.
- 3) Pengamatan khusus oleh dokter praktik swasta, pengamatan di klinik-klinik swasta seperti penyakit menular seksual (Noor, 2014).

d. Komponen surveilans

Komponen-komponen dalam kegiatan surveilans adalah:

- 1) Pengumpulan dan pencatatan kejadian (data) yang dapat dipercaya.

- 2) Data yang dikumpulkan meliputi data epidemiologi logis yang jelas, tepat, dapat dipercaya dengan validitas dan reliabilitas yang tinggi dan ada hubungannya dengan penyakit yang mengalami surveilans.
 - 3) Pengolahan data untuk dapat memberikan keterangan yang berarti.
 - 4) Data yang diperoleh biasanya masih dalam bentuk raw data, kemudian data tersebut dianalisis dan data yang terkumpul dapat diolah dalam bentuk tabel, grafik, maupun bentuk peta atau bentuk lainnya.
 - 5) Analisis dan interpretasi data untuk keperluan kegiatan.
 - 6) Data yang telah disusun dan dikompilasi, selanjutnya dianalisis dan dilakukan interpretasi untuk memberikan arti dan memberikan kejelasan tentang situasi yang ada dalam masyarakat.
 - 7) Penyebarluasan data /keterangan termasuk umpan balik.
 - 8) Setelah analisis dan interpretasi data serta telah memiliki nilai keterangan yang cukup jelas dan sudah disimpulkan dalam suatu kesimpulan, yang selanjutnya dapat disebarluaskan kepada semua pihak yang berkepentingan, agar informasi dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.
 - 9) Hasil evaluasi data sistem surveilans selanjutnya dapat digunakan untuk perencanaan penanggulangan khusus dan program pelaksanaannya, untuk kegiatan tindak lanjut, untuk melakukan koreksi dan perbaikan-perbaikan program dan pelaksanaan program, serta untuk kepentingan evaluasi/penilaian hasil kegiatan.
- e. Langkah-langkah mengembangkan surveilans
- Dalam usaha mengembangkan suatu sistem epidemiologi surveilans harus dikembangkan berbagai langkah di bawah ini:

- 1) Kepentingan kesehatan masyarakat
Untuk menentukan pentingnya suatu peristiwa kesehatan yang perlu mengalami surveilans, dapat dianalisis berdasarkan beberapa hal, yaitu:
 - a) Jumlah kasus yang ada termasuk besarnya insiden atau prevalensi gangguan kesehatan.
 - b) Berat ringannya akibat penyakit/gangguan kesehatan seperti *case fatality rate* maupun angka kematian secara umum.
 - c) Angka penurunan produktivitas (*index of lost productivity*) atau angka lamanya perawatan (*bed disability rate*)
 - d) Angka kematian umur muda seperti angka kehilangan umur potensial (*years of potensial life lost* atau YPLL) maupun *disability adjusted life year* (DALY).
 - e) Besarnya biaya perawatan dan pengobatan
 - f) Kemungkinannya untuk dapat dicegah dalam berbagai tingkatan pencegahan.
- 2) Kejelasan dari sistem surveilans
Dalam mengembangkan sistem surveilans harus diuraikan sistem *surveilans* yang dikembangkan, meliputi:
 - a) Uraian tentang tujuan (obyektif) dari sistem tersebut yang meliputi pemantauan terhadap keadaan luar biasa (wabah), pemantauan kecenderungan, identifikasi usaha pencegahan.
 - b) Uraian tentang peristiwa kesehatan yang mengalami surveilans. Yang perlu dijelaskan yaitu definisi kasus dari setiap peristiwa kesehatan.
 - c) Uraian tentang komponen dari sistem surveilans yang meliputi:
 - (1) Populasi yang menjalani surveilans
 - (2) Waktu pengumpulan data
 - (3) Bentuk dan jenis data/informasi yang dikumpulkan
 - (4) Sumber informasi atau yang menyiapkan informasi

- (5) Cara pengiriman dan penyimpanan informasi
- (6) Cara dan siapa yang menganalisa data
- (7) Sistem penyebarluasan laporan termasuk caranya, sasaran yang diberi informasi. (Noor, 2014)

3) Kegunaan dari sistem surveilans

Sistem surveilans dapat dikatakan berguna apabila memenuhi di bawah ini:

- a) Mendekati kecenderungan (*trend*) perubahan kejadian penyakit tertentu
- b) Dapat mendeteksi kejadian luar biasa (wabah)
- c) Dapat memberikan perkiraan tentang besarnya morbiditas dan mortalitas sehubungan dengan masalah kesehatan yang menjalani surveilans.
- d) Dapat merangsang dan mendorong untuk diadakannya penelitian epidemiologi tentang kemungkinan pencegahan dan penanggulangannya.
- e) Dapat mengidentifikasi faktor risiko yang berkaitan dengan kejadian penyakit.

Kegiatan surveilans berguna untuk:

- a) Mengetahui gambaran epidemiologi masalah kesehatan atau penyakit yang bisa dilihat dari distribusi penyakit menurut waktu, tempat, dan orang.
- b) Untuk mendapatkan prioritas masalah kesehatan
- c) Untuk mengetahui cakupan pelayanan
- d) Untuk kewaspadaan dini terjadinya kejadian luar biasa (KLB)
- e) Untuk memantau dan menilai program

4) Beberapa sifat utama dari suatu sistem surveilans

Sifat utama dari sistem adalah:

- a) Kesederhanaan (*simplicity*)
- b) Fleksibilitas
- c) Kemampuan untuk dapat diterima (*acceptability*)

- d) Sensitivitas
- e) Nilai ramal positif (*predictif value positive*)
- f) Representatif
- g) Ketepatan waktu (*timeliness*)

Dengan penjelasan sebagai berikut:

- a) Kesederhanaan (*simplicity*)
Kesederhanaan suatu sistem surveilans dapat dipertimbangkan beberapa ukuran berikut:
 - (1) Banyak dan jenis informasi yang dibutuhkan untuk menegakkan diagnosis
 - (2) Banyaknya serta jenis sumber pelaporan
 - (3) Cara penyajian data/informasi
 - (4) Banyaknya organisasi yang terlibat dalam penerimaan laporan kasus
 - (5) Tingkat latihan staf yang dibutuhkan
 - (6) Bentuk analisis data
 - (7) Banyaknya serta jenis pemakai informasi
 - (8) Cara penyebaran informasi kepada pemakai data
 - (9) Waktu yang digunakan dalam kegiatan pengumpulan, penyaluran, dan analisis data serta penyiapan dan penyebaran laporan surveilans
- b) Fleksibilitas
Sistem surveilans yang fleksibel adalah suatu sistem yang mampu menyesuaikan diri terhadap perubahan informasi yang dibutuhkan atau keadaan lapangan dengan terbatasnya waktu, personal dan anggaran.
- c) Kemampuan untuk dapat diterima (*acceptability*)
Tingkat penerimaan suatu sistem surveilans dapat dilihat berdasarkan berbagai indikator berikut:
 - (1) Tingkat partisipasi subyek dan pelaksana surveilans
 - (2) Bagaimana cepatnya mencapai tingkat partisipasi yang tinggi

- (3) Tingkat kelengkapan hasil wawancara dan besarnya penolakan menjawab pertanyaan
- (4) Kelengkapan bentuk laporan
- (5) Tingkat kelengkapan laporan
- (6) Ketepatan waktu pelaporan

d) Sensitivitas

Sensitivitas dari suatu sistem surveilans dapat dipengaruhi oleh berbagai kemungkinan:

- (1) Orang-orang dengan penyakit tertentu atau masalah kesehatan tertentu yang mencari pengobatan medis
- (2) Jenis penyakit atau keadaan gangguan kesehatan yang didiagnosis, keterampilan petugas kesehatan dalam melakukan diagnosis serta tingkat sensitivitas tes diagnostik.
- (3) Jenis kasus yang dilaporkan kepada sistem serta pemberian diagnosisnya.

e) Nilai ramal positif (*predictif value positive*)

Nilai ramal normal adalah proporsi orang-orang yang diidentifikasi sebagai kasus yang sesungguhnya, memang berada dalam kondisi yang sedang mengalami surveilans.

f) Representatif

Sistem surveilans yang representatif adalah suatu sistem surveilans yang dapat menguraikan dengan tepat berbagai kejadian/peristiwa kesehatan atau penyakit sepanjang waktu termasuk penyebarannya dalam populasi menurut waktu dan tempat.

g) Ketepatan waktu (*timeliness*)

Ketepatan waktu yang dimaksud adalah tingkat kecepatan dalam melakukan penyelesaian masalah. (Noor, 2014)

f. Sumber data sistem surveilans

Sebagai sumber surveilans, WHO merekomendasikan 10 macam sumber yang dapat dipakai, 10 sumber data untuk sistem surveilans sesuai WHO adalah:

- 1) Registrasi mortalitas
- 2) Laporan morbiditas
- 3) Laporan epidemik
- 4) Investigasi laboratorium
- 5) Investigasi lapangan epidemik
- 6) Survei
- 7) Studi reservoir binatang dan distribusi vektor
- 8) Penggunaan biologik dan obat
- 9) Pengetahuan populasi dan lingkungan

Selain itu untuk surveilans, data dapat juga diperoleh dari:

- 1) Statistik rumah sakit dan tempat perawatan lainnya
- 2) Pencatatan dokter-dokter
- 3) Laporan laboratorium kesehatan masyarakat
- 4) Daftar absen kerja atau sekolah
- 5) Survei telepon dan rumah tangga
- 6) Laporan mass media (Lapau, 2009)

Table 1.1 Informasi Dasar Epidemiologi tentang Penyakit

1. Riwayat alamiah pada individu	a. Kohor pelangsungannya b. Indikator awal (untuk screening) c. Pengaruh berbagi obat-obatan d. Kemungkinan kesembuhan e. Kebutuhan pelayanan f. Dampak sosial
2. Etiologi penyakit	a. Faktor penyebab khusus b. Faktor risiko lain
3. Perkembangan di komunitas	a. Kecenderungan menurut waktu b. Variasi menurut umur
4. Perbedaan dalam kejadian penyakit	a. Jenis kelamin b. Etnik c. Kelas sosial d. Pekerjaan e. Area geografis
5. Kemungkinan pencegahan	a. Kegiatan khusus melawan faktor kausa B .Kegiatan umum terhadap faktor risiko lain c. Pengaruh pelayanan kesehatan d. Dampak kebijaksanaan kesehatan

(Budiarto, 2013)

- g. Kendala dan keterbatasan *surveilans*
- 1) Membutuhkan jumlah tenaga khusus dengan kegiatan yang cukup intensif.
 - 2) Membutuhkan waktu untuk tabulasi dan analisa data.
 - 3) Masih terbatasnya indikator kunci untuk berbagai nilai-nilai tertentu dari hasil analisis sehingga sering sekali mengalami kesulitan dalam membuat kesimpulan hasil analisis.
 - 4) Untuk dapat melakukan analisis kecenderungan suatu proses dalam masyarakat dibutuhkan waktu beberapa tahun untuk pengumpulan data.
 - 5) Untuk melakukan penilaian terhadap tingkat keberhasilan suatu program, biasanya mengalami kesulitan bila dilakukan pada populasi yang jumlahnya kecil, atau bila tidak ada populasi/kelompok pembanding (kontrol).
 - 6) Seringnya mendapatkan data *surveilans* yang kurang lengkap sehingga sulit untuk membuat analisis maupun kesimpulan.

2.7 Gambaran Penemuan Masalah Kesehatan Berdasarkan Data Laporan Pencapaian MDGs 2015

1. Persentase penduduk yang hidup di bawah garis kemiskinan nasional berhasil diturunkan dari sebesar 15,10 persen di tahun 1990 menjadi sebesar 11,25 persen di tahun 2014, Namun penurunan ini masih jauh dari target MDGs sebesar 7,55 persen di tahun 2015. Walaupun demikian indeks kedalaman kemiskinan turun dari sebesar 2,70 persen di tahun 1990 menjadi sebesar 1,75 persen di tahun 2014.
2. Capaian yang paling baik ditunjukkan oleh angka melek huruf penduduk usia 15-24 tahun yang pada tahun 2014 sudah mencapai 98,88 persen dengan kelompok laki-laki dan perempuan yang hampir tidak ada bedanya.
3. Upaya mendorong kesetaraan gender dan pemberdayaan perempuan, sesuai dengan target MDGs tahun 2015 hampir seluruhnya sudah dicapai pada tahun 2014. Rasio AMH (Angka Melek Huruf) penduduk

berusia 15-24 tahun juga sudah mendekati 100 persen yang berarti bahwa kesetaraan gender bidang pendidikan telah terwujud.

4. Upaya untuk menurunkan angka kematian anak masih memerlukan kerja keras untuk mencapainya di tahun 2015. Hal ini ditunjukkan dengan penurunan angka kematian balita dari 97 (tahun 1991) menjadi 40 per seribu kelahiran hidup (tahun 2012); penurunan angka kematian bayi dari 68 menjadi 32 per seribu kelahiran; dan neonatal dari 32 menjadi 19 per seribu kelahiran. Sedangkan proporsi anak usia 1 tahun yang diimunisasi campak meningkat dari 44.50 persen (tahun 1991) menjadi 89,42 persen (tahun 2014).
5. Proporsi kelahiran yang ditolong tenaga kesehatan terlatih telah berhasil ditingkatkan dari 40.70 persen (tahun 1992) menjadi 83,10 persen (tahun 2012), namun di sisi lain angka kematian ibu baru dapat ditekan dari 390 (tahun 1991) menjadi 359 per 100.000 kelahiran hidup (tahun 2012). Sementara itu angka pemakaian kontrasepsi bagi perempuan menikah usia 15-49 tahun dengan cara modern meningkat dari 47,10 persen (tahun 1991) menjadi 57,90 persen (tahun 2012).
6. Prevalensi HIV dan AIDS masih cukup tinggi yaitu 0,46 persen pada tahun 2014. Selain itu, akses terhadap ARV sudah mencapai 96,01 persen (tahun 2014) dari penduduk terinfeksi HIV dan AIDS lanjut. Angka kejadian malaria menurun pesat dari 4,68 (tahun 1990) menjadi 0,99 per 1.000 penduduk pada tahun 2014. Sementara itu, angka kejadian Tuberkulosis sudah berhasil mencapai target MDGs 2015 yaitu dari 343 (1990) menjadi 183 kasus per 100.000 penduduk/tahun (2013).
7. Sebagian besar sasaran untuk memastikan kelestarian lingkungan hidup masih memerlukan upaya keras untuk mencapainya. Rasio luas kawasan tertutup pepohonan terhadap luas daratan meningkat dari 59,97 persen pada tahun 1990 menjadi 66,00 persen pada 2013, sedangkan jumlah emisi CO₂ meningkat dari 247.522 Gg CO₂e (2000) menjadi 356.823 GgCO₂e (2008). Lebih lanjut, proporsi rumah tangga dengan akses berkelanjutan terhadap sumber air minum layak meningkat dari 37,73 persen (1993) menjadi 68,87 persen (2014),

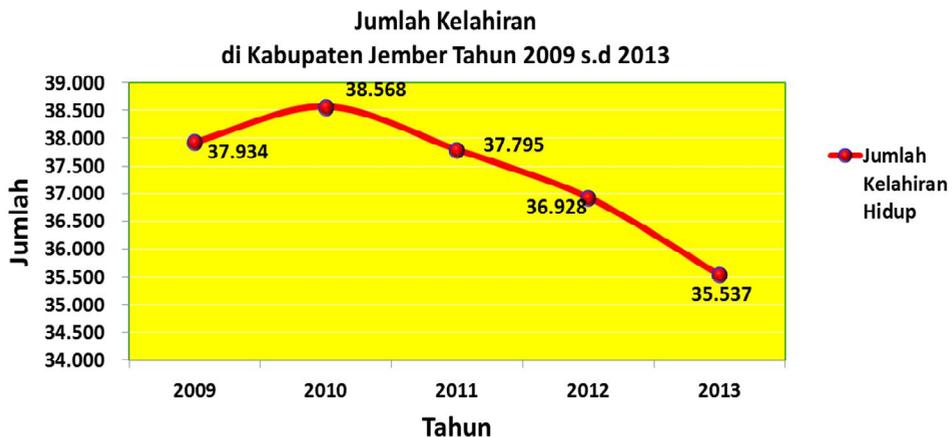
sedangkan untuk fasilitasi sanitasi dasar layak dari 24,81 persen (1993) menjadi 61,04 persen (2014).

8. Proporsi penduduk yang memiliki telepon seluler meningkat dari 14,79 persen pada tahun 2004 menjadi 87,07 persen pada tahun 2013. Namun pada tahun 2014 proporsi rumah tangga dengan akses internet baru mencapai 36,45 persen dan proporsi rumah tangga yang memiliki komputer pribadi baru mencapai 17,75 persen pada tahun 2013. (Laporan MDGs, 2014)

2.8 Gambaran Penemuan Masalah Kesehatan Berdasarkan Data pada Dinas Kesehatan di Kabupaten Jember

1. Data Jumlah Kelahiran

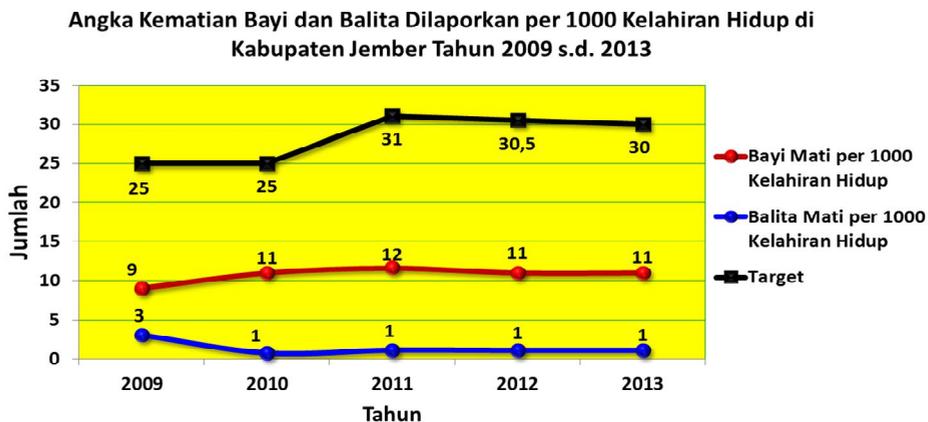
Jumlah kelahiran pada tahun 2014 di Kabupaten Jember sebesar 18.468 kelahiran.



Gambar 2.3 Jumlah Kelahiran di Kabupaten Jember

2. Data Angka Kematian Bayi dan Balita

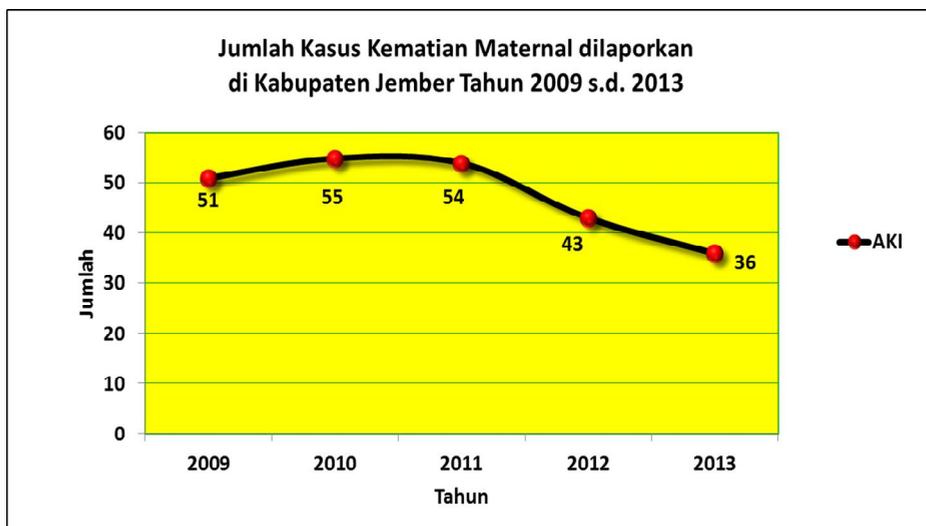
Pada tahun 2014 jumlah kematian bayi dan balita sebesar 139 kematian balita atau 7,53 kematian per 1000 penduduk.



Gambar.1.4 Angka Kematian Bayi dan Balita

3. Data Jumlah Kematian Ibu

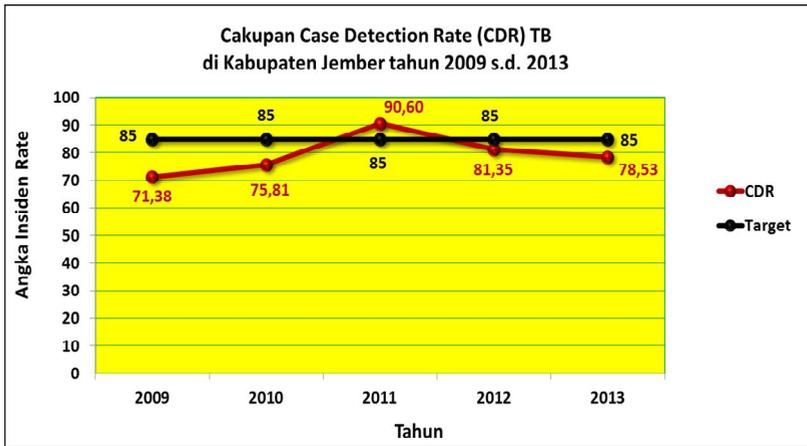
Pada tahun 2014 jumlah kematian ibu sebanyak 22 kematian.



Gambar 2.5 Jumlah Kematian Ibu

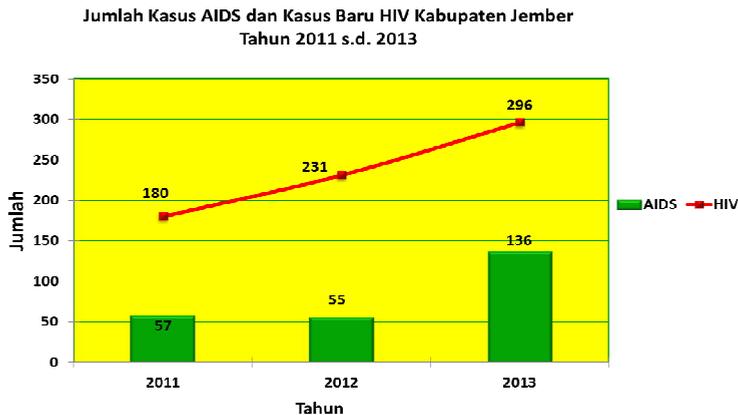
4. Data Angka Penemuan TB paru BTA +

Pada tahun 2014 pasien TB semua tipe dilaporkan sebanyak 812 penderita, dan pasien TB yang mendapatkan pengobatan rutin sebanyak 520 penderita.



Gambar 2.6 Angka Penemuan TB Paru BTA +

5. Data Jumlah Kasus AIDS dan Kasus Baru HIV

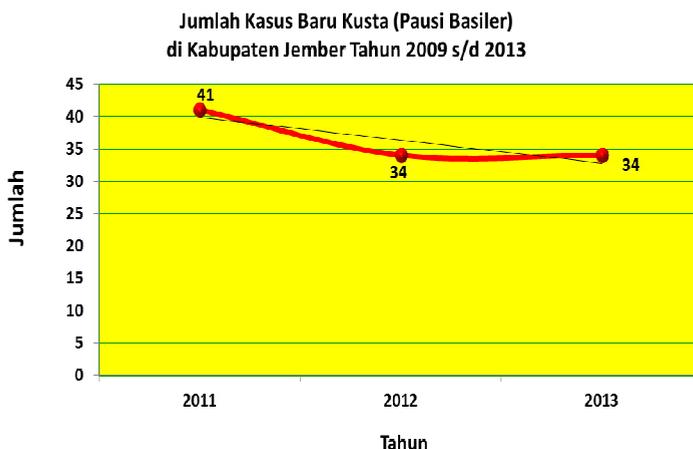


Gambar 2.7 Jumlah Kasus AIDS dan Kasus Baru HIV

Pada tahun 2014 jumlah orang tes HIV dilayanan konseling dan tes HIV sebanyak 897 orang. Jumlah ODHA yang masih mendapatkan ARV

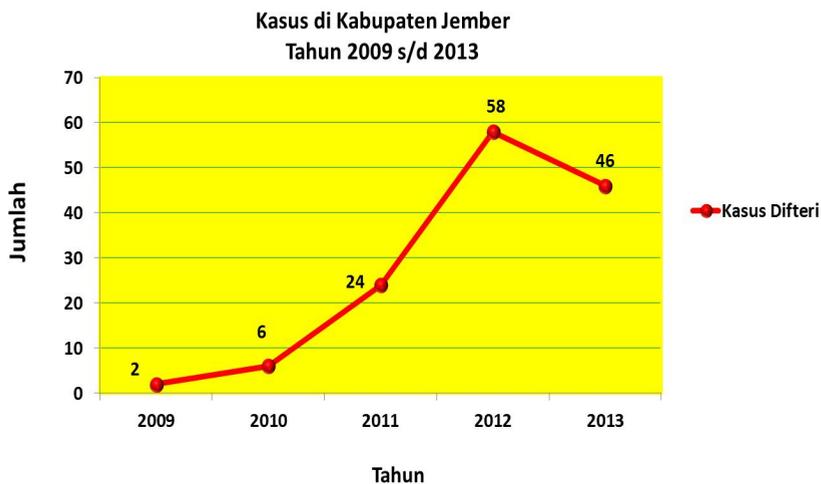
sebanyak 305 orang. Sedangkan jumlah kematian yang disebabkan oleh AIDS sebanyak 4 penderita.

6. Data Jumlah Kasus Baru Kusta



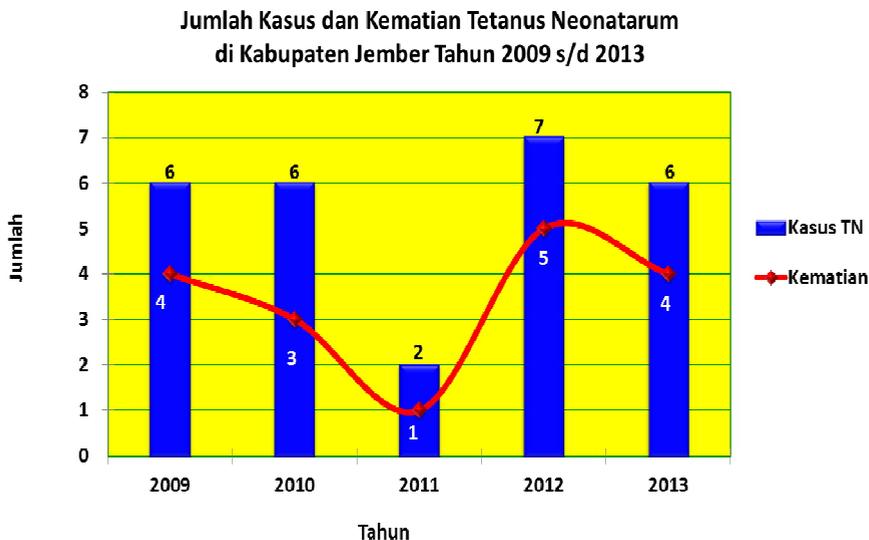
Gambar 2.8 Jumlah Kasus Baru Kusta (Pausi Basiler)

7. Data Jumlah Kasus Difteri



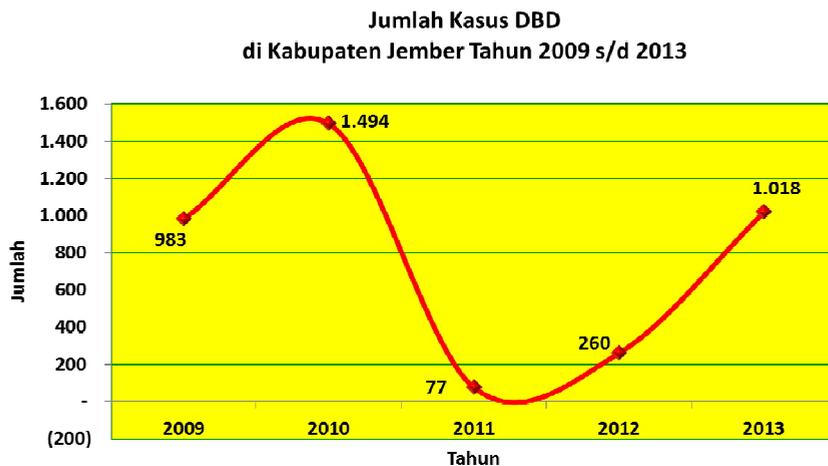
Gambar 2.9 Kasus Difteri

8. Data Kasus Tetanus



Gambar 2.10 Jumlah Kasus Tetanus

9. Data kasus DBD (demam berdarah)



Gambar 2.11 Jumlah Kasus Demam Berdarah (DBD)

10. Data Angka Kesakitan Malaria

Pada tahun 2014 jumlah penderita malaria ditemukan sebanyak 13 penderita.



Gambar 2.12 Angka Kesakitan Malaria

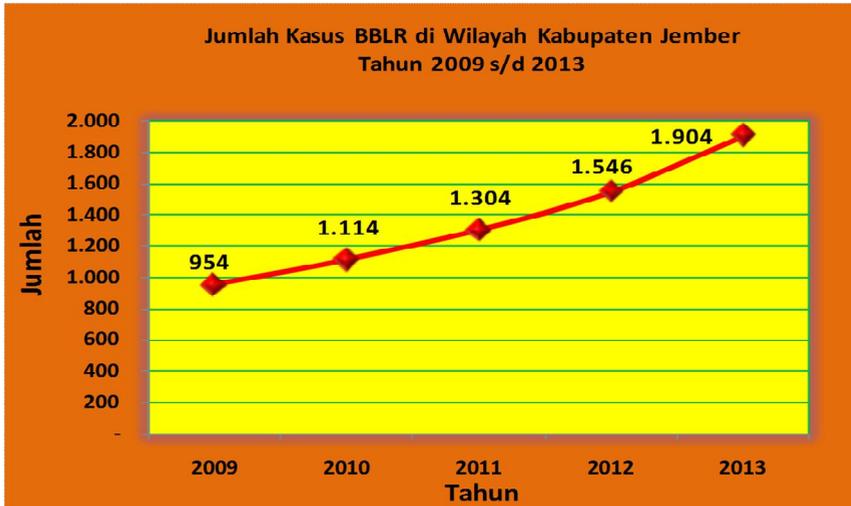
11. Data Status Gizi Balita (Baik, Kurang, Buruk)

Pada tahun 2014 prevalensi gizi kurang sebesar 11,7 %, sedangkan prevalensi gizi buruk sebesar 1,61 %. Balita dengan gizi buruk dengan tanda klinis mendapat perawatan sebanyak 9 balita, balita dengan gizi buruk dengan BB/TB sangat kurus sebanyak 128 balita.



Gambar 2.13 Status Gizi Balita (Baik, Kurang, Buruk)

12. Data Berat Badan Bayi Lahir Rendah (BBLR)



Gambar 2.14 Kasus Berat Badan Bayi Lahir Rendah (BBLR)

2.9 Rangkuman

Sumber data atau informasi adalah tempat atau sesuatu dimana data dapat diambil dari data primer dan sekunder baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam pengambilan data dapat dilakukan secara wawancara, observasi, angket, dan pemeriksaan-pemeriksaan. Untuk mendapat data yang dapat dijadikan informasi maka data tersebut harus dikumpulkan, diolah, dan dianalisis sehingga data tersebut dapat menjadi data epidemiologis yang dapat digunakan untuk bahan diskusi, penelitian, dll.

2.10 Bahan Diskusi

1. Jelaskan menurut anda dasar pemikiran dilakukan epidemiologi surveilans terhadap suatu masalah kesehatan di tempat anda
2. Jelaskan langkah-langkah pelaksanaan surveilans yang anda lakukan terhadap masalah kesehatan tersebut
3. Diskusikan alternatif pemecahan masalah terhadap kasus yang anda pilih

2.11 Bacaan/ Rujukan Pengayaan

- Budiarto, Eko, Dewi Anggraeni. 2013. Pengantar Epidemiologi. Jakarta. EGC.
- Dinkes. 2017. Profil Dinas Kesehatan Kabupaten Jember.
- Lapau. Buchari. 2009. Prinsip dan metode epidemiologi. Jakarta. FKUI.
- Noor. Nur Nasri Noor. 2014. Epidemiologi. Jakarta. Rineka cipta.
- Rajab, Wahyudin. 2009. Buku Ajar Epidemiologi Untuk Mahasiswa Kebidanan. Jakarta. EGC.

2.12 Latihan Soal-soal

1. Data dari Dinas Kesehatan didapatkan jumlah Kematian Ibu pada tahun 2013 masih cukup tinggi yaitu sebanyak 36 kasus sedangkan jumlah kematian bayi sebanyak 11 kasus. Data tersebut disebut dengan data :
 - a. Data primer
 - b. Data sekunder
 - c. Data kuantitatif
 - d. Data kualitatif
 - e. Data kontinyu
2. Untuk mendapatkan data secara langsung dan peneliti dapat menggali lebih dalam tentang pengetahuan manfaat pemakaian alat kontrasepsi pada pasangan usia subur. Teknik pengumpulan data yang paling tepat dapat dilakukan dengan :
 - a. Observasi
 - b. Wawancara
 - c. Pemeriksaan
 - d. Angket
 - e. Pengukuran

3. Untuk mendapatkan data secara langsung tentang jumlah balita yang mengalami kekurangan gizi. Alat pengumpulan data yang paling tepat yang dapat digunakan adalah:
 - a. Cek klist
 - b. Kuesioner tertutup
 - c. Kuesioner terbuka
 - d. Formulir lisan
 - e. Timbangan berat badan dan tinggi badan
4. Setelah dilakukan survey di Desa "X" didapatkan jumlah orang yang melakukan tes HIV sebanyak 50 orang dan yang mendapatkan ARV sebanyak 35 orang. Data tersebut disebut dengan data :
 - a. Data primer
 - b. Data sekunder
 - c. Data diskrit
 - d. Data kontinyu
 - e. Data catatan medik
5. Data epidemiologi yang sudah diolah dan dianalisis akan menghasilkan suatu informasi yang disebut dengan :
 - a. Data
 - b. Sumber data
 - c. Informasi
 - d. Informasi epidemiologis
 - e. Informasi kesehatan

BAB 3

KONSEP SEHAT DAN SAKIT

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Pada akhir Semester diharapkan mahasiswa dapat menyusun penyajian dan analisa data kesehatan dengan mengaplikasikan teori epidemiologi yang sesuai, serta bertanggung jawab atas hasil kerjanya secara mandiri dan terukur.

Kemampuan Akhir yang Diharapkan

Mahasiswa dapat merancang konsep penyebab penyakit.

3.1 Pendahuluan

Sehat dan sakit adalah suatu kejadian yang merupakan rangkaian proses yang berjalan terus-menerus dalam kehidupan masyarakat, di mana definisi sehat-sakit menurut masyarakat berbeda-beda. Perbedaan pandangan tentang sehat-sakit ini disebabkan karena perbedaan karakteristik masyarakat seperti pendidikan, pengetahuan, pekerjaan, sosial ekonomi, sosial budaya, dan lain-lain.

Pada Bab ini mahasiswa diajarkan tentang konsep atau batasan sehat dan sakit, proses terjadinya penyakit, dan teori penyebab penyakit. Serta mahasiswa akan diajarkan tentang riwayat alamiah penyakit, berupa gambaran perjalanan penyakit mulai dari penyebab penyakit (*agent*) berinteraksi dengan manusia (*host*), menyebabkan kesakitan sampai

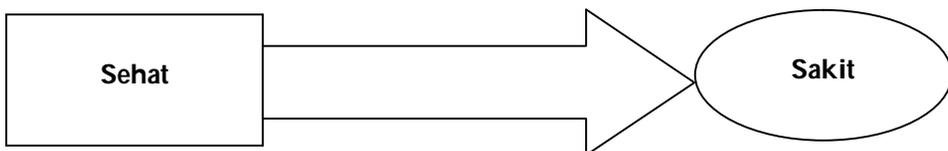
penyakit itu sembuh dengan sendirinya atau menimbulkan kecacatan/kematian.

Dengan memahami bab ini diharapkan mahasiswa mampu menganalisa masalah kesehatan dengan memanfaatkan teori penyebab penyakit dan riwayat alamiah penyakit. Hal tersebut dapat digunakan sebagai pedoman dalam menyusun upaya pencegahan masalah kesehatan di masyarakat.

3.2 Konsep Sehat-Sakit

a. Pengertian Sehat

Sehat dan sakit adalah suatu kejadian yang merupakan rangkaian proses yang berjalan terus-menerus dalam kehidupan masyarakat. Secara sederhana konsep sehat-sakit dapat dianggap bergerak dari suatu titik sehat ke titik sakit melalui suatu garis horizontal ataupun sebagai variabel kontinu (Bustan, N, 2012). Sebagai ilustrasinya, digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 *Ilustrasi Sehat Sakit*

Konsep sederhana ini kemudian mengalami perkembangan yang begitu pesat seiring dengan tuntutan kemajuan IPTEK dan perkembangan sosial budaya masyarakat. Karena itu, misalnya sehat yang dulu dapat dijelaskan hanya sekadar dengan menyatakan “tidak sakit” menjadi suatu hal yang sulit dimengerti. Demikian juga pertanyaan: mengapa terjadi sakit, tidaklah menjadi suatu pertanyaan yang mudah dijawab atau hanya mempunyai satu jawaban tunggal (Bustan, N, 2012). Hal itu ditandai dengan berkembangnya konsep sakit yang semula *single-kausa* menjadi multi-kausa. Selain itu, berkembang pula teori yang memandang sehat sebagai suatu variabel kontinu.

b. Sakit dan Penyakit

1. Keterpaparan dan Kerentanan

Terjadinya penyakit dapat dikatakan sebagai hasil interaksi antara faktor penjamu dengan faktor agen. Untuk terjadi perubahan, faktor agen memapar (melakukan pemaparan) terhadap penjamu, dan faktor penjamu sendiri menjadi peka sakit tergantung kepada kerentanannya (Bustan, N, 2012).

Perubahan status sehat ke status sakit berkaitan dengan hasil keterpaparan yang dilakukan oleh agen, dan kerentanan tubuh manusia dalam menghadapi keterpaparan itu.

Tabel 3.1 Hubungan Interaksi Antara Kerentanan Penjamu dan Pemaparan Agen

Penjamu dan Agen		Keterpaparan (oleh Agen)	
		Ya	Tidak
Kerentanan (oleh Penjamu)	Ya	Sakit	Sehat
	Tidak	Sehat	Sehat

Untuk menderita sakit, seorang harus mengalami keterpaparan dan rentan/peka terhadap keterpaparan itu. Konsep ini sekaligus memberikan gambaran bahwa untuk mencegah penyakit dapat dilakukan dengan dua langkah utama: (1) menghindari keterpaparan, misalnya memberikan disinfektan, dan (2) menurunkan kerentanan penjamu sehingga menjadi lebih tahan terhadap gangguan, misalnya dengan meningkatkan daya tahan tubuh dengan imunisasi.

2. Perkembangan Teori Terjadinya Penyakit

Penyakit merupakan salah satu bentuk gangguan kehidupan manusia yang telah dikenal sejak dahulu. Pada mulanya, konsep terjadinya penyakit didasarkan pada adanya gangguan makhluk halus. Hingga saat ini masih banyak kelompok masyarakat di negara berkembang yang menganut konsep tersebut. Di lain pihak, masih ada gangguan kesehatan/penyakit yang belum jelas penyebabnya maupun proses terjadinya (Bustan, N, 2012).

Pada masa berikutnya, Hippocrates telah mengembangkan teori bahwa timbulnya penyakit disebabkan oleh pengaruh lingkungan yang meliputi air, udara, tanah, cuaca, dan lain sebagainya. Namun demikian, dalam teori ini tidak dijelaskan faktor lingkungan yang bagaimana yang dapat menimbulkan penyakit, terlebih tidak dijelaskan bagaimana faktor lingkungan itu dapat menyebabkan terjadinya penyakit (Eko Budiarto, 2013).

Kemudian berkembanglah teori terjadinya penyakit berdasarkan sisa-sisa makhluk hidup yang mengalami pembusukan binatang dan tumbuhan yang ada di rawa-rawa dan masih ada masyarakat yang tetap menganut teori ini. Akhirnya pada abad-abad selanjutnya terjadi perubahan yang cukup besar dalam konsep penyakit yang bermula dari didaptkannya mikroskop. Konsep penyakit mulai mengacu kepada adanya peranan jasad renik, disusul pula dengan teori imunitas dan hormonal yang semakin berkembang pada saat ini. Manusia mulai optimis dalam menghadapi berbagai penyakit dengan antibiotika, pemberian imunitas (kekebalan) dan semacamnya (Eko Budiarto, 2013).

Ternyata kemudian setelah penyakit menular mulai dapat diatasi pada negara-negara maju, timbullah masalah baru dengan munculnya penyakit tidak menular yang unsur dan faktor penyebabnya banyak berkaitan dengan berbagai faktor seperti faal tubuh, proses degenerasi, faktor genetika, dan berbagai faktor lainnya yang sangat berkaitan satusama lain. Gambaran ini diperoleh dari berbagai pengamatan epidemiologi terhadap berbagai jenis penyakit tersebut.

Dewasa ini semakin disadari dan dianut teori bahwa faktor penyebab penyakit tidak dapat dilepaskan dengan adanya berbagai faktor yang saling berkaitan dan berperan dalam proses terjadinya penyakit. Manusia berinteraksi dengan berbagai faktor penyebab itu dan jika faktor itu dapat mengalahkan kemampuan faal tubuh manusia maka seseorang menjadi jatuh sakit.

Ketika sedang merajalelanya penyakit infeksi kausa bakteri di dunia, Robert Koch (1843 – 1910) memperkenalkan suatu postulat dalam menunjuk suatu kuman sebagai penyebab penyakit yang terdiri dari 5 syarat:

- a. Organisme ditemukan pada semua kasus (di mana mungkin karena agen *necessary*)
 - b. Organisme diisolasi dari pasien dan dapat tumbuh pada kultur murni.
 - c. Penyakit berkembang jika kultur murni diinokulasi ke dalam binatang yang peka.
 - d. Kuman dapat ditemukan pada binatang yang mati.
 - e. Kuman tidak terdapat sebagai *non-pathogenic* organisme jika penyakit tidak ada.
3. Hubungan Penyebab dan Penyakit

Dalam epidemiologi, penyebab penyakit perlu diketahui dengan maksud untuk mengetahui proses terjadinya penyakit dan untuk berupaya mencegah beraksinya faktor penyebab itu. Dilihat dari segi epidemiologis, kejadian penyakit umumnya berkaitan dengan sejumlah penyebab. Sebaliknya, satu penyebab dapat juga menyebabkan beberapa penyakit (Bustan, N, 2012).

Beberapa faktor yang berkaitan dengan terjadinya suatu penyakit dapat menciptakan suatu model yang disebut "jaringan kausa" (*web of causation*). Karena bentuknya seperti jaringan sarang laba-laba, jaringan itu disebut juga jaringan kausal sarang laba-laba.

Jaringan kausa yang rumit ini tentu mengakibatkan sulitnya menentukan yang mana penyebab utama atau penyebab langsung dari penyakit. Namun, jika suatu penyakit atau masalah kesehatan mempunyai beberapa kemungkinan penyebab berarti masalah itu dapat diserang dengan upaya pencegahan dari berbagai arah. Jika satu serangan gagal, serangan lain mungkin berhasil dan memberikan keberhasilan memutus sarang laba-laba penyakit.

4. Model Hubungan Kausa

Hubungan antara faktor kausa dan penyakit dapat mempunyai beberapa bentuk:

- a. *Single cause/Single effect model*
- b. *Multiple cause/Single effect model*
- c. *Multiple cause/multiple effect model*

Dari ketiga model ini, epidemiologi cenderung menganut model ketiga yang sesuai dengan konsep multikausa. Berbagai contoh dari model multikausa pada beberapa penyakit yang menjadi penyebab utama kematian di Amerika Serikat di tahun 1977. Dikemukakan bahwa penyakit jantung adalah penyebab utama kematian dengan faktor-faktor kausa yang meliputi merokok, hipertensi, tinggi kadar kolesterol, kurang *exercise*, diabetes, stres, dan riwayat keluarga (Bustan, N, 2012).

5. Beberapa Istilah Kausa

Beberapa istilah lain yang perlu juga diketahui dalam hubungannya dengan kausa:

- a. Kausa Mutlak: suatu penyebab yang pasti menimbulkan suatu penyakit tertentu. Faktor ini pasti ada dan keberadaannya langsung menyebabkan timbulnya penyakit. Misalnya keberadaan virus HIV menjadi kausa mutlak timbulnya penyakit.
- b. Kausa Esensial: kausa yang harus ada untuk memungkinkan terjadinya suatu penyakit. Diperlukan keberadaan kausa ini, tetapi bisa saja kuman atau faktor kausa ini ada tetapi penyakitnya belum timbul. Misalnya kuman TBC pada kejadian *tuberculosis*, bisa saja keberadaan tidak disertai dengan kuman TBC. Tetapi kalau terserang *tuberculosis* pasti esensial keberadaan kuman TBC.
- c. Kausa Suffisien: umumnya terdiri dari beberapa kausa yang secara bersama-sama saling mencukupi untuk menyebabkan penyakit. Faktor-faktor ini merupakan faktor pendukung terjadi penyakit, misalnya faktor lingkungan yang bersifat negatif (Bustan, N, 2012).

6. Faktor Agen Penyakit

Dalam rantai epidemiologi suatu penyakit, faktor penyebab itu lebih dikenal sebagai faktor agen yang dapat meliputi faktor-faktor berikut ini.

- a. Faktor biologis seperti bakteri pada penyakit tuberculosis dan syphilis, protozoa sebagai agen penyakit amoebiasis dan malaria, fungi sebagai penyebab histoplasmosis, virus sebagai agen campak, mumps dan polio.
- b. Faktor fisik seperti radiasi, trauma
- c. Faktor kimiawi seperti asbestos, cobal.
- d. Faktor sosial seperti perilaku dan pola hidup.
- e. Faktor psikologis misalnya stress dan tekanan batin (Bustan, N, 2012).

Dalam menyebabkan terjadinya penyakit faktor agen ini bisa sendiri-sendiri bahkan sering bersama faktor agen lainnya menimbulkan gangguan patologis pada organ tubuh manusia yang berlanjut dengan terjadinya penyakit tertentu.

3.3 Trias Epidemiologi

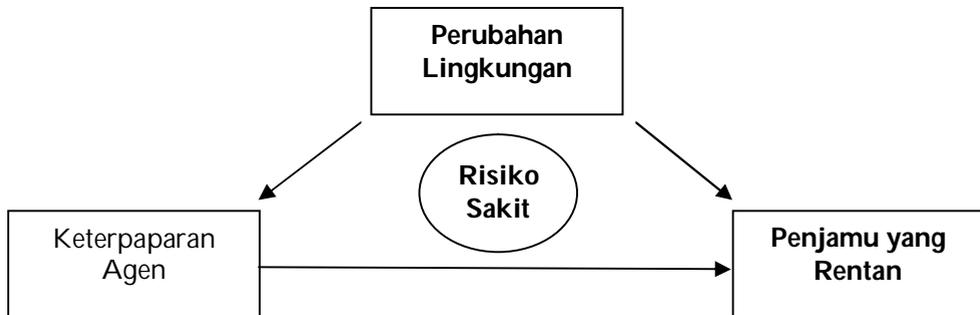
a. Segitiga Utama Epidemiologi

Segitiga epidemiologi (trias epidemiologi) merupakan konsep dasar epidemiologi yang memberikan gambaran tentang hubungan antara tiga faktor utama yang berperan dalam terjadinya penyakit dan masalah kesehatan lainnya. Segitiga ini merupakan gambaran interaksi antara tiga faktor yakni *host*/tuan rumah/penjamu, *agent*/agen/faktor penyebab, dan *environment*/lingkungan. Timbulnya penyakit berkaitan dengan terjadinya ketidakseimbangan interaksi antara ketiga faktor ini. Keterhubungan antara penjamu, agen, dan lingkungan ini merupakan suatu kesatuan yang dinamis yang berada dalam keseimbangan (*equilibrium*) pada seorang individu yang sehat. Jika terjadi gangguan terhadap keseimbangan hubungan segitiga inilah yang menimbulkan status sakit (Bustan, N, 2012).

Gangguan keseimbangan yang memungkinkan terjadinya penyakit berkaitan dengan:

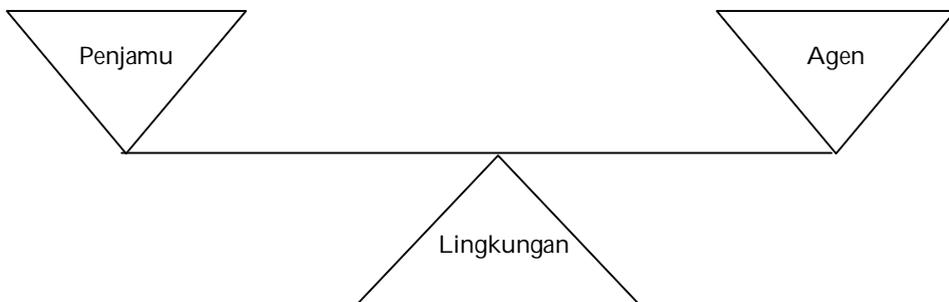
1. Tersedianya penjamu yang rentan (*susceptible host*)
2. Keterpaparan oleh faktor agen yang potensial berisiko (faktor risiko)
3. Keadaan perubahan lingkungan yang mendukung keterpaparan oleh agen dan penjamu yang makin rentan.

Keadaan ini dapat digambarkan berikut ini:



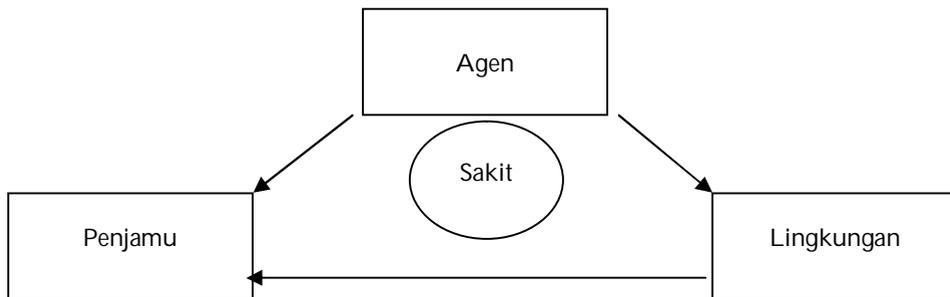
Gambar 3.2 Interaksi Sakit Akibat Ketidakseimbangan Penjamu-Agen-Lingkungan

Kondisi tidak seimbang ini sebenarnya berasal dari keadaan normal (sehat) di mana terjadi keseimbangan antara ketiga faktor epidemiologi, seperti digambarkan pada gambar 3.3

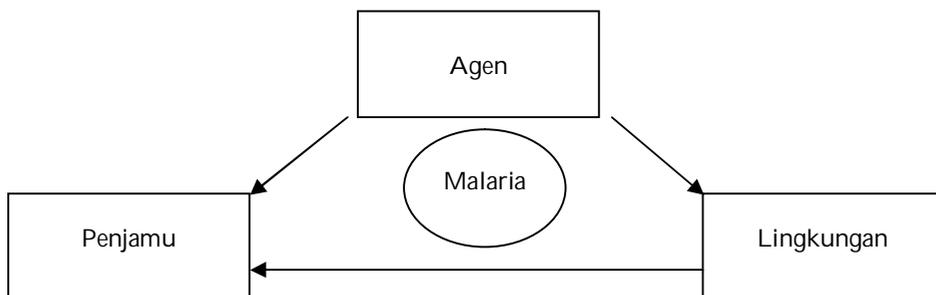


Gambar 3.3 Keseimbangan Penjamu, Agen, dan Lingkungan

Selanjutnya sakit bisa terjadi jika terjadi interaksi atau yang merugikan penjamu (gambar 3.4) dan sebagai contohnya penyakit malaria dapat dilihat gambar 3.4.



Gambar 3.4 Interaksi antara Penjamu, Agen, dan Lingkungan dalam terjadinya Penyakit



Gambar 3.5 Trias Epidemiologi pada Kejadian Malaria

1. Faktor Penjamu (*host* = tuan rumah)
 Penjamu adalah manusia atau makhluk hidup lainnya termasuk burung dan arthropoda, yang menjadi tempat terjadinya proses alamiah perkembangan penyakit. Faktor penjamu yang berkaitan dengan kejadian penyakit dapat berupa umur, jenis kelamin, ras, etnik, anatomi tubuh, dan status gizi. Yang termasuk dalam kelompok faktor penjamu adalah (Noor, 2014):

- a. Genetik, misalnya *sickle cell disease*.
- b. Umur, ada kecenderungan penyakit menyerang umur tertentu.
- c. Jenis kelamin (*gender*), ditemukan penyakit yang terjadi lebih banyak atau hanya mungkin pada wanita.
- d. Suku/ras/warna kulit, dapat ditemukan perbedaan anatara ras kulit putih (*white*) dengan orang kulit hitam (*black*) di Amerika.
- e. Keadaan fisiologis tubuh: kelelahan, kehamilan, pubertas, stress, atau keadaan gizi.
- f. Keadaan imunologis, kekebalan yang diperoleh karena adanya infeksi sebelumnya, memperoleh antibody dari ibu, atau pemberian kekebalan buatan (vaksinasi).
- g. Tingkah laku (*behavior*): pola hidup (*life style*), *personal hygiene*, hubungan antarpribadi, dan rekreasi.

2. Faktor Agen

Agen (faktor penyebab) adalah suatu unsur organisme hidup atau kuman infeksi yang dapat menyebabkan terjadinya suatu penyakit. Pada beberapa penyakit agen ini adalah sendiri (*single*), misalnya pada penyakit-penyakit infeksi sedangkan yang lain bisa terdiri dari beberapa agen yang bekerjasama misalnya penyakit kanker. Agen dapat berupa unsur biologis, nutrisi, unsur kimiawi, dan unsur fisika. Yang dapat dimasukkan sebagai faktor agen adalah (Noor, 2014):

- a. Faktor nutrisi (gizi): bisa dalam bentuk kelebihan gizi misalnya, kolesterol, atau kekurangan gizi baik lemak protein dan vitamin.
- b. Penyebab kimiawi, misalnya zat-zat beracun (karbon monoksida), asbes, cobalt, atau zat allergen.
- c. Penyebab fisik, misalnya radiasi dan trauma mekanik (pukulan, tabrakan)
- d. Penyebab biologis: *metazoa* (cacing tambang, cacing gelang, *schistosomiasis*), protozoa (amoeba, malaria), bakteri (sipilis, typhoid, pneumonia, tuberculosis), jamur/fungi (histoplasmosis, taenia pedis, rickettsia (*rocky mountain spotted fever*), virus (campak, cacar /smallpox, poliomyelitis)

Konsep faktor agen ini secara klasik memang hanya mendefinisikan sebagai organisme hidup atau kuman infeksi yang dapat menyebabkan penyakit. Pengertian agen ini tentunya hanya sebatas penyebab untuk penyakit infeksi. Dalam pengertian klinik faktor agen ini setara maksudnya atau penggunaannya dengan istilah etiologi. Dari segi epidemiologi terjadi perkembangan konsep faktor agen ini dengan mempergunakan terminologi faktor risiko (*risk factors*). Istilah faktor risiko mencakup seluruh faktor yang dapat memberikan kemungkinan yang menyebabkan terjadinya penyakit. Di dalamnya termasuk faktor gaya hidup dan bukan mikroorganisme saja seperti gangguan gizi, ekonomi/kemiskinan, dan lain-lain. Selain itu penggunaan faktor risiko ini juga tidak hanya dipakai dalam hal penyakit sebagai *outcome* atau akibatnya, tetapi mencakup kematian dan seluruh masalah kesehatan yang sedang diamati.

Contoh daftar panjang faktor risiko yang bersifat tingkah laku tidak sehat (*unhealthy behavior*) adalah minum alkohol, menggunakan marijuana/*cocain* (*drug abuse*), merokok, bertengkar fisik (*physical fight*), tidak menggunakan tali pengaman (*seat belt*) dalam mengendarai mobil, kurang olahraga (kurang dari 3 kali seminggu), makan kurang buah/sayur, dan *sexual intercourse* prakawin.

3. Faktor Lingkungan

Lingkungan adalah semua faktor luar dari suatu individu yang dapat berupa lingkungan fisik, biologis, dan sosial. Yang tergolong faktor lingkungan meliputi (Noor, 2012):

- a. Lingkungan fisik: geologi, iklim, geografi.
- b. Lingkungan biologis: misalnya kepadatan penduduk, flora (sebagai sumber bahan makanan) dan fauna (sebagai sumber protein).
- c. Lingkungan sosial berupa migrasi/urbanisasi, lingkungan kerja, keadaan perumahan, keadaan sosial masyarakat (kekacauan, bencana alam, perang, banjir).

b. Karakteristik Segitiga Utama

Ketiga faktor dalam tris epidemiologi terus-menerus dalam keadaan berinteraksi satu sama lain. Jika interaksinya seimbang, terciptalah keadaan sehat. Begitu terjadi gangguan keseimbangan, muncullah penyakit. Terjadinya gangguan keseimbangan bermula dari perubahan dari unsur-unsur trias itu. Perubahan unsur trias yang potensial menyebabkan kesakitan tergantung pada karakteristik dari ketiganya dan interaksi antara ketiganya (Bustan, N, 2012).

1. Karakteristik Penjamu

Manusia mempunyai karakteristik tersendiri dalam menghadapi ancaman penyakit yang bisa berupa:

- a. Resistensi: kemampuan dari penjamu untuk bertahan terhadap suatu infeksi. Terhadap suatu infeksi kuman tertentu, manusia mempunyai mekanisme pertahanan tersendiri dalam menghadapinya.
- b. Imunitas: kesanggupan *host* untuk mengembangkan suatu respon imunologis, dapat secara alamiah maupun perolehan (non alamiah) sehingga tubuh kebal terhadap suatu penyakit tertentu. Selain mempertahankan diri, pada jenis-jenis penyakit tertentu mekanisme pertahanan tubuh dapat menciptakan kekebalan tersendiri. Misalnya campak, manusia mempunyai kekebalan seumur hidup, mendapat imunitas yang tinggi setelah terserang campak sehingga seumur hidup seumur hidup sekali maka dapat kebal seumur hidup.
- c. Infektif (*infectiousness*): potensi penjamu yang terinfeksi untuk menularkan penyakit kepada orang lain. Pada keadaan sakit maupun sehat, kuman yang berada dalam tubuh manusia dapat berpindah kepada manusia lain dan sekitarnya.

2. Karakteristik Agen

- a. Infektivitas: kesanggupan dari organisme untuk beradaptasi sendiri terhadap lingkungan dari penjamu untuk mampu tinggal dan berkembang biak (*multiply*) dalam jaringan penjamu. Umumnya diperlukan jumlah tertentu dari suatu mikroorganisme

- untuk mampu menimbulkan infeksi terhadap penjamunya. Dosis infektivitas minimum (*minimum infectivious dose*)
- b. Patogenesitas: kesanggupan organisme untuk menimbulkan suatu reaksi klinik khusus yang patologis setelah terjadinya infeksi pada penjamu yang diserang. Dengan perkataan lain, jumlah penderita dibagi dengan jumlah orang yang terinfeksi, hampir semua orang yang terinfeksi dengan virus *smallpox* menderita penyakit (*high pathogenicity*), sedangkan orang yang terinfeksi poliovirus tidak semua jatuh sakit (*low pathogenicity*).
 - c. Virulensi: kesanggupan organisme tertentu untuk menghasilkan reaksi patologis yang berat yang selanjutnya mungkin menyebabkan kematian. Virulensi kuman menunjukkan beratnya (*severity*) penyakit.
 - d. Toksisitas: kesanggupan organisme untuk memproduksi reaksi kimia yang toksis dari substansi kimia yang dibuatnya. Dalam upaya merusak jaringan untuk menyebabkan penyakit, berbagai kuman mengeluarkan zat toksis.
 - e. Invasitas: kemampuan organisme untuk melakukan penetrasi dan menyebar setelah memasuki jaringan.
 - f. Antigenisitas: kesanggupan organisme untuk merangsang reaksi imunologis dalam penjamu. Beberapa organisme mempunyai antigenisitas lebih kuat dibanding yang lain. Jika menyerang pada aliran darah (misalnya virus *measles*) lebih merangsang *immunoresponse* dari yang hanya menyerang permukaan *membrane* (misalnya *gonococcus*) (Bustan, N, 2012).

Tabel 3.2 Urutan Penyakit Infeksi Utama Menurut Karakteristik Agennya

Urutan Relatif	Infektivitas	Patogenisitas	Virulensi
Tinggi	Cacar Campak <i>Chickenpox</i> <i>Poliomyelitis</i> Ebola	Cacar <i>Rabies</i> Campak <i>Chickenpox</i> <i>Common cold</i> AIDS <i>Ebola</i>	<i>Rabies</i> Cacar Tuberculosis <i>Hantavirus</i> <i>Ebola</i> AIDS

Tabel 3.2 Urutan Penyakit Infeksi Utama Menurut Karakteristik Agennya (Lanjutan)

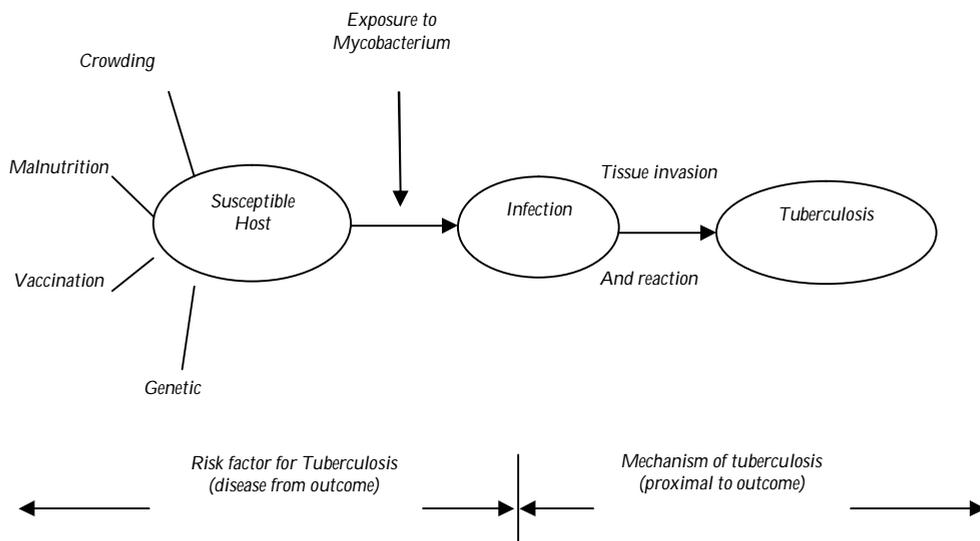
Urutan Relatif	Infektivitas	Patogenisitas	Virulensi
Sedang	<i>Rubella</i> <i>Mumps</i> <i>Common cold</i>	<i>Rubella</i> <i>Mumps</i>	<i>Poliomyelitis</i>
Rendah	<i>Tuberculosis</i>	<i>Poliomyelitis</i> <i>Tuberculosis</i>	<i>Campak</i>
Sangat rendah	<i>Lepra</i>	<i>Lepra</i>	<i>Rubella</i> <i>Chickenpox</i> <i>Common cold</i>

3. Karakteristik Lingkungan
 - a. Topografi: situasi lokasi tertentu baik yang natural maupun buatan manusia yang mungkin memengaruhi terjadinya dan penyebaran suatu penyakit tertentu.
 - b. Geografis: keadaan yang berhubungan dengan struktur geologi dari bumi yang berhubungan dengan kejadian penyakit.

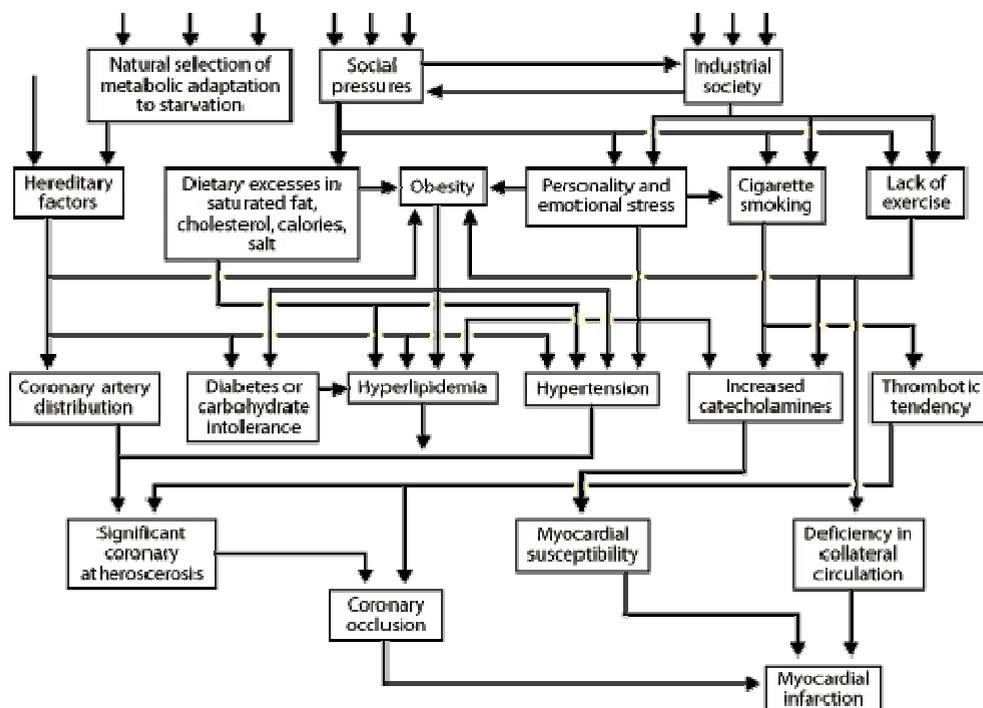
3.4 *Web of Cause*

Menurut teori *web of cause*, sesuatu terjadi karena hukum sebab-akibat. Akibat dikenal sebagai kondisi yang tidak menyenangkan setiap orang, di dunia kesehatan disebut sakit atau penyakit. Tuberculosis tidak disebabkan oleh basil tuberculosis saja, melainkan banyak faktor lain yang berkontribusi. Misalnya pada gambar 3.6. (Hadisaputro, 2011).

Gambar 3.6 menjelaskan hubungan antara *exposure* dengan *outcome*. Peran studi epidemiologi sangat penting mengidentifikasi faktor risiko sehingga dapat digunakan dalam penyusunan perencanaan program kesehatan masyarakat secara utuh dan benar, program pencegahan dan program pengawasan dan monitoring dalam rangka mereduksi, eliminasi maupun eradikasi penyebab permasalahan untuk mempertahankan dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat seutuhnya (Bustan, N, 2012)..



Gambar 3.6 Causes of Tuberculosis



Gambar 3.7 The Web of Causation for Myocardial Infarction a Current View

3.5 The Wheel Model

Model roda (*wheel*) menjelaskan bahwa timbulnya penyakit disebabkan oleh adanya pengaruh faktor penjamu dan lingkungan. *Wheel model* digambarkan dalam bentuk roda di mana penjamu (*genetic*) menjadi inti atau berada di titik tengah roda yang dikelilingi faktor lingkungan yang dapat memengaruhi penjamu dalam menyebabkan penyakit. Ukuran komponen roda yaitu penjamu dan lingkungan bersifat relatif tergantung penyakit yang akan digambarkan dengan model ini. Contohnya peranan lingkungan fisik lebih besar dari lainnya pada penyakit akibat trauma, *sunburn*. Peranan lingkungan sosial lebih besar dari lainnya pada penyakit stress mental. Peranan lingkungan biologis lebih besar dari lainnya pada penyakit yang disebabkan oleh vektor penyakit seperti malaria, campak. Peranan inti genetik lebih besar dari lainnya pada penyakit keturunan.



Gambar 3.8 The Wheel Model

3.6 Riwayat Alamiah Penyakit

a. Tahapan Perkembangan Penyakit

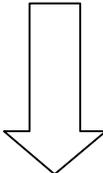
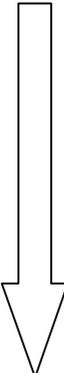
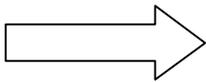
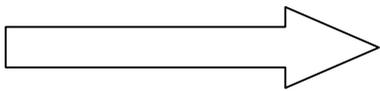
Kejadian penyakit, tidak terkecuali penyakit akut (mendadak) mempunyai masa perlangsungan tersendiri. Bagaimanapun mendadaknya, perlu waktu yang memang singkat untuk tercetusnya suatu penyakit. Dalam mengetahui keberadaan (diagnosis) penyakit, diperlukan perhatian dan

perhitungan terhadap faktor waktu perlangsungan penyakit. Untuk setiap penyakit, diinginkan untuk melakukan diagnosis benar, tepat waktu ataupun secepatnya (Lapau, 2009).

Untuk membuat diagnose, salah satu hal yang perlu diketahui adalah riwayat alamiah penyakit (*natural history of disease*). Riwayat alamiah suatu penyakit adalah perkembangan penyakit itu sendiri tanpa campur tangan medis atau bentuk intervensi lainnya sehingga suatu penyakit berlangsung secara alamiah (Bustan, N, 2012).

Tahapan riwayat alamiah suatu penyakit pada umumnya melalui tahap-tahap sebagai berikut:

Tabel 3.3 Tahapan Riwayat Alamiah Penyakit

Status Kesehatan	Pre-patogenesis	Pathogenesis	Pasca-patogenesis	Upaya Epidemiologi
Status sehat	Interaksi normal <i>Host-Agent-Environment</i>			Upaya Primordial
Status rentan sakit	Interaksi kerentanan <i>Host-Agent_Environment</i>			Promosi Kesehatan
Status klinis		Tahap inkubasi Tahap gini Tahap lanjut		Pencegahan khusus Deteksi dini Diagnosis awal Pengobatan tepat
Status Pasca-klinis			Sembuh Karier Imun/kebal Kronik Cacat Mati	Pembatasan kecacatan Rehabilitasi

1. Tahap Prepatogenesis

Pada tahap ini individu berada dalam keadaan normal/sehat tetapi mereka pada dasarnya peka terhadap kemungkinan terganggu oleh serangan agen penyakit (*stage of susceptibility*). Walaupun demikian

pada tahap ini sebenarnya telah terjadi interaksi antara penjamu dengan bibit penyakit. Tetapi interaksi ini masih terjadi di luar tubuh, dalam arti bibit penyakit masih ada di luar tubuh penjamu di mana para kuman mengembangkan potensi infektivitas, siap menyerang penjamu. Pada tahap ini belum ada tanda-tanda sakit sampai sejauh ini daya tahan tubuh penjamu masih kuat. Namun begitu penjamunya lengah ataupun memang bibit penyakit menjadi lebih ganas, ditambah dengan kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan penjamu maka keadaan segera dapat berubah. Penyakit melanjutkan perjalanannya memasuki fase berikutnya, tahap pathogenesis.

2. Tahap Patogenesis

Tahap ini meliputi tiga sub-tahap yaitu tahap inkubasi, tahap dini, dan tahap lanjut.

a. Tahap inkubasi

Tahap inkubasi merupakan tenggang waktu antara masuknya bibit penyakit ke dalam tubuh yang peka terhadap penyebab penyakit, sampai timbulnya gejala penyakit. Masa inkubasi ini bervariasi antara satu penyakit dengan penyakit lainnya. Dan pengetahuan tentang lamanya masa inkubasi ini sangat penting, tidak sekadar sebagai pengetahuan riwayat penyakit, tetapi berguna untuk informasi diagnosis. Setiap penyakit mempunyai masa inkubasi tersendiri dan pengetahuan masa inkubasi dapat dipakai untuk identifikasi jenis penyakit.

Tabel 3.4 Berbagai Jenis Penyakit Menular dan Masa Inkubasinya

Jenis Penyakit	Masa Inkubasi
AIDS	2 bulan – 10 tahun
Amoebiasis	2-4 minggu
Anthrax	2-7 hari
Botulism	12-36 jam
Chikungunya	3-12 hari
Cholera	1-5 hari
Dipteri	2-5 hari

Tabel 3.4 Berbagai Jenis Penyakit Menular dan Masa Inkubasinya (Lanjutan)

Jenis Penyakit	Masa Inkubasi
Filariasis	3-12 bulan
Hepatitis A	15-50 hari
Hepatitis B	7-26 minggu
Leptospirosis	4-18 hari
Campak	10-14 hari
Poliomyelitis	5-30 hari
Tetanus	4-21 hari

b. Tahap dini

Tahap ini dimulai dengan munculnya gejala penyakit yang kelihatannya ringan. Tahap ini sering sudah mulai menjadi masalah kesehatan karena sudah ada gangguan patologis (*pathologic change*), walaupun penyakit masih dalam masa subklinis (*stage of subclinical disease*). Seandainya memungkinkan pada tahap ini sudah diharapkan diagnosis dapat ditegakkan secara dini, terutama untuk penyakit-penyakit kronik yang bersifat mematikan. Kanker misalnya perlu untuk mendapatkan deteksi dini ketika kankernya masih fase awal (*stage 1* atau *2*) sehingga mempunyai kemungkinan keberhasilan pengobatan yang lebih baik. Kanker yang sudah masuk fase lanjut atau sudah metastase sulit mendapatkan pengobatan yang berhasil.

c. Tahap lanjut

Merupakan tahap di mana penyakit bertambah jelas dan mungkin tambah berat dengan segala kelainan patologis dan gejalanya (*stage of clinical disease*). Pada tahap ini penyakit sudah menunjukkan gejala dan kelainan klinik yang jelas, sehingga diagnosis sudah relatif mudah ditegakkan. Hanya saja pada tahap ini penyakit segera atau sudah berat (*severe*). Segera setelah diagnosis ditegakkan, diperlukan pengobatan yang tepat untuk menghindari akibat lebih lanjut yang kurang baik.

3. Tahap Pasca-Patogenensis

Setelah melalui proses pathogenesis, penyakit yang memasuki tahap akhir atau *post-patogenesis*. Perjalanan penyakit dapat berakhir dalam 5 kemungkinan atau harapan:

- a. Sembuh sempurna, yakni bibit penyakit menghilang dan tubuh menjadi pulih, sehat kembali. Menjadi sembuh setelah menderita sakit adalah harapan utama dan menjadi target utama epidemiologi dalam menangani suatu penyakit. Kalau suatu penyakit tidak sembuh sempurna, penyakitnya masih tersisa atau kuman penyakit masih belum habis atau mati, penyakit itu masih mempunyai potensi untuk menular.
- b. Sembuh dengan cacat, yakni bibit penyakit menghilang, penyakit sudah tidak ada, tetapi tubuh tidak pulih sepenuhnya, meninggalkan bekas gangguan yang permanen berupa cacat. Di sini diperlukan upaya rehabilitasi untuk mengoptimalkan potensi yang masih bisa diperbaiki dan dioptimalkan.
- c. Karier, di mana tubuh penderita pulih kembali, namun bibit penyakit masih tetap ada dalam tubuh tanpa memperlihatkan gangguan penyakit. Diperlukan upaya-upaya epidemiologis untuk memproteksi penularan.
- d. Penyakit tetap berlangsung secara kronik, suatu keadaan yang cukup memberikan beban buat pasien, keluarga, dan komunitas.
- e. Berakhir dengan kematian, sebagai suatu terminal yang tidak dapat dihindari setelah seluruh upaya medis, *alternative*, dan *religious* sudah diupayakan. (Noor, 2012)

b. Pola Penyebaran Penyakit

Suatu penyakit (menular) tidak hanya selesai setelah membuat seseorang sakit, tetapi cenderung untuk menular. Setelah menyelesaikan riwayatnya pada suatu rangkaian kejadian sehingga seseorang jatuh sakit, pada saat bersamaan penyakit bersama dengan kumannya dapat berpindah dan menyebar kepada orang lain/masyarakat.

Dalam proses perjalanan penyakit, kuman memulai aksinya dengan memasuki pintu masuk tertentu (*portal of entry*) calon penderita baru dan kemudian jika ingin berpindah ke penderita baru lagi yang keluar melalui pintu keluar tertentu (*portal of exit*).

Kuman penyakit tidak masuk dan keluar begitu saja, tetapi harus melalui pintu tubuh tertentu sesuai dengan jenis masing-masing penyakit misalnya melalui kulit, saluran pernapasan, saluran pencernaan, atau saluran kemih. Dalam memilih pintu masuk-keluar ini setiap jenis kuman mempunyai jalan masuk dan keluar tersendiri dari tubuh manusia. Ada yang masuk melalui mulut (oral) dan keluar melalui dubur (sistem pencernaan) seperti yang dilakukan oleh kebanyakan cacing. Namun ada pula yang masuk melalui kulit tetapi keluar melalui dubur misalnya cacing *Ankylostoma* (Lapau, 2009).

Pengetahuan tentang jalan masuk ini penting bagi epidemiologi karena dengan pengetahuan itu dapat dilakukan penghadangan perjalanan kuman masuk ke dalam tubuh manusia. Cacing yang ingin masuk melalui mulut dicegah dengan upaya cuci tangan sebelum makan. Sedangkan pengetahuan tentang jalan keluar bermanfaat untuk menemukan kuman itu untuk tujuan identifikasi atau diagnosis. Misalnya, kuman TBC keluar melalui batuk maka penemuan kuman TBC dilakukan dengan penangkapan kumannya di batuk/dahak (Noor, 2014).

c. **Spectrum Penyakit**

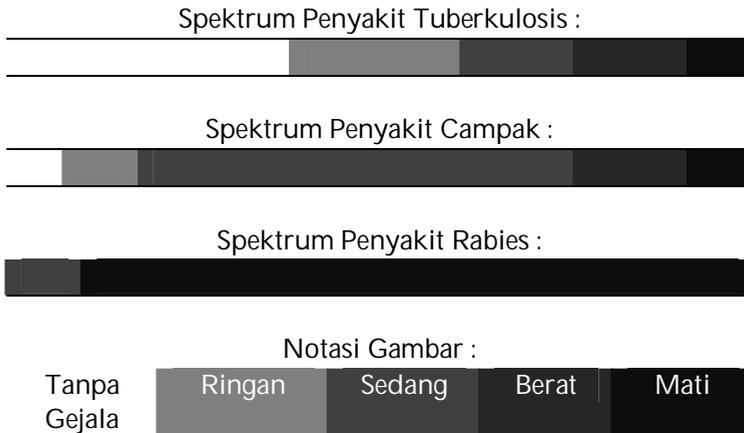
Dalam proses terjadinya penyakit dari awal hingga akhir, membentuk semacam *spectrum* yang luas dan sangat bervariasi antara satu penyakit dengan penyakit lainnya. Penyakit kronik mempunyai *spectrum* yang berbeda dengan penyakit infeksi akut. Sesame penyakit kronik atau menular sendiri, masing-masing mempunyai *spectrum* yang berbeda.

Gambaran *spectrum* penyakit dimulai dari gangguan interaksi *host-agent-environment* yang tidak menampakkan gejala, lalu timbul gejala – ringan, sedang, berat – hingga masuk ke tahap lanjutan, bisa sembuh atau masuk ke kematian. Gambaran selengkapnya *spectrum* penyakit dapat

dilihat pada tabel 3.8 dan contoh beberapa penyakit menular dapat dilihat pada gambar 3.9. (Bustan, 2012)

Tabel 3.5 Gambaran Spektrum Penyakit

Spektrum Penyakit						
Status Keterpaparan	Tidak terpapar	Terpapar				Pasca Keterpaparan
Status infeksi		Belum Terinfeksi	Terinfeksi			
Status Klinis		Tanpa gejala	Gejala tampak			
			Gejala ringan	Sakit sedang	Sakit berat	
Status Lanjutan						Meninggal Sembuh

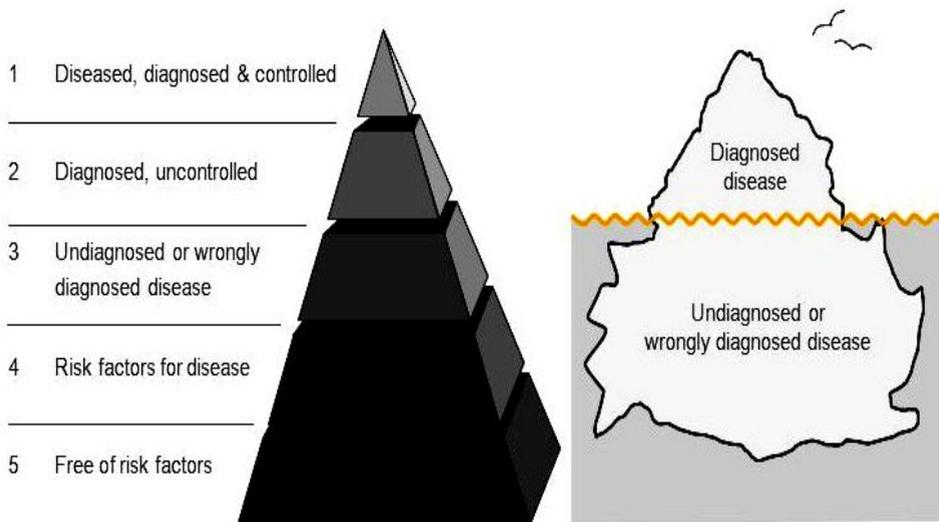


Gambar 3.9 Spektrum Beberapa Penyakit Menular

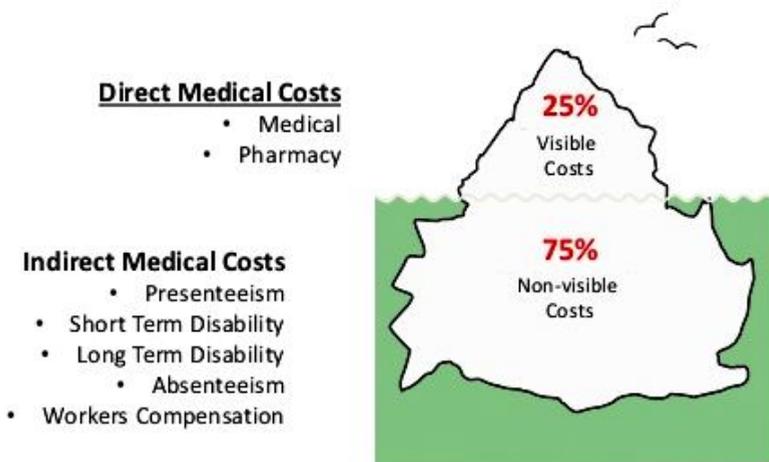
d. Fenomena Gunung Es

Salah satu dampak dari *spectrum* penyakit, terutama jika penyakit mempunyai masa tanpa gejala yang panjang adalah penampakan penyakit itu dalam masyarakat dalam suatu gambaran yang disebut fenomena gunung es yang berbentuk pyramid. Fenomena ini dapat menimbulkan interpretasi yang menyimpang terhadap penyakit yang tampak sedikit ditemukan tetapi sebenarnya mempunyai banyak kasus yang tidak tampak atau terdeteksi sakit. Penyakit yang gejalanya tidak tampak tidak mungkin

terlihat sebagai suatu penyakit dalam statistik atau gambaran kejadian penyakit (Bustan, 2012).



Gambar 3.10 Fenomena Gunung Es Diagnosis Penyakit



Indirect costs represent 2-3 times Direct Medical Costs

Gambar 3.11 Fenomena Gunung Es dalam Biaya Kesehatan

e. Manfaat Riwayat Alamiah Penyakit

Dari riwayat alamiah penyakit diperoleh beberapa informasi penting seperti (Timmreck, 2004):

1. Masa inkubasi atau masa laten, masa atau waktu yang diperlukan selama perjalanan sesuatu penyakit untuk menyebabkan seseorang jatuh sakit.
2. Kelengkapan keluhan (*symptom*) yang menjadi bahan informasi dalam menegakkan diagnosis.
3. Lamanya dan beratnya keluhan dialami oleh penderita.
4. Kejadian penyakit menurut musim (*season*) kapan penyakit itu lebih sering terjadi.
5. Kecenderungan lokasi geografis serangan penyakit sehingga dapat dengan mudah dideteksi lokasi kejadian penyakit.
6. Sifat-sifat biologis kuman pathogen sehingga menjadi bahan informasi untuk pencegahan penyakit, khususnya untuk pembunuhan kuman penyebab.

Pengetahuan tentang riwayat alamiah penyakit merupakan langkah awal yang perlu dilakukan untuk mengetahui aspek-aspek lain yang terkait dengan penyakit. Dengan mengetahui riwayat alamiah dapat ditarik beberapa manfaat (Rajab, 2009):

1. Untuk diagnostik: masa inkubasi dapat dipakai sebagai pedoman penentuan jenis penyakit, misalnya jika terjadi Kejadian Luar Biasa (KLB).
2. Untuk pencegahan: dengan mengetahui kuman pathogen penyebab dan rantai perjalanan penyakit dapat dengan mudah dicari titik potong yang penting dalam upaya pencegahan penyakit. Dengan mengetahui riwayat penyakit dapat terlihat apakah penyakit itu perlangsungannya akut ataukah kronik. Tentu berbeda upaya pencegahan yang diperlukan untuk penyakit yang akut disbanding dengan kronik.
3. Untuk terapi: intervensi atau terapi hendaknya atau biasanya diarahkan ke fase paling awal. Pada tahap perjalanan awal penyakit itu terapi tepat sudah perlu diberikan. Lebih awal terapi dapat lebih baik

hasil yang diharapkan. Keterlambatan diagnosis dapat berkaitan dengan keterlambatan terapi. Selanjutnya keterlambatan terapi dapat membawa risiko kematian yang lebih besar.

3.7 Upaya Pencegahan Penyakit

Salah satu kegunaan pengetahuan tentang riwayat alamiah penyakit adalah untuk dipakai dalam merumuskan dan melakukan upaya pencegahan. Artinya, dengan mengetahui perjalanan penyakit dari waktu ke waktu serta perubahan-perubahan yang terjadi di setiap masa/fase tersebut, seharusnya dipikirkan upaya-upaya pencegahan apa yang sesuai dan dapat dilakukan agar penyakit itu dapat dihambat perkembangannya sehingga tidak menjadi lebih berat, bahkan dapat disembuhkan. Upaya pencegahan yang dilakukan akan sesuai dengan perkembangan patologis penyakit itu dari waktu ke waktu, sehingga upaya pencegahan itu dibagi atas berbagai tingkat sesuai dengan perjalanan penyakit. Dikenal ada empat tingkat utama pencegahan penyakit seperti digambarkan pada tabel 3.6 berikut (Bustan, 2012):

Tabel 3.6 *Kedudukan Riwayat Perjalan Penyakit, Tingkatan Pencegahan, dan Upaya Pencegahan*

Riwayat Penyakit	Tingkatan Pencegahan	Upaya Pencegahan
<i>Pre – pathogenesis</i>	<i>Primordial Prevention</i>	<i>Underlying condition</i>
	<i>Primary Prevention</i>	<i>Health promotion</i> <i>Specific promotion</i>
<i>Patogenesis</i>	<i>Secondary Prevention</i>	<i>Early diagnosis and Prompt Treatment</i> <i>Disability Limitation</i>
	<i>Tertiary Prevention</i>	<i>Rehabilitation</i>

Contoh-contoh upaya pencegahan yang dapat dilakukan pada setiap bentuk upaya pencegahan adalah:

1. Pemantapan Status Kesehatan (*Underlying Condition*):
 - a. Pemakaian makanan bergizi rendah lemak jenuh
 - b. Pengendalian pelarangan merokok

2. Promosi Kesehatan (*Health Promotion*):
 - a. Pendidikan kesehatan, penyebaran informasi kesehatan.
 - b. Konsultasi gizi
 - c. Penyediaan air bersih
 - d. Pembersihan lingkungan/sanitasi
 - e. Konsultasi genetik
3. Pencegahan Khusus
 - a. Pemberian imunisasi dasar
 - b. Pemberian vitamin A dan tablet penambah zat besi
 - c. Perlindungan kerja terhadap bahan berbahaya (*hazard protection*)
4. Diagnosis Awal dan Pengobatan Tepat:
 - a. *Screening* (penyaringan)
 - b. Penjejukan kasus (*case finding*)
 - c. Pemeriksaan khusus (laboratorium dan tes)
 - d. Pemberian obat yang rational dan efektif
5. Pembatasan Kecacatan (*Disability Limitation*):
 - a. Operasi plastik pada bagian/organ yang cacat
 - b. Pemasangan pin pada tungkai yang patah
6. Rehabilitasi:
 - a. Rehabilitasi fisik: rehabilitasi cacat tubuh dengan pemberian alat bantu/protese.
 - b. Rehabilitasi sosial: rumah perawatan wanita tua/jompo.
 - c. Rehabilitasi kerja (*vocational services*): rehabilitasi masuk ke tempat kerja sebelumnya, mengaktifkan optimum organ yang cacat.

Upaya pencegahan ini diarahkan kepada masyarakat sesuai dengan lokasi atau masalah masyarakat masing-masing dan biasanya dibagi menurut kelompok target tertentu (Noor, 2014).

- a. Pencegahan Tingkat Awal
Pencegahan tingkat awal (*Primordial Prevention*) diperkenalkan oleh WHO sebagai salah satu bentuk upaya pencegahan yang didapatkan berdasarkan pengalaman epidemiologis dalam menangani masalah penyakit kardiovaskuler. Ditemukan bahwa terjadinya penyakit jantung pada masyarakat yang luas hanya jika terdapat kausal dasar

(*basic underlying cause*) yang berupa makanan tinggi lemak jenuh binatang. Jika bentuk penyebab dasar ini tidak ada, seperti di China dan Jepang, penyakit jantung jarang ditemukan meskipun ditemukan banyak faktor risiko lainnya seperti merokok dan tekanan darah tinggi. Namun demikian, kanker paru tinggi karena rokok, dan stroke tinggi karena hipertensi di China dan Jepang.

Tujuan *primordial prevention* adalah untuk menghindari terbentuknya pola hidup sosial-ekonomi dan *cultural* yang mendorong peningkatan risiko penyakit. Upaya ini terutama sesuai untuk ditunjukkan kepada masalah penyakit tidak menular yang dewasa ini cenderung menunjukkan peningkatan.

Pada negara sedang berkembang, penyakit jantung koroner menjadi penting pada daerah perkotaan untuk kelompok kelas menengah dan atas. Dengan peningkatan derajat sosial ekonomi maka dapat terjadi peyebarluasan faktor risiko yang selanjutnya akan menghantar peningkatan besaran masalah penyakit jantung koroner.

Upaya primordial penyakit jantung koroner dapat berupa kebijaksanaan nasional nutrisi dalam sektor agrikultur, industri makanan, impor dan ekspor makanan, penanganan komprehensif rokok, pencegahan hipertensi dan promosi aktivitas fisik/olah raga.

Upaya primordial juga diperlukan dalam hal pengendalian peningkatan polusi udara dan pengaruh asap di daerah perkotaan dalam pencegahan penyakit jantung dan paru. Perhatian dapat ditujukan pada pengendalian peningkatan konsentrasi sulfur dioxide di atmosfer pada beberapa Kota besar metropolitan (Paris, London, New York, Tokyo) yang melebihi nilai ambang maksimum yang direkomendasikan oleh WHO. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pencegahan awal ini diarahkan kepada mempertahankan kondisi dasar atau status kesehatan masyarakat yang bersifat positif yang dapat mengurangi kemungkinan suatu penyakit atau faktor risiko dapat berkembang atau memberikan efek patologis.

b. Pencegahan Tingkat Pertama

Pencegahan tingkat pertama (*Primary Prevention*) dilakukan dengan dua langkah: menjauhkan agen untuk dapat kontak atau memapar penjamu dan menurunkan kepekaan penjamu (*host susceptibility*). Intervensi ini dilakukan sebelum perubahan patologis terjadi (*fase prepatogenesis*). Jika suatu penyakit lolos dari pencegahan primordial, maka giliran pencegahan tingkat pertama ini digalakkan terhadapnya. Kalau lolos dari upaya maka penyakit itu dapat segera dapat timbul yang secara epidemiologi tercipta sebagai suatu penyakit yang endemis atau yang lebih berbahaya kalau timbul dalam bentuk KLB (Kejadian Luar Biasa).

c. Pencegahan Tingkat Kedua (*Secondary Prevention*)

Dilakukan dalam fase patologis dengan mengetahui perubahan klinik atau fisiologis yang terjadi dalam awal penyakit (*early symptom*) atau semasa masih dalam *presymptomatic*, masa sangat awal kelainan klinik. Pencegahan ini ditujukan untuk mendeteksi penyakit sedini mungkin untuk mendapatkan pengobatan yang cepat dan tepat. Dengan demikian, pencegahan ini sekurang-kurangnya dapat menghambat atau memperlambat progresivitas penyakit, mencegah komplikasi, dan membatasi kemungkinan kecacatan.

Bentuk utama pencegahan tingkat kedua adalah penyaringan (skrining). Dengan skrining diharapkan dapat dideteksi indikator fisiologi awal (*early physiological indicator*) yang ada sebelum orang menunjukkan keluarganya. Contoh skrining adalah pemeriksaan hapusan Pap (Pap smear) untuk kanker serviks, tes pendengaran untuk kerusakan ketulian, *skin test* untuk tuberculin, VDRL untuk sipilis, dan *phenylalanine test phenylketonuria* (PKU) untuk retardasi mental bayi.

d. Pencegahan Tingkat Ketiga (*Tertiary Prevention*)

Upaya rehabilitasi ditujukan untuk membatasi kecacatan sehingga tidak menjadi tambah cacat, dan melakukan rehabilitasi dari mereka yang punya cacat atau kelainan akibat penyakit. Pada keadaan ini kerusakan patologis sudah bersifat *irreversible*, tidak bisa diperbaiki lagi. Karena itu, upaya-upaya rehabilitasi yang dapat dilakukan misalnya terapi latihan untuk mempertahankan kondisi otot,

pergerakan, dan mencegah kontraktur bagi penderita paralise akibat strok.

3.8 Diagnosis dan Klasifikasi Penyakit

1. Diagnosis

Diagnosis adalah upaya untuk menegakkan atau mengetahui jenis penyakit yang diderita oleh seseorang. Untuk menentukan adanya penyakit dapat dilakukan diagnosis dengan melakukan tiga pendekatan penting:

- a. Anamnese (keluhan=symptom) penyakit.
- b. Membaca tanda penyakit (gejala = sign).
- c. Tes (uji) laboratorium gangguan penyakit.

Anamnese berkaitan dengan keluhan yang dirasakan oleh penderita pasien. Di sini informasi berdasarkan hasil observasi subjektif pasien terhadap dirinya. Tanda (*sign*) berupa hasil observasi objektif yang dilakukan terhadap penderita. Tes (uji/pemeriksaan) berupa upaya diagnostik dengan mempergunakan bantuan alat-alat laboratorium atau alat teknik pemeriksaan lainnya seperti rontgen dan ECG.

Untuk menegakkan diagnosis suatu penyakit, ketiga prosedur ini dianggap sebagai suatu prosedur lengkap untuk menegakkan suatu diagnosis pasti. Namun, tidaklah mudah untuk harus melakukan ketiganya dalam menegakkan diagnosis karena:

- a. Memerlukan waktu yang lama, sementara diagnosis diharapkan segera.
- b. Faktor biaya pelaksanaan, khususnya pemeriksaan dengan alat laboratorium modern yang mahal.
- c. Adanya subjectivitas dan kelemahan dari masing-masing metode.

Sementara itu, terdapat juga penyakit yang tidak harus memerlukan ketiga prosedur atau bisa didiagnosis secara sederhana dan cepat.

Dalam melakukan diagnosis keadaan penyakit ataupun status kesehatan masyarakat, dapat dilakukan pendekatan diagnosis yang

bersifat individu maupun komunitas. Cara-cara yang dapat dipergunakan dalam kedua bentuk pendekatan diagnosis itu dapat dilihat dalam tabel 3.7.

Tabel 3.7 *Metode Diagnosis Perorangan dan Komunitas*

Diagnosis Perorangan	Diagnosis Komunitas
Anamnese	Interview
Sign (gejala)	Observasi lapangan
Uji/tes	Intervensi/eksperimen

Dalam mengamati suatu masyarakat, tidaklah mudah untuk mengetahui status kesehatannya. Selain kesulitan diagnosis status sakit, informasi atau data yang dipakai mempunyai keterbatasan-keterbatasan untuk memotret keadaan sebenarnya yang terjadi.

Mengingat sulitnya menegakkan diagnosis baik dengan satu atau ketiga cara yang diperlukan, dalam melakukan suatu pengamatan atau penelitian epidemiologi perlu untuk membuat semacam kriteria diagnosis dan kriteria objektif. (Noor, 2014)

2. Klasifika Penyakit

Klasifikasi adalah penyusunan ke dalam kelompok tertentu berdasarkan hubungan antara kelompok dengan sifat-sifat yang dimiliki. Penyakit yang bermacam-macam ini memang perlu juga pengelompokan. Keinginan mengetahui keberadaan penyakit tidaklah harus berhenti pada diagnosis saja. Kegiatan lain yang tidak kalah pentingnya setelah diagnosis adalah melakukan klasifikasi.

Klasifikasi penyakit merupakan satu upaya lagi untuk meningkatkan akurasi diagnosis setelah mempergunakan hasil-hasil dari pemeriksaan keluhan, gejala, tes, dan pembuatan kriteria diagnosis. Dikenal berbagai macam pengklasifikasian penyakit berdasarkan pengelompokkan tertentu.

Klasifikasi penyakit dapat dilakukan berdasarkan agen penyebabnya, patologi penyakit, organ yang terserang, cara pengobatannya, cara penularannya, cara masuk atau keluarnya penyakit dan faktor keterpaparan

atau kepekaannya. Beberapa bentuk klasifikasi yang sering dipakai adalah berikut ini (Irianto, 2014):

1. Penyakit Infeksi/Menular/*Communicable Disease*
 - a. Penyakit menular melalui air
 - b. Penyakit menular melalui udara
 - c. Penyakit menular melalui kelamin
 - d. Penyakit menular melalui binatang
2. Penyakit non infeksi/Tidak Menular/kronik
 - a. Penyakit Jantung
 - b. Penyakit kanker
 - c. Penyakit metabolik

Jenis-jenis pengelompokan untuk penyakit menular maupun tidak menular sebenarnya masih cukup luas, daftarnya masih bisa diperpanjang. Untuk penyakit menular, kelompok-kelompok penyakit lainnya dapat berupa: *water washed disease*, *faecal-oral disease*, penyakit menular melalui tanah (*soil mediated infection*), *disease water contact*, *infectious skin rashes*, *disease transmitted via body fluids*, *insect borne disease*, dll (Noor, 2014).

Selain klasifikasi umum penyakit seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, penyakit dalam epidemiologi dapat diklasifikasikan menjadi 5 besar penyakit, yaitu (Timmreck, 2004):

1. Penyakit *congenital* dan *herediter*

Penyakit ini seringkali disebabkan oleh kecenderungan genetik dan keluarga terhadap terjadinya abnormalitas bawaan, cedera pada embrio atau janin akibat faktor-faktor lingkungan, zat kimia, atau agen seperti obat-obatan, alkohol, merokok, masalah perkembangan bawaan yang mungkin disebabkan oleh zat kimia atau agen atau memang terjadi secara alami (karena kebetulan) contohnya antara lain *sindrom down*, *hemophilia*, dan penyakit jantung di usia dini.
2. Penyakit alergi dan radang

Penyakit ini merupakan penyakit yang disebabkan oleh reaksi tubuh terhadap invasi atau cedera akibat benda atau substansi asing. Alergen, virus, bakteri, atau agen mikroskopik dan mikrobiologis lainnya juga

dapat menyebabkan reaksi radang di dalam tubuh. Ada beberapa reaksi yang terjadi akibat tubuh membentuk antibody terhadap jaringannya sendiri, misalnya kuku jari kaki yang menusuk daging atau artritis. Contoh lain berkisar dari serpihan kayu, logam, atau tumbuhan yang tersusup di bawah kulit, sampai *hay fever* dan asma.

3. Penyakit *degenerative* dan kronis

Terjadinya degenerasi beberapa bagian dan sistem tubuh sehingga menyebabkan memburuknya sistem, jaringan, dan fungsi tubuh. Penyakit *degenerative* sering kali dikaitkan dengan proses penuaan, tetapi ada beberapa kasus bisa jadi tidak berkaitan dengan umur. Arteriosklerosis, artritis, dan *gout* merupakan contoh penyakit degeneratif.

4. Penyakit metabolik

Penyakit ini ditandai dengan terjadinya disfungsi, fungsi yang buruk, atau malfungsi pada beberapa organ tertentu atau pada proses-proses fisiologis di dalam tubuh sehingga tubuh menjadi sakit. Kelenjar atau organ yang tidak dapat mensekresi zat-zat biokimia tertentu untuk menjalankan proses metabolik dalam tubuh menyebabkan terjadinya kelainan metabolik. Contoh kelenjar adrenal yang tidak lagi berfungsi sebagaimana mestinya, sel-selnya tidak lagi dapat menggunakan glukosa secara normal sehingga menyebabkan diabetes, atau kelenjar tiroid yang tidak lagi berfungsi dengan normal sehingga menyebabkan gondok, hipertiroidisme, atau kretinisme (hipotiroidisme).

5. Penyakit neoplastik/kanker

Ditandai dengan adanya pertumbuhan abnormal sel sehingga membentuk tumor baik jinak maupun ganas serta dapat terjadi pada setiap orang di segala umur. Kanker merupakan bentuk tumor ganas yang dapat dengan mudah didiagnosis dan dikelompokkan berdasarkan jenis jaringan yang terkena dan atau lokasinya.

3.9 Rangkuman

Sehat dan sakit adalah suatu kejadian yang merupakan rangkaian proses yang berjalan terus-menerus dalam kehidupan masyarakat. Riwayat

alamiah suatu penyakit adalah perkembangan penyakit itu sendiri tanpa campur tangan medis atau bentuk intervensi lainnya sehingga suatu penyakit berlangsung secara alamiah. Diagnosis adalah upaya untuk menegakkan atau mengetahui jenis penyakit yang diderita oleh seseorang. Klasifikasi adalah penyusunan ke dalam kelompok tertentu berdasarkan hubungan antara kelompok dengan sifat-sifat yang dimiliki. Penyakit yang bermacam-macam ini memang perlu juga pengelompokan. Keinginan mengetahui keberadaan penyakit tidaklah harus berhenti pada diagnosis saja. Kegiatan lain yang tidak kalah pentingnya setelah diagnosis adalah melakukan klasifikasi

3.10 Bahan Diskusi

Berikut ini merupakan kondisi kasus TBC di Jember tahun 2017. Berdasarkan ilustrasi kasus TBS tersebut, lakukan analisis kasus TBC di Jember dengan menerapkan teori penyebab penyakit (segitiga epidemiologi, *web of causation*, dan *whell theory*) untuk mendapatkan cara pencegahan dan pemecahan terbaik untuk mengatasi kasus TBC tersebut!

TBC Jember Kedua Se-Jatim

KAMIS, 31 AUG 2017 18:34 | EDITOR : DZIKRI ABDI SETIA



DARURAT: Jumlah penderita tuberkulosis (TBC) di Jember ternyata cukup banyak. Itulah yang disampaikan Forum Masyarakat Peduli TB di Jember, pada Dinkes dan DPRD Jember, kemarin. (Rangga Mahardika/Radar Jember)

Sumber: Radar Jember

Gambar 3.1

JEMBER – Fakta mengejutkan terungkap tentang jumlah penderita Tuberkulosis alias TBC di Kabupaten Jember. Ternyata, jumlah penderita TBC di Jember mencapai 3.331 kasus, selama tahun 2017 ini. Jumlah ini merupakan terbanyak kedua di Provinsi Jawa Timur. Bahkan, kemungkinan masih banyak penderita TBC lainnya yang belum ditemukan di Jember. “Jumlah penderita TB ada 3.331 kasus, dengan tingkat temuan kasus baru BTA Positif 43,4 persen,” ucap Alfianda Mariatwati, dari Koalisi Perempuan Indonesia, kemarin. Yang mencengangkan, dengan jumlah tersebut ternyata Jember menjadi tertinggi kedua di Jawa Timur setelah Kota Surabaya. Jumlah ini bisa dikatakan masih seperti fenomena gunung es. Di mana dengan potensi demikian, maka masih cukup banyak potensi kasus yang belum ditemukan di lapangan. “Kemungkinan masih ada 4.329 kasus yang belum ditemukan,” jelasnya. Selain itu, untuk insiden rate alias temuan kasus baru juga meningkat tiga kali lipat. Dari 107 menjadi 316 untuk 100 ribu penduduk. Selain itu, dalam beberapa waktu terakhir juga ada peningkatan yang cukup drastis untuk penemuan kasus ini.

Dampak dari tingginya TB ini bukan hanya untuk penderita saja, namun juga berdampak ekonomi untuk Jember. Belum lagi ditambah dengan beban pembiayaan yang harus ditanggung pemerintah. Hasil perhitungan kelompok ini bahkan menyebutkan jika kerugian ekonomi akibat adanya kasus ini mencapai Rp 85,8 miliar per tahunnya. Melihat kenyataan ini, pihaknya memberikan rekomendasi pada Pemkab Jember untuk percepatan penanggulangan TBC. Termasuk, mendukungnya dengan anggaran di perubahan APBD 2017 dan 2018. “Anggaran khusus untuk penanggulangan serta pendampingan penderita TBC di Jember harus ditambah,” tegasnya. Karena banyak penderita yang kurang pendampingan dari Pemkab. Selain itu juga meningkatkan keterlibatan peran dari masyarakat sipil untuk percepatan penanggulangan TB serta peran pemerintah desa. Sehingga juga ada pelibatan pendanaan melalui skema anggaran ADD dan DD dengan harapan penanggulangan TB di Jember bisa tuntas dengan segera dan tidak semakin banyak lagi kasus yang terjadi.

Sementara Kepala Dinas Kesehatan Pemkab Jember Siti Nurul Oomariyah menjelaskan pihaknya selama tahun 2017 sudah menganggarkan untuk penanggulangan TB. “Bahkan untuk penyakit menular, penanganannya dianggarkan sekitar Rp 3 miliar,” jelasnya. Namun, untuk yang khusus pada penanggulangan dan penderita TB sebanyak Rp 800 juta. Anggaran itu sudah cukup. Sebab, dinas kesehatan akan membangun sejumlah puskesmas dan menambahkan jumlah ambulans yang ada di Jember. “Hal itu juga membantu tidak hanya untuk Penderita TB melainkan penderita penyakit yang lain,” jelas Nurul. Sedangkan untuk pelibatan masyarakat, diakuinya di Pemkab Jember akan diadakan penambahan sukarelawan di desa. “Di desa nantinya ada dua sukarelawan kesehatan di setiap desa,” jelasnya. Mereka berkerja bukan hanya untuk penderita TB, namun juga untuk penyakit lainnya, khususnya untuk warga miskin. Namun, diakuinya itu sudah cukup untuk bisa memberikan pendampingan nantinya pada penderita TB.

Sementara dr Wera Damianus (perwakilan KNCV RO/organisasi nirlaba internasional yang fokus pengentasan TB di seluruh dunia) menyebut, wilayah Jember memang termasuk yang tinggi. "Makanya kami akan menjadikan Jember menjadi pilot project untuk pengentasan TB di Jawa Timur," tegasnya. Pihaknya memang mengakui jika TBC ini menjadi penyakit yang sangat mengancam. Indonesia juga menjadi daerah yang terancam dengan TB karena jumlah penderitanya terbanyak kedua di dunia setelah India. Oleh karena itu, pihaknya pun akan konsen agar nantinya TB di Jember bisa tertangani dengan baik.

Sumber:

3.11 Bacaan/Rujukan Pengayaan

Budiarto, Eko, Dewi Aggraeni. 2013. *Pengantar Epidemiologi*. Jakarta: EGC.

Bustan, Nadjib. 2012. *Pengantar Epidemiologi*. Jakarta: Rineka Cipta

Hadisaputro, Soeharyo, Muhamad Nizar dan Agus Suwandono. 2011. *Epidemiologi Manajerial*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro

Irianto, Koes. 2014. *Epidemiologi Penyakit Menular & Tidak Menular Panduan Klinis*. Bandung: Alfabeta.

Lapau, Buchari. 2009. *Prinsip dan Metode Epidemiologi*. Jakarta: Penerbit FKUI

Noor, Nur Nasri. 2014. *Epidemiologi*. Jakarta: Rineka Cipta

Rajab, Wahyudin. 2009. *Buku Ajar Epidemiologi untuk Mahasiswa Kebidanan*. Jakarta: EGC.

Timmreck, Thomas C. 2004. *Epidemiologi Suatu Pengantar Edisi 2*. Jakarta: EGC

3.12 Latihan Soal-soal

- a. Jelaskan dengan menggunakan contoh bagaimana konsep keterpaparan dan kerentanan dalam epidemiologi!

- b. Jelaskan dengan menggunakan contoh bagaimana proses terjadinya suatu penyakit menular dan tidak menular menurut teori segitiga epidemiologi!
- c. Jelaskan dengan menggunakan contoh bagaimana proses terjadinya suatu penyakit menular dan tidak menular menurut teori *web of causation*!
- d. Jelaskan dengan menggunakan contoh bagaimana proses terjadinya suatu penyakit menular dan tidak menular menurut *whell theory*!
- e. Buatlah grafik perjalanan salah satu penyakit menular dan tidak menular dan jelaskan setiap fase dari penyakit tersebut!
- f. Sebutkan dan jelaskan klasifikasi penyakit menurut epidemiologi!

-oo0oo-

BAB 4

STANDARISASI/PENYESUAIAN

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Pada akhir Semester diharapkan mahasiswa dapat menyusun penyajian dan analisa data kesehatan dengan mengaplikasikan teori epidemiologi yang sesuai, serta bertanggung jawab atas hasil kerjanya secara mandiri dan terukur.

Kemampuan Akhir yang Diharapkan:

Mahasiswa dapat menentukan dan mengukur standarisasi dan frekuensi masalah kesehatan

4.1 Pendahuluan

Pada BAB ini mahasiswa diharapkan akan mengetahui tentang standarisasi/penyesuaian bidang yang bisa diperoleh dalam bidang kesehatan, diharapkan dengan mempelajari ini mahasiswa bisa menghitung standarisasi di dalam suatu populasi untuk mendukung penelitian ataupun laporan data morbiditas dan mortalitas yang sesuai dengan metode dalam memperoleh data.

Standarisasi dilakukan bila kita ingin membandingkan angka kejadian umum (total rate) antara dua atau lebih populasi di mana variabel yang diteliti (misalnya peristiwa penyakit atau kematian) yang bervariasi menurut umur, jenis kelamin, rasa tau faktor lainnya yang berhubungan

erat dengan peristiwa tersebut, sedangkan proporsi penyebaran dari faktor tersebut diatas (umur, jenis kelamin, dll) berbeda pada kedua kelompok penduduk yang ingin dibandingkan.

Angka kejadian yang telah disesuaikan menurut faktor perancu merupakan rangkuman angka yang dapat digunakan untuk membuat perbandingan yang valid tentang kejadian yang diteliti antara beberapa populasi. Namun angka kejadian yang telah disesuaikan merupakan angka yang sifatnya artifisial, sehingga tidak dapat digunakan untuk mengetahui besarnya masalah kesehatan yang sesungguhnya pada masing-masing populasi (Syahrul dan Hidajah, 1997).

4.2 Standarisasi

- a. Standarisasi (*standardization, adjustment, penyesuaian*) adalah teknik untuk mengontrol pengaruh faktor perancu dalam membuat perbandingan kejadian (penyakit/kematian) antara dua atau lebih populasi, Standarisasi adalah seperangkat teknik yang digunakan untuk menyingkirkan sejauh mungkin efek dari perbedaan-perbedaan dari karakteristik tertentu atau variabel pengacau lainnya, ketika membandingkan dua atau lebih populasi (Syahrul dan Hidajah, 1997).
- b. Tujuan standarisasi adalah untuk mencegah kemungkinan terjadinya kesalahan penilaian dalam membandingkan dua atau lebih kelompok penduduk yang berbeda dengan menggunakan nilai umum (*crude*), baik angka kematian umum maupun angka kesakitan ataupun angka lainnya (Noor, 2014).
- c. Keadaan yang memerlukan standarisasi yaitu:
 - 1) Bila variabel yang diteliti (peristiwa penyakit atau kematian) bervariasi menurut umur, jenis kelamin, rasa tau faktor lainnya yang berhubungan erat dengan peristiwa tersebut.
 - b) Bila proporsi penyebaran dari faktor tersebut di atas (umur, jenis kelamin) berbeda pada kedua kelompok penduduk yang ingin dibandingkan.

Standarisasi dilakukan bila kita ingin membandingkan angka kejadian umum (*total rate*) antara dua atau lebih populasi di mana variabel yang diteliti (misalnya peristiwa penyakit atau kematian) yang bervariasi menurut umur, jenis kelamin, rasa tau faktor lainnya yang berhubungan erat dengan peristiwa tersebut, sedangkan proporsi penyebaran dari faktor tersebut di atas (umur, jenis kelamin, dll) berbeda pada kedua kelompok penduduk yang ingin dibandingkan.

Angka kejadian yang telah disesuaikan menurut faktor perancu merupakan rangkuman angka yang dapat digunakan untuk membuat perbandingan yang valid tentang kejadian yang diteliti antara beberapa populasi. Namun angka kejadian yang telah disesuaikan merupakan angka yang sifatnya artifisial, sehingga tidak dapat digunakan untuk mengetahui besarnya masalah kesehatan yang sesungguhnya pada masing-masing populasi (Syahrul dan Hidajah, 1997).

Berikut Contoh (Noor, 2014):

Tabel 4.1 Data Kematian karena Diare di Kecamatan A dan B tahun 2015

Umur (tahun)	Kecamatan A			Kecamatan B		
	Populasi	Kematian	Rate/1000	Populasi	Kematian	Rate/1000
< 5	2.000	10	5,0	1000	6	6,0
5-14	2.000	2	1,0	1000	2	2,0
15+	4.000	2	0,5	6000	4	0,7
Jumlah	8000	14	1,7	8000	12	1,5

Dalam tabel diatas tampak bahwa:

1. Angka kematian berbeda menurut kelompok umur pada masing-masing kecamatan.
2. Angka kematian umur khusus (rate/1000) tampaknya selalu tinggi pada kecamatan B dibandingkan dengan kecamatan A.
3. Namun demikian tampak bahwa angka kematian umum lebih tinggi pada kecamatan A.

Hal ini terjadi disebabkan karena populasi di kecamatan A jauh lebih muda usia, sedangkan angka kematian umum (total) sangat dipengaruhi oleh tingginya angka kematian umur khusus pada kelompok usia muda.

Untuk mengatasi hal tersebut di atas agar perbandingan kematian akibat diare antara Kecamatan A dan Kecamatan B seimbang maka dapat dilakukan penyesuaian/standarisasi. Mengingat bahwa angka kejadian pada dasarnya adalah angka kejadian umur khusus, sedangkan masalahnya timbul karena adanya perbedaan besarnya proporsi pada kelompok umur tertentu, maka penyelesaiannya dilakukan dengan menerapkan angka kejadian umur khusus pada populasi yang sama yakni populasi standar.

Mula-mula pada setiap kelompok umur dihitung besarnya kasus/kejadian yang dapat terjadi pada populasi standar, kemudian dihitung jumlah kasus seluruh kelompok umur untuk mendapatkan jumlah seluruh kasus yang diharapkan. Selanjutnya dapat dihitung angka kejadian total pada kedua kelompok populasi tersebut. angka ini disebut angka umur yang distandarisasi. Berikut hasil standarisasi angka kematian diare Kecamatan A dan Kecamatan B:

Tabel Error! No text of specified style in document..1 Hasil Standarisasi Angka Kematian Diare Kecamatan A dan Kecamatan B

Umur (tahun)	Populasi Standar	Kecamatan A		Kecamatan B	
		Angka kematian umur khusus/1000	Perkiraan kematian	Angka kematian umur khusus/1000	Perkiraan kematian
< 5	3000	5,0	15	6,0	18
5-14	3000	1,0	3	2,0	6
15+	10.000	0,5	5	0,7	7
Jumlah	16.000		23		31

Angka kematian yang telah distandarisasi:

$$\text{Kecamatan A} = (23/16.000) \times 1000 = 1.4$$

$$\text{Kecamatan B} = (31/16000) \times 1000 = 1.9$$

Populasi standar dapat diambil sembarang populasi. Namun yang sering adalah menggunakan populasi standar tertentu, misalnya populasi nasional, populasi standar yang tersedia, atau dengan menggabungkan kedua populasi yang dibandingkan menjadi satu populasi standar.

4.3 Teknik Standarisasi/ Penyesuaian:

Terdapat 2 teknik penyesuaian:

a. Standarisasi langsung

Disebut juga penyesuaian langsung. Standarisasi langsung ialah angka kematian menurut golongan umur kedua populasi yang dapat dibandingkan dan diterapkan pada populasi standar berdasarkan distribusi menurut golongan umur. Dengan demikian, jumlah kematian yang diharapkan terjadi bila kedua populasi mempunyai distribusi menurut golongan umur seperti populasi standar dan angka kematian kedua populasi dapat dihitung dan dibandingkan (Budiarto dan Anggraeni, 2001).

Salah satu struktur populasi yang dibandingkan dipilih sebagai standar dan dibagi dalam strata (kategori) faktor perancu misalnya umur. Struktur populasi yang telah distratifikasi itu selanjutnya dipakai sebagai acuan dalam menghitung kejadian (penyakit/kematian) pada populasi lainnya.

Untuk menggunakan standarisasi langsung, hal-hal yang dibutuhkan adalah (Najmah, 2015):

- 1) Distribusi populasi standar berdasarkan kelompok umur/jenis kelamin
- 2) Membutuhkan rata-rata spesifik umur/sex pada populasi studi, dan komposisi populasi berdasarkan sex/umur pada populasi standar.
- 3) Hasilnya adalah Rata-rata yang telah distandarisasi oleh umur/ jenis (*Age/Sex Adjusted Rate*).

Langkah-langkah (Najmah, 2015):

- 1) Hitung angka rata-rata pada setiap strata kelompok umur
- 2) Pilih standar populasi yang akan digunakan sebagai acuan standar, misal populasi standar dunia
- 3) (Rata-rata spesifik umur pada populasi studi) X (populasi standar pada setiap kelompok umur untuk mendapatkan jumlah kasus/kejadian yang diharapkan
- 4) Jumlahkan semua hasil pada semua strata dari kasus/kejadian yang diharapkan lalu dibagi jumlah total kasus yang diharapkan dengan jumlah populasi standar

b. Proses penghitungan pada standarisasi langsung

Age	Kematian/kasus pada populasi (A)	Jumlah populasi studi (B)	Angka rata-rata kematian (D= A/B X 100.000)	Populasi Standar (E)	Angka kematian yang diharapkan (D X E)	Standardised Mortality Ratio (SMR)= $\frac{\sum(D \times E)}{\sum E} \times 100.000$
0-4						
5-9						
10-14 dst						
Total	$\sum O$	$\sum B$	$\sum D$	$\sum E$	$(\sum D) \times (\sum E)$	
			Angka Kematian Kasar $= \left(\frac{\sum A}{\sum B}\right) \times 100.000$			$SMR = \frac{\sum(D \times E)}{\sum E} \times 100.000$

Catatan:

$$SMR = \frac{\text{Total Angka Kematian yang Diharapkan}}{\text{Jumlah Standar Populasi}} \times 100.000$$

$$\text{Angka Kematian Kasar (Crude Rate)} = \frac{\text{Total Kematian}}{\text{Jumlah Populasi Studi}} \times 100.000$$

Contoh (Budiarto dan Anggraeni, 2001):

Kita akan membandingkan dua populasi yang telah dibahas sebelumnya, tetapi kini dilakukan dengan menggunakan standarisasi langsung. Sebagai populasi standar digunakan populasi fiktif berikut:

Distribusi Penduduk Menurut Golongan Umur Populasi Standar dan Angka:

Tabel 4.3 Kematian Menurut Golongan Umur pada Populasi A dan B

Umur	Angka Penduduk Standar	Angka Kematian		Kematian yang Diharapkan	
		A	B	A	B
1	2	3	4	5(2x3)	6(2x4)
0-	50.000	50,0	53,3	2.500	2.665
5-	50.000	0,7	0,8	35	40
15-	20.000	0,7	1,0	14	20
25-					
35-	20.000	1,8	4,0	36	80
45-					
55-	10.000	20,0	25,2	200	252
65-	300	87,5	90,0	26	27
Jumlah				2.811	3.084
CDR				18,7	20,52

Dari hasil perhitungan di atas tampak bahwa setelah standarisasi angka kematian kasar di daerah A lebih kecil daripada B, sedangkan sebelum standarisasi angka kematian daerah A lebih besar dibandingkan dengan daerah B. dengan demikian, jelaslah bahwa perbandingan angka kematian kasar antara dua daerah tanpa standarisasi akan menimbulkan kesimpulan yang bias.

a. Stadarisasi Tidak Langsung

Standardisasi tidak langsung atau *indirect standardisation* diukur dengan membandingkan jumlah kematian atau kesakitan yang diamati (*observed number of deaths*) dan jumlah kematian atau kesakitan yang diharapkan. Teknik penyesuaian tak langsung disebut juga rasio mortalitas terstandarisasi (*standardization mortality ratio/ SMR*) (Najmah, 2015).

Untuk menghitung angka kematian kasar dengan standarisasi langsung dibutuhkan angka kematian menurut golongan umur dari populasi yang akan dibandingkan. Bila pada populasi yang akan

dibandingkan tidak terdapat angka kematian menurut golongan umur dan yang ada hanya distribusi penduduk menurut golongan umur dan angka kematian kasar, dengan demikian perhitungan menggunakan standarisasi langsung tidak dapat dilakukan (Budiarto dan Anggraeni, 2001).

Untuk membandingkan dua populasi demikian digunakan standarisasi tidak langsung yaitu distribusi menurut golongan umur kedua populasi yang akan dibandingkan diterapkan pada angka kematian menurut golongan umur populasi standar. Dengan cara demikian, angka kematian menurut golongan umur populasi standard dan jumlah kematian yang diharapkan terjadi bila kedua populasi mempunyai angka kematian menurut golongan umur seperti populasi standar yang akan dihitung (Budiarto dan Anggraeni, 2001). SMR dapat digunakan untuk kejadian penyakit atau kematian (Syahrul dan Hidajah, 1997). Rumus:

$$SMR = \frac{\text{Jumlah Kematian Teramati pada Populasi (O)}}{\text{Jumlah Kematian Harapan pada Populasi (E)}}$$

O = *Observed Death*

E = *Expected Death*

Untuk menggunakan standarisasi tidak langsung, hal-hal yang dibutuhkan adalah⁽⁶⁾:

- a. Menggunakan populasi studi
- b. Membutuhkan data
 - 1) Komposisi umur/sex dan total kematian/ kasus, dan rata-rata spesifik berdasarkan umur/sex dan total rata-rata pada populasi standar.
 - 2) Total angka kematian/ kesakitan pada populasi studi dan jumlah populasi pada setiap strata pada populasi studi

Hasil: angka kematian/ kesakitan yang sudah distandarisasi + rata-rata yang telah distandarisasi dengan umur/sex (*standardized mortality ratio* (SMR) atau *Standardised incidence ratio* (SIR).

Langkah-langkah (Najmah, 2015):

1. Tersediannya total data kematian/kesakitan dan jumlah populasi studi per kelompok umur/jenis kelamin, dan data kasus dan populasi per kelompok umur/jenis kelamin pada populasi standar
2. Tentukan dan hitung angka rata-rata pada populasi standar
3. Hitunglah angka rata-rata yang diharapkan (*expected rate = study population for each stratum X standard rate*) pada populasi standar.
4. Jumlah total kasus yang diamati (*observed cases*) pada populasi studi dan total kasus yang diharapkan (*expected cases*) pada populasi standar
5. Kemudian total *observed cases* dibagi dengan total *expected cases*.
6. Proses penghitungan pada standardisasi tidak langsung

Age	Kematian/ kasus pada populasi (A)	Jumlah populasi studi (B)	Expected cases (A X B)	Angka rata- rata pada populasi standar (C)	<i>Standardised Mortality Ratio (SMR)/ Standardised Incidence Ratio (SIR)</i>
0-4					
5-9					
10-14 dst					
Total	$\sum O$	$\sum B$	$\sum E$	$\sum C$	
					$x^f = \sum O / \sum E$

Catatan:

$$SMR/SIR = (\sum O / \sum E)$$

$$\text{Expected Cases } (\sum E) = (\sum \text{ kasus pada populasi}) \times (\sum \text{ populasi})$$

Contoh ⁽³⁾:

Misalkan kita akan membandingkan angka kematian kasar dua populasi A dan B tetapi hanya diketahui distribusi menurut golongan umur dan angka kematian kasar. Perbandingan ini dapat dilakukan dengan cara tidak langsung. Sebagai populasi standar, digunakan populasi hasil sensus. Data populasi standard dan kedua populasi yang akan dibandingkan dapat dilihat tabel dibawah ini:

Distribusi Penduduk Menurut Golongan Umur Dan Angka Kematian Daerah A Dan B Angka Kematian Menurut Golongan Umur Populasi Standard

Umur	Angka Kematian populasi Standar	Distribusi Menurut Golongan Umur		Jumlah Kematian yang Diharapkan	
		A	B	A	B
0-	50,0	200.000	3.000	10.000	150
5-	10,0	300.000	3.700	3.000	37
15-	5,0	300.000	5.000	1.500	25
25-					
35-	20,0	700.000	10.000	14.000	200
45-					
55-	60,0	500.000	2.500	30.000	150
65-	100,0	200.000	400	20.000	40
Jumlah		2.200.000	24.600	78.500	602
CDR	20,0			33,66	23,65

Sebelum standarisasi:

CDR daerah A = 17,8

CDR daerah B = 12,47

Indeks kematian Daerah A = $20,0/33,68 = 0,56$

Daerah B = $20,0/23,65 = 0,846$

Setelah standarisasi : CDR daerah A = $17,80 \times 0,560 = 9,97$

CDR daerah B = $12,47 \times 0,846 = 10,5$

Sebelum standarisasi, CDR daerah A lebih besar daripada daerah B, tetapi setelah standarisasi ternyata CDR daerah A lebih rendah dibandingkan dengan CDR daerah B. hasil ini sesuai dengan hasil perhitungan dengan hasil perhitungan dengan standarisasi langsung.

b. Pertumbuhan Penduduk

Pertumbuhan penduduk di suatu wilayah dipengaruhi oleh besarnya kelahiran (*Birth* = B), kematian (*Death* = D), migrasi masuk (*In Migration*=IM), dan migrasi keluar (*Out Migration* = OM) (Mantra, 2007).

Penduduk akan bertambah jumlahnya kalau ada bayi lahir (B) dan penduduk yang datang (IM) dan penduduk akan berkurang jumlahnya kalau ada penduduk yang mati (D) dan yang meninggalkan wilayah tersebut (OM). Pertumbuhan penduduk dapat diketahui dengan menggunakan rumus-rumus sebagai berikut (Mantra, 2007):

1) *The Balancing Equation* (Persamaan Berimbang)

Metode yang amat sederhana untuk menghitung perubahan penduduk dari tahun ke tahun.

Rumus:

$$P_t = P_o + (B - D) + (IM - OM)$$

Keterangan:

P_t = jumlah penduduk pada tahun akhir

P_o = jumlah penduduk pada tahun awal

B = *Birth* (banyaknya kelahiran)

D = *Death* (banyaknya kematian)

IM = *In migration* (banyaknya migrasi masuk)

OM = *Out migration* (banyaknya migrasi keluar)

(B - D) = pertumbuhan penduduk alamiah

(IM - OM) = migrasi neto

Contoh:

Dalam bulan Januari tahun 2015 jumlah penduduk kecamatan X sebesar 214.300 orang, jumlah kelahiran sebesar 3165 bayi, dan jumlah kematian sebanyak 1912 orang. Pada tahun yang sama jumlah migrasi masuk sebesar 400 orang dan migrasi keluar jumlahnya 40 orang. Pada bulan Januari tahun 2016 jumlah penduduk Kecamatan X adalah?

Jawab:

$$\begin{aligned}
 P_t &= P_o + (B - D) + (IM - OM) \\
 &= 214.300 + (3.165 - 1912) + (400 - 40) \\
 &= 215.913
 \end{aligned}$$

Jadi jumlah penduduk Kecamatan \times pada bulan Januari 2016 sebesar 215.913 jiwa.

2. *Geometric Growth* (Laju Pertumbuhan Penduduk Geometris)

Tingkat pertumbuhan penduduk geometris adalah pertumbuhan penduduk bertahap (*discreate*) yaitu dengan memperhitungkan pertumbuhan penduduk hanya pada akhir tahun dari suatu periode. Pertumbuhan ini juga disebut "bunga berganda". Sebagai contoh pada tahun 2010 di suatu wilayah, jumlah penduduknya sebesar P_o dan rata-rata pertumbuhan penduduk tiap tahun sebesar r persen, selanjutnya pada tahun 2011 (setelah 1 tahun) jumlah penduduknya menjadi P_1 , tahun 2012 (setelah 2 tahun) jumlah penduduknya menjadi P_2 , dan setelah 3 tahun (tahun 2013) jumlah penduduknya menjadi P_3 . Untuk mengetahui jumlah penduduk pada tahun ke t , maka dapat menggunakan rumus:

$$P_t = P_o(1 + r)^t$$

Keterangan:

P_t = banyaknya penduduk pada tahun akhir

P_o = banyaknya penduduk pada tahun awal

t = jangka waktu (dalam banyaknya tahun)

r = angka pertumbuhan penduduk

Contoh:

Jumlah penduduk Daerah Istimewa Yogyakarta pada tahun 2005 sebesar 2.163.000 dan pada tahun 2015 meningkat menjadi 2.490.000 orang. Hitunglah besarnya laju pertumbuhan penduduk per tahun pada periode tahun 2005-2015

Jawab:

$$\begin{aligned}
 P_t &= P_0 (1 + r)^t \\
 2.490.000 &= 2.163.000 (1 + r)^{10} \\
 (1+r)^{10} &= 2.490.000/2.163.000 \\
 &= 1.151.179 \\
 10 \log (1 + r) &= \log 1.151.179 \\
 &= 0,0611429 \text{ (antilog)} \\
 (1 + r) &= 1,014178 \\
 r &= 0,014178 \text{ atau } 1,42\%
 \end{aligned}$$

Jadi laju pertumbuhan penduduk Daerah Istimewa Yogyakarta sebesar 1,42% pada periode tahun 2005-2015.

3. *Exponential Growth* (Laju pertumbuhan Penduduk Eksponensial)

Pertumbuhan penduduk eksponensial adalah pertumbuhan penduduk yang berlangsung terus-menerus (*continuous*). Ukuran penduduk secara eksponensial ini lebih tepat, mengingat bahwa dalam kenyataannya pertumbuhan penduduk juga berlangsung terus menerus.

Rumus:

$$P_t = P_0 \cdot e^{rt}$$

Keterangan:

P_t = banyaknya penduduk pada tahu akhir

P_0 = banyaknya penduduk pada tahun awal

r = angka pertumbuhan penduduk

t = jangka waktu

e = angka eksponensial (2,71828)

Contoh:

Laju pertumbuhan penduduk per tahun suatu Negara sebesar 1 persen atau 0,01. Setelah berapa tahunkah jumlah penduduknya berlipat dua?

Jawab:

$$r = 1\% (0,01)$$

Jumlah penduduk akan berlipat dua ini berarti $P_t = 2P_0 \rightarrow P_t/P_0 = 2$.

$$\begin{aligned}
 P_t &= 2P_o \rightarrow P_t/P_o = 2 \\
 P_t &= P_o \cdot e^{rt} \\
 P_t/P_o &= e^{rt} \\
 2 &= e^{rt} \\
 \text{Log } 2 &= rt \cdot \log e \\
 0,301029995 &= 0,01 \cdot t \log 2,71828 \\
 0,301029995 &= 0,01 \cdot t \cdot 0,434294189 \\
 0,01t &= 0,301029995/0,434294189 \\
 0,01t &= 0,6931475 \\
 t &= 69,31475 \\
 t &= 69,3 \text{ atau } 70 \text{ tahun}
 \end{aligned}$$

Jadi kalau laju pertumbuhan 1%, maka penduduk akan berlipat dua dalam kurun waktu 70/1 tahun = 70 tahun. Kalau laju pertumbuhan penduduk 2% maka pertambahan penduduk akan berlipat 2 dalam kurun waktu 70/2 tahun = 35 tahun. Cara sederhana untuk memperkirakan waktu ganda ini adalah membagi 70 dengan angka pertumbuhan yang dinyatakan dalam persentase. Jika pada tahun \times tingkat pertumbuhan penduduk Indonesia yang konstan adalah 2,1%, maka jumlah penduduk menjadi dua kali lipat dalam jangka waktu 33 tahun ⁽⁵⁾.

Waktu ganda merupakan cara sederhana yang paling baik untuk memperkirakan banyaknya penduduk di masa datang, sebab diasumsikan bahwa angka pertumbuhan setiap tahun adalah tetap.

Angka pertumbuhan penduduk Nol (*Zero Population Growth* = ZPG)

Zero Population Growth (ZPG) berarti bahwa jumlah suatu penduduk tidaklah bertambah maupun berkurang. Suatu penduduk dapat mencapai keseimbangan tersebut jika:

- a. Banyaknya kelahiran sama dengan banyaknya kematian dan migrasi neto sama dengan nol.
- b. Jumlah kelahiran melebihi jumlah kematian tetapi kelebihan tersebut diimbangi oleh migrasi keluar neto.

- c. Jumlah kematian melebihi jumlah kelahiran, tetapi kekurangan tersebut diimbangi oleh migrasi masuk neto.
4. Laju Pertumbuhan Penduduk di Daerah Perkotaan
- Laju pertumbuhan penduduk untuk wilayah pedesaan dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk alami ($B - D$) dan migrasi neto ($IM - OM$).
- Laju pertumbuhan penduduk untuk wilayah perkotaan dipengaruhi oleh faktor *reklasifikasi*. Reklasifikasi adalah perubahan status suatu wilayah dari pedesaan ke perkotaan. Sebagai contoh pada tahun 1980 banyak desa-desa di Indonesia mempunyai ciri-ciri pedesaan tetapi pada tahun 1990 beberapa dari desa-desa tersebut berubah ke ciri-ciri perkotaan yaitu (Mantra, 2007):
- a. Kepadatan penduduk tinggi (± 5000 orang/km persegi)
 - b. Sekitar 75% penduduk aktivitasnya di bidang nonpertanian.
 - c. Tersedia fasilitas kota misalnya: jalan beraspal, listrik, rumah sakit, supermarket, gedung bioskop dll)

Selain disebabkan oleh reklasifikasi, pertumbuhan penduduk juga disebabkan oleh perluasan wilayah yang juga diikuti oleh pertumbuhan penduduk.

4.4 Rangkuman

Standarisasi adalah teknik untuk mengontrol pengaruh faktor perancu dalam membuat perbandingan kejadian (penyakit/ kematian) antara dua atau lebih populasi sehingga mencegah kemungkinan terjadinya kesalahan penilaian dalam membandingkan dua atau lebih kelompok penduduk yang berbeda dengan menggunakan nilai umum (crude), baik angka kematian umum maupun angka kesakitan ataupun angka lainnya

4.5 Bahan Diskusi

Berikut data tingkat kematian kasar Kabupaten A dan Kabupaten B tahun 2015

Umur (tahun)	Kabupaten A		Kabupaten B	
	Penduduk	ASDR	Penduduk	ASDR
0-44	1000	25	4000	30
45+	4000	40	1000	45
Jumlah	5000	65	5000	75

Hitunglah tingkat kematian kasar Kabupaten A dan Kabupaten B jika :

1. Tanpa menggunakan standar
2. Menggunakan standar penduduk Kabupaten A
3. Menggunakan standar penduduk Kabupaten B
4. Menggunakan standar penggabungan jumlah penduduk.
 - a. Berapa jumlah penduduk di Kota X pada tahun 2008 jika diketahui jumlah penduduk di wilayah tersebut pada tahun 2007 sebanyak 80.000 orang dan terdapat kelahiran 51 bayi, kematian 24 penduduk lansia, 2 orang meninggal akibat kecelakaan, 10 orang merantau ke luar daerah dan terdapat 19 pendatang baru karena proses transmigrasi?

Jumlah penduduk di Desa A pada tanggal 1 Juli 2008 sebanyak 45.000 jiwa. Berkembang menjadi 45.950 pada tanggal 1 Januari 2009. Hitung perkiraan jumlah penduduk pada tanggal 1 Januari 2014!

4.6 Bacaan/Rujukan Pengayaan

- Beaglehole R., R. Bonita T., Kjellstrom. 1993. *Dasar-dasar Epidemiologi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bustan, M.,N. 2006. *Pengantar Epidemiologi*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Budiarto, Budi & Anggraeni, Dewi. 2001. *Pengantar Epidemiologi Edisi 2*. Jakarta. EGC
- Lapau, Buchari & Birwin, Alib. 2017. *Prinsip Dan Metode Epidemiologi*. Depok. Kencana
- Mantra, I., B.. 2007. *Demografi Umum*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Noor, N, N. 2014. *Epidemiologi*. Rineka Cipta. Jakarta

Najmah, 2015, *Epidemiologi untuk Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, Rajagrafindo: Jakarta

Rajab. Wahyudin. 2009. *Buku Ajar Epidemiologi untuk Mahasiswa Kebidanan*. EGC. Jakarta

Syahrul, F. & Hidajah, A.C. 1997. *Bahan Ajar Dasar Epidemiologi*. Surabaya Unair.

4.7 Latihan Soal-Soal

Contoh:

Tabel 4.4 Proses Standardisasi Langsung Angka Kematian Penyakit Jantung Iskemik pada Laki-laki di Jerman terhadap Populasi Dunia Sebagai Standar

A	B	C	D	E	F
Kelompok Umur	Jumlah kematian Penyakit Jantung	Jumlah laki-laki di Jerman	Angka Kematian di Jerman (Per 100000)	Populasi Standar Dunia (WHO)	Kasus Kematian yang Diharapkan (D X E)
			(B:C) (1)	(2)	(3)
0-4	0	2032000	0,00	12000	0,00
5-9.	0	2296000	0,00	10000	0,00
10-14.	0	2362000	0,00	9000	0,00
15-19.	11	2353000	0,47	9000	0,04
20-24.	15	2283000	0,66	8000	0,05
25-29.	42	2990000	1,40	8000	0,11
30-34.	142	3722000	3,82	6000	0,23
35-39.	407	3548000	11,47	6000	0,69
40-44.	839	3061000	27,41	6000	1,64
45-49.	1484	2801000	52,98	6000	3,18
50-54.	2396	2295000	104,40	5000	5,22
55-59.	5352	2903000	184,36	4000	7,37
60-64.	8080	2505000	322,55	4000	12,90

Tabel 4.4 Proses Standardisasi Langsung Angka Kematian Penyakit Jantung Iskemik pada Laki-laki di Jerman terhadap Populasi Dunia Sebagai Standar (Lanjutan)

A	B	C	D	E	F
Kelompok Umur	Jumlah kematian Penyakit Jantung	Jumlah laki-laki di Jerman	Angka Kematian di Jerman (Per 100000)	Populasi Standar Dunia (WHO)	Kasus Kematian yang Diharapkan (D X E)
			(B:C) (1)	(2)	(3)
65-69.	11562	1844000	627,01	3000	18,81
70-74.	12605	1350000	933,70	2000	18,67
75-79.	12700	869000	1461,45	1000	14,61
80-84.	12727	403000	3158,06	500	15,79
85+	16213	376000	4311,97	500	21,56
Total	84575	39993000	211,47	100000	120,89(4)

Kesimpulan:

Angka kematian karena penyakit Jantung Iskemik di Jerman menurun hingga 50 % setelah distandarisasi dengan populasi dunia (211 versus 121 per 100000 populasi). Di tabel terlihat bahwa komposisi populasi per kelompok umur negara Jerman dan populasi standar dunia berbeda dengan jelas. Jerman cenderung mempunyai populasi kelompok umur tua lebih banyak dibanding dengan Populasi standar dunia. Oleh karena itu, jika kita akan membandingkan angka kematian laki-laki karena penyakit jantung terhadap populasi standar dunia, angka kematian pada populasi laki-laki di Jerman sebaiknya distandarisasi terlebih dahulu untuk mendapatkan hasil yang setara. Sehingga kita juga bisa melakukan standarisasi beberapa negara untuk membandingkan angka kematian karena suatu penyakit dengan adil.

Contoh:

Diketahui Total jumlah kematian yang diamati (*Observed number of deaths*) di Brazil = 39.437. Hitunglah rasio kematian terstandarisasi untuk penyakit Jantung Iskemin pada laki-laku di Brazil dengan populasi standar Jerman?

Tabel 4.5 Menghitung SMR untuk Penyakit Jantung Ischemik pada laki-laki di Brazil Dibandingkan dengan Populasi Standar Jerman

A	B	C	D	E	F
Number Age group	Male population in Brazil (x1000)	Number of IHD Deaths (males) in Germany	Number of males in Germany	Mortality rate in Germany (per 100000)	Expected Deaths in Brazils
				(C:D)	(BXE)/100
0-4	9025	0	2032000	0,00	0,00
5-9.	8703	0	2296000	0,00	0,00
10-14.	8604	0	2362000	0,00	0,00
15-19.	8109	11	2353000	0,47	37,91
20-24.	7360	15	2283000	0,66	48,36
25-29.	6841	42	2990000	1,40	96,09
30-34.	6642	142	3722000	3,82	253,40
35-39.	5622	407	3548000	11,47	644,91
40-44.	4707	839	3061000	27,41	1290,16
45-49.	3745	1484	2801000	52,98	1984,14
50-54.	2912	2396	2295000	104,40	3040,15
55-59.	2454	5352	2903000	184,36	4524,22
60-64.	1957	8080	2505000	322,55	6312,40
65-69.	1583	11562	1844000	627,01	9925,51
70-74.	1138	12605	1350000	933,70	10625,55
75-79.	721	12700	869000	1461,45	10537,05
80+	583	28940	779000	3715,02	21658,56
Total	80706,00	84575	39993000	211,47	70978,42

(Sumber data mentah: Global Cardiovascular Infobase, www.Cvdinfobase.ca)

Hasil:

Jumlah kematian yang diharapkan (*Expected number*) jika Brazil mempunyai angka rata-rata kematian sama seperti Jerman =70.979 kasus.

Rasio Kematian yang terstandarisasi (*Standardized Mortality Ratio/SMR*)

$$SMR = \Sigma O / \Sigma E = \frac{39.437}{70.979} = 0.56$$

Kesimpulan:

Angka kematian kasar dari penyakit Jantung Iskemik pada laki-laki Brazil kurang dari $\frac{1}{4}$ dari angka kematian kasar karena penyakit Jantung Iskemik pada laki-laki Jerman (47 versus 211 per 100.000 penduduk pertahun), tetapi umur rata-rata dari populasi Brazil sangat lebih rendah dari populasi Brazil daripada Jerman. Ketika kita standarisasi dengan umur, Rasio Kematian yang distandarisasi (SMR) bernilai 0.56 yang mengindikasikan bahwa angka kematian karena Penyakit Jantung Iskemik di Brazil adalah setengah dari angka kematian penyakit yang sama di Jerman.

-oo0oo-

BAB 5

UKURAN DAN FREKUENSI

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Pada akhir Semester diharapkan mahasiswa dapat menyusun penyajian dan analisa data kesehatan dengan mengaplikasikan teori epidemiologi yang sesuai, serta bertanggung jawab atas hasil kerjanya secara mandiri dan terukur.

Kemampuan Akhir yang Diharapkan:

Mahasiswa dapat menentukan dan mengukur standarisasi dan frekuensi masalah kesehatan.

5.1 Pendahuluan

Pada BAB ini mahasiswa diharapkan akan mengetahui tentang mengukur frekuensi masalah kesehatan. diharapkan dengan mempelajari ini mahasiswa bisa menghitung frekuensi masalah kesehatan di dalam suatu populasi untuk mendukung penelitian ataupun laporan data morbiditas dan mortalitas yang sesuai dengan metode dalam memperoleh data tersebut.

Epidemiologi salah satu unsurnya adalah mempelajari tentang frekuensi masalah kesehatan pada suatu masyarakat. Pengukuran perhitungan dimaksudkan untuk memberi ukuran yang objektif terhadap peristiwa yang diukur. Dengan hanya mengetahui jumlah bilangan atau

nilai absolute atau jumlah mutlak kasus atau kematian tidaklah cukup untuk memberikan gambaran ukuran suatu masalah epidemiologis.

Ukuran frekuensi bermanfaat bagi perencanaan dan pelaksanaan kegiatan dibidang kesehatan masyarakat di dalam mengalokasikan sumber daya dengan tepat kepada populasi tertentu. Oleh karena itu, ketrampilan memilih jenis ukuran dan melakukan perhitungan yang tepat serta mampu menginterpretasikan, mutlak diperlukan bagi setiap petugas yang menangani berbagai masalah kesehatan masyarakat (Syahrul dan Hidajah, 1997).

5.2 Pengertian Ukuran Frekuensi

Ukuran frekuensi bermanfaat bagi perencanaan dan pelaksanaan kegiatan dibidang kesehatan masyarakat di dalam mengalokasikan sumber daya dengan tepat kepada populasi tertentu. Oleh karena itu, ketrampilan memilih jenis ukuran dan melakukan perhitungan yang tepat serta mampu menginterpretasikan, mutlak diperlukan bagi setiap petugas yang menangani berbagai masalah kesehatan masyarakat (Syahrul dan Hidajah, 1997)

Frekuensi penyakit dalam epidemiologi biasanya dalam bentuk perbandingan di antara populasi atau bagian dari populasi itu. Perbandingan ini memenuhi unsur-unsur sebagai berikut (Lapau dan Barwin, 2017):

- a. Pembilang (*Numerator*)
- b. Penyebut (*Denominator*)
- c. Waktu/Jarak waktu (Periode)

1. Nilai Absolut atau Jumlah Mutlak

Nilai absolute atau jumlah mutlak ini kurang dapat memberikan informasi karena keterangan yang diberikannya amat terbatas, sehingga kurang dirasakan manfaatnya.

Penggunaan angka mutlak sering menimbulkan kesalahan penilaian terutama bila membandingkan keadaan penyakit antara dua atau lebih

kelompok penduduk atau pada satu kelompok penduduk, antara dua kurun waktu tertentu. Selain itu dengan hanya mengetahui angka mutlak atau jumlah mutlak kasus tidak cukup untuk memberikan gambaran ukuran suatu masalah epidemiologis, terlebih jika dimaksudkan untuk menentukan peluang (*risk*) infeksi atau kematian anggota populasi. Demikian pula halnya bila ingin mengetahui adanya perubahan status kesehatan dalam periode waktu tertentu atau ingin membandingkan status kesehatan antara dua kelompok populasi yang berbeda, maka nilai absolute dapat memberikan gambaran yang tidak tepat. Dalam hal ini perhitungan dengan angka (*rate*) yang lebih tepat digunakan.

Contoh:

- Hasil pengukuran penderita TBC di suatu daerah ditemukan jumlah penderita TBC sebanyak 1000 orang.
- Sebanyak 58 siswa dilaporkan terjangkit penyakit campak.

2. Rate

Saat seorang ahli epidemiologi ingin membandingkan satu kota, kabupaten, atau propinsi satu dengan lainnya, maka persentase saja tidak cukup. Oleh karena itu rate dibutuhkan agar satu populasi dapat dibandingkan secara akurat dan benar dengan populasi lain. Rate adalah ukuran suatu kejadian, kondisi, cedera, ketidakmampuan atau kematian pada suatu unit dalam populasi dan dengan suatu periode waktu (Syahrul dan Hidajah, 1997).

Nilai rate dalam epidemiologi menunjukkan besarnya peristiwa yang terjadi terhadap jumlah keseluruhan penduduk dan peristiwa tersebut berlangsung dalam suatu batas waktu tertentu (Noor, 2014). Ada tiga faktor pokok yang diperlukan untuk menghitung rate. Pertama, pembilang dalam rumus rate (yang mencakup jumlah individu yang terjangkit, sakit, terpajan). Kedua, penyebut (total populasi yang diteliti, jumlah total dalam kelompok yang terpajan sumber). Ketiga, periode waktu yang spesifik (biasanya dalam tahun).

Rate memenuhi unsur-unsur sebagai berikut (Lapau dan Birwin, 2017):

1. Pembilang ialah jumlah kasus penyakit/orang yang terkena masalah kesehatan yang terdapat dalam suatu populasi/dalam bagian dari suatu populasi
2. Penyebut ialah populasi/bagian dari populasi yang mempunyai risiko untuk terancam penyakit (populasi at risk) atau masalah kesehatan yang bersangkutan. Orang yang mempunyai risiko untuk menderita suatu penyakit disebut "susceptible"
3. Waktu, misalnya jam 12.00, 1 Januari 1977 atau jarak waktu, misalnya selama 1 hari, 1 bulan, 1 tahun dan lain-lain.

Rumus Rate:

Perbandingan suatu peristiwa (event) terhadap jumlah penduduk yang mungkin terkena peristiwa yang dimaksud (population at risk) dalam kurun waktu tertentu yang dinyatakan dalam 100 (%), 1.000 (‰), atau 10.000.

$$\text{Rate} = \frac{\text{Jumlah Peristiwa}}{\text{Populasi at Risk}} \times K$$

Rate berguna untuk menyatakan dinamika atau kecepatan kejadian tertentu dalam suatu masyarakat tertentu. Rate memberikan informasi dan wawasan yang berguna mengenai penyebab, penyebaran, penularan, dan efek keseluruhan penyakit pada suatu populasi.

Ada tiga tipe rate yaitu *crude rate* (angka kasar), *adjusted rate* (angka yang disesuaikan), *specific rate* (angka spesifik).

Contoh:

- a. Hasil pengukuran TBC didapatkan bahwa penderita TBC sebanyak 18%. Hal ini menggambarkan besarnya masalah TBC di daerah pengukuran.
- b. Angka bunuh diri di Amerika Serikat pada tahun 1993 adalah 8,7 per 100.000 populasi. Artinya dari 100.000 orang terdapat kasus bunuh diri sebanyak 8,7 orang.

3. Rasio

Rasio merupakan perbandingan suatu peristiwa dengan peristiwa yang lain atau perbandingan dua nilai atau rasio merupakan angka relatif 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. Dalam rasio, pembilang tidak masuk dalam populasi yang termasuk dalam penyebut. Tidak ada batasan dalam rentang atau dimensi rasio, sementara pada rate, persentase, proporsi, prevalensi, dsb terdapat batasan (Noor, 2014).

Rumus Rasio:

Perbandingan antara dua kejadian/dua hal, di mana numerator tidak termasuk bagian denominator. Rumus yang digunakan adalah:

$$\frac{X}{y} \text{ atau } \text{ rasio} = x/y = x : y$$

Di mana:

- X : Banyaknya peristiwa atau orang yang mempunyai satu atau lebih atribut tertentu
- Y : Banyaknya peristiwa atau orang yang mempunyai satu atau lebih atribut tertentu tetapi dalam hal berbeda atributnya dengan anggota x
- K : 1

Contoh:

- a. Suatu kasus penyakit mengenai 19 orang laki-laki dan 7 wanita. Berapa rasio kasus laki-laki terhadap kasus wanita?

Jawab:

Rasio kasus lelaki : wanita = 19 : 7 = 2,7 : 1

- b. Diketahui terdapat 5 kasus campak diantara 35 anak yang diperiksa. Berapa rasio anak yang terkena campak terhadap anak yang bebas dari campak?

Jawab :

Rasio anak dengan campak : anak bebas campak = 5 : 30 = 1 : 6

4. Proporsi

Dalam epidemiologi disebut proporsi jika jumlah orang yang saat itu mengalami penyakit atau kondisi dibandingkan dengan keseluruhan jumlah orang yang pernah mengalami penyakit atau kondisi itu. Jika dinyatakan dalam perbandingannya dengan populasi keseluruhan, hal ini disebut rate.

Rumus yang dipakai dalam proporsi yaitu perbandingan di mana pembilang (numerator) merupakan bagian dari penyebut (denominator) atau perbandingan sebagian terhadap keseluruhan. Bisa ditunjukkan dalam desimal atau pecahan.

Proporsi adalah suatu bentuk persentase, sementara persentase merupakan tipe khusus proporsi. Hasil perhitungan proporsi biasanya dalam bentuk pecahan atau desimal yaitu antara 0 sampai 1. Jika hasil perhitungan dibiarkan tetap desimal maka ini berarti proporsi, namun jika hasil perhitungan proporsi dikalikan 100 maka ini disebut persentase. Untuk melihat perbedaan antara proporsi dan persentase dapat dilihat pada rumus berikut.

Rumus proporsi :

$$\frac{a}{a+b}$$

Rumus persentase:

$$\frac{a}{a+b} \times K$$

Di mana:

a : banyaknya peristiwa atau orang dan lain-lain yang terjadi dalam kategori tertentu atau sub kelompok dari kelompok yang lebih besar

- a+ : jumlah peristiwa atau orang yang terjadi dalam semua kategori
 b : dari kelompok data tersebut
 k : selalu sama dengan 100

5.3 Jenis-jenis Ukuran Frekuensi Penyakit

Masalah kesakitan dan kematian adalah masalah kesehatan yang paling sering dianggap penting untuk diukur. Berdasarkan riwayat alamiah penyakit, kejadian penyakit dapat dibedakan menjadi 2 jenis yaitu insidens dan prevalens. Insidens sering dikayakan sebagai kasus baru, sedangkan prevalens sering disebut kasus baru dan kasus lama (Syahrul dan Hidajah, 1997). Manfaat Insidensi dan Prevalensi (Budiarto dan Anggraeni, 2001):

Angka insidensi dapat digunakan untuk mengukur angka kejadian penyakit, perubahan angka insidensi menunjukkan adanya perubahan faktor-faktor penyebab penyakit, yaitu:

- a. Fluktuasi alamiah
- b. Program pencegahan

1. Insiden

Insiden adalah kejadian (kasus) penyakit yang baru saja memasuki fase klinik dalam riwayat alamiah penyakit (Syahrul dan Hidajah, 1997). Merupakan proporsi kelompok individu yang terdapat dalam penduduk suatu wilayah atau Negara yang semula tidak sakit dan menjadi sakit dalam kurun waktu tertentu dan pembilang pada proporsi tersebut salah kasus baru (Budiarto dan Anggraeni, 2001). Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{d}{n} \times k$$

- P = Estimasi angka insidensi
 d = Jumlah kasus baru
 n = Jumlah individu yang awalnya tidak sakit
 k = konstanta

Manfaat pengukuran insidensi adalah (Budiarto dan Anggraeni, 2001):

- a. Ukuran insidensi banyak digunakan dalam penelitian epidemiologi untuk mencari adanya asosiasi sebab-akibat.
- b. Ukuran insidensi dapat pula digunakan untuk mengadakan perbandingan antara berbagai populasi dengan pemaparan yang berbeda.
- c. Ukuran insidensi dapat digunakan untuk mengukur besarnya risiko yang ditimbulkan oleh determinan tertentu.

Ukuran frekuensi insidens penyakit dapat dibedakan beberapa macam yaitu Insiden kumulatif , laju Insidens, Attack Rate & Secondary Attack Rate (Syahrul dan Hidajah, 1997).

- a. Insidens Kumulatif (*Cumulative Incidens* = CI)

Insidens kumulatif adalah parameter yang menunjukkan taksiran probabilitas (risiko, risk) seseorang untuk terkena penyakit dalam suatu jangka waktu tertentu. CI selalu bernilai antara 0 dan 1. Dalam menghitung CI, perlu penentuan periode waktu. Periode waktu tersebut bias beberapa jam, bulan, tahun dsb (Syahrul dan Hidajah, 1997).

Rumus :

$$CI = \frac{\text{Jumlah Kasus Baru}}{\text{Jumlah Populasi dalam Risiko}} \times K$$

Insidens Kumulatif disebut juga Insidens Risk

- b. Laju Insiden (*Incidence Rate, Incidence Density* = ID)

Incidence rate adalah jumlah penderita baru suatu penyakit yang ditemukan pada suatu jangka waktu tertentu dibandingkan dengan jumlah penduduk yang mungkin terkena penyakit baru tersebut. Laju insidens adalah ukuran yang menunjukkan kecepatan kejadian baru penyakit pada populasi (Syahrul dan Hidajah, 1997).

Rumus:

$$ID = \frac{\text{Jumlah Kasus Baru}}{\text{Persono Time}} \times K$$

Person time adalah jumlah orang dalam risiko dikalikan dengan lamanya masing-masing orang dalam risiko yang digambarkan dalam orang-hari, orang-minggu, orang-bulan atau orang tahun tergantung dari jenis penyakit yang sedang diteliti (Syahrul dan Hidajah, 1997).

Dalam epidemiologi, cara yang paling sering dipakai untuk mengukur luas atau besarnya suatu penyakit infeksi terjadi adalah dengan angka insiden. Suatu populasi yang mempunyai angka insiden yang lebih tinggi dibandingkan dengan populasi lain, berarti bahwa populasi tersebut mempunyai peluang yang lebih tinggi untuk sakit/mengalami peristiwa dibandingkan populasi yang lain.

Contoh 1:

Pada tahun 2015, sejumlah 412 kasus penyakit tertentu dilaporkan terjadi dalam suatu Kabupaten berpenduduk 212.000. Berapa angka insiden per 1000 penduduk di Kabupaten itu selama tahun tersebut?

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{Insidence rate} &= \frac{412}{212.000} \times 1000 \\ &= 1,94 / 1000 \text{ penduduk} \end{aligned}$$

Artinya dari 1000 penduduk di Kabupaten itu pada tahun 2015 ditemukan sejumlah 1,94 orang yang menderita penyakit tersebut.

Contoh 2:

Pada suatu daerah dengan jumlah penduduk tgl 1 Juli 2007 sebanyak 100.000 orang semua rentan terhadap penyakit DHF ditemukan laporan penderita baru sebagai berikut : bulan januari 50 orang, Maret 100 orang, Juni 150 orang, September 10 orang dan Desember 90 orang?

Jawaban: $Incidence Rate = (50 + 100 + 150 + 10 + 90) / 100.000 \times 100 \% = 0,4\%$.

Contoh 3 :

Physicians Health study:

Kasus baru Heart attack individu yang menggunakan Aspirin. Jumlah orang tahun yang diobservasi 54.560 Jumlah orang yang heart attack 139, Berapa laju insidensnya?

Jawaban:

Laju Insidensinya adalah: $139/54.560 = 25,48/10.000$ person years

c. *Attack rate*

Pada situasi penyebaran penyakit menular, dikenal adanya angka serangan (*attack rate*) yang mempunyai kemiripan dengan angka insiden. Angka serangan adalah angka insiden, biasanya dinyatakan dalam persen dan diterapkan terhadap populasi tertentu yang sempit dan terbatas pada suatu periode, misalnya dalam suatu peristiwa luar biasa atau wabah (epidemic). Sehingga rumus attack rate sama dengan rumus insiden rate.

Attack rate adalah jumlah penderita baru suatu penyakit yang ditemukan pada satu saat dibandingkan dengan jumlah penduduk yang mungkin terkena penyakit tersebut pada saat yang sama. Digunakan pada kejadian luar biasa misalnya keracunan makanan.

$$attack\ rate = \frac{x}{y} \times k$$

Keterangan:

x = jumlah penderita baru suatu penyakit yang ditemukan pada satu saat

y = dengan jumlah penduduk yang mungkin terkena penyakit tersebut pada saat yang sama.

k = hampir selalu 100, meskipun mungkin 1000. Jika k sama dengan 100, angka serangan dapat dinyatakan baik sebagai jumlah kasus per 100 penduduk maupun sebagai persen (%).

Contoh 1:

Dalam suatu letusan (*outbreak*) yang melibatkan 26 kasus penyakit X, di mana 7 kasus terjadi pada wanita dan 19 kasus pada laki-laki. Dalam kelompok di mana terjadi letusan ada 9 orang wanita dan 87 laki-laki. Berapakah angka serangan di antara masing-masing jenis kelamin dan seluruh anggota kelompok?

Jawab:

$$\text{attack rate laki - laki} = \frac{19}{87} \times 100 = 21,8$$

$$\text{attack rate wanita} = \frac{7}{9} \times 100 = 77,3$$

$$\text{attack rate seluruhnya} = \frac{26}{96} \times 100 = 27,1$$

Contoh 2:

Dari 500 orang murid yang tercatat pada SD × ternyata 100 orang tiba-tiba menderita muntaber setelah makan nasi bungkus di kantin sekolah. berapa *attack rate*?

Jawaban:

$$\text{Attack rate} = 100 / 500 \times 100\% = 20\%$$

d. *Secondary Attack Rate*

Angka serangan sekunder dipakai dalam investigasi penyakit infeksius dengan periode waktu yang terbatas dan pathogen yang terlibat memiliki masa inkubasi pendek. Angka serangan sekunder sering kali digunakan pada saat kasus suatu penyakit terjadi di dalam rumah yang sama atau kelompok kerja yang sama, dan saat kasus primer penyakit terjadi dalam periode waktu sebelum orang lain dalam

kelompok yang sama terkena penyakit. Jika orang lain dalam kelompok jatuh sakit dan kejadiannya diakibatkan oleh infeksi primer, mereka termasuk kasus sekunder. Mereka yang jatuh sakit akibat terinfeksi kasus primer ditentukan dengan menggunakan angka serangan sekunder.

Secondary Attack Rate adalah jumlah penderita baru suatu penyakit yang terjangkit pada serangan kedua dibandingkan dengan jumlah penduduk yang telah pernah terkena pada serangan pertama.

2. Prevalensi

Prevalensi adalah gambaran tentang frekuensi penderita lama dan baru yang ditemukan pada suatu jangka waktu tertentu di sekelompok masyarakat tertentu. Prevalensi tidak dapat digunakan untuk menentukan penyebab, karena pada survey prevalensi baik penyebab maupun akibat kejadian diamati bersamaan, seperti pada penelitian *crosssectional*. Penggunaan prevalensi lebih banyak untuk perencanaan dan evaluasi program (Noor, 2014).

Ada beberapa faktor yang memengaruhi prevalensi di dalam suatu populasi yaitu:

- a. Penyakit baru muncul di populasi sehingga menyebabkan angka insiden meningkat. Jika insiden meningkat maka angka prevalensi juga meningkat.
- b. Durasi penyakit memengaruhi prevalensi. Jika penyakit memiliki durasi yang panjang, prevalensi juga akan lebih lama berada pada posisi yang tinggi.
- c. 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.
- d. Semakin banyak populasi yang sehat dan tidak berpenyakit akan menurunkan prevalensi penyakit akut dan karena orang yang sehat menjadi semakin tangguh, durasi kehidupan akan semakin meningkat demikian pula dengan harapan hidup populasi itu.

Manfaat Prevalensi suatu penyakit dapat digunakan untuk (Syahrul dan Hidajah, 1997):

- a. Menggambarkan tingkat keberhasilan program pemberantasan penyakit
- b. Penyusunan perencanaan pelayanan kesehatan, misalnya penyediaan sarana obat-obatan, tenaga dan ruangan
- c. Menyatakan banyaknya kasus yang dapat didiagnosis

Dikenal 2 (dua) jenis prevalensi yaitu *point prevalence* dan *period prevalence*.

a. Prevalensi Titik (*Point Prevalence Rate*)

Point prevalence rate adalah jumlah penderita lama dan baru pada suatu saat dibagi dengan jumlah penduduk pada saat itu dalam persen atau permil.

Nilai *point prevalence rate* sering disebut hanya sebagai nilai *prevalence rate* saja, dapat dipergunakan untuk mengetahui mutu pelayanan kesehatan yang diselenggarakan.

Kegunaan *point prevalence rate*:

- 1) Untuk mengetahui beban atau besarnya suatu masalah/penyakit dalam masyarakat. Hasil *point prevalence rate* ini menunjukkan besarnya masalah dalam masyarakat sehingga memberikan informasi bagi pengambil keputusan untuk mengambil kebijakan mengenai masalah itu, misalnya untuk penyediaan fasilitas tempat tidur di rumah sakit.
- 2) Untuk mengetahui besarnya sampel yang dibutuhkan untuk suatu penelitian epidemiologi lanjut. Misalnya jika dibutuhkan 30 kasus maka dengan *point prevalence rate* 58.6/1000 dibutuhkan sekitar 500 sampel.
- 3) Untuk evaluasi suatu program dengan mengukur *point prevalence* pada tahun-tahun atau waktu berikutnya.

Rumus *point prevalence rate*:

$$\text{Point prevalence} = \frac{\text{jumlah kasus penyakit yang ada pada satu titik}}{\text{total populasi studi pada satu titik waktu yang sama}} \times 1000$$

Contoh 1:

Satu sekolah dengan murid 100 orang, kemarin 5 orang menderita penyakit campak, dan hari ini 5 orang lainnya menderita penyakit campak, Berapakah *Prevalence Rate*?

Jawaban:

$$\text{Prevalence rate} = 10/100 \times 1000 \text{ ‰} = 100 \text{ ‰}$$

b. *Period Prevalence Rate*

Period Prevalence Rate adalah jumlah penderita lama dan baru suatu penyakit yang ditemukan pada suatu jangka waktu tertentu dibagi dengan jumlah penduduk pada pertengahan jangka waktu yang bersangkutan dalam persen atau permil. Merupakan Probabilitas individu dari populasi untuk terkena penyakit pada saat dimulainya pengamatan atau selama jangka waktu pengamatan

Rumus *period prevalence rate*:

$$\text{Period prevalence} = \frac{\text{jml orang yang menderita suatu penyakit selama satu jangka waktu tertentu}}{\text{jml seluruh penderita penyakit tsb}} \times 1000$$

Contoh:

Pada suatu daerah penduduk pada 1 juli 2005 100.000 orang, dilaporkan keadaan penyakit A sebagai berikut: Januari 50 kasus lama dan 100 kasus baru. Maret 75 kasus lama dan 75 kasus baru, Juli 25 kasus lama dan 75 kasus baru; Sept 50 kasus lama dan 50 kasus baru dan Des. 200 kasus lama dan 200 kasus baru. Berapakah *Period Prevalens rate*?

Jawaban:

Period Prevalens rate: $(50+100) + (75+75) + (25+75) + (50+50) + (200+200) / 100.000 \times 100 \% = 0,9 \%$.

5.4 Hubungan Antara Insidensi dan Prevalensi

Angka prevalensi dipengaruhi oleh tingginya insidensi dan lamanya sakit. Lamanya sakit ialah periode mulai didiagnosanya penyakit sampai berakhirnya penyakit tersebut yaitu sembuh, mati atau kronis (Budiarto dan Anggraeni, 2001).

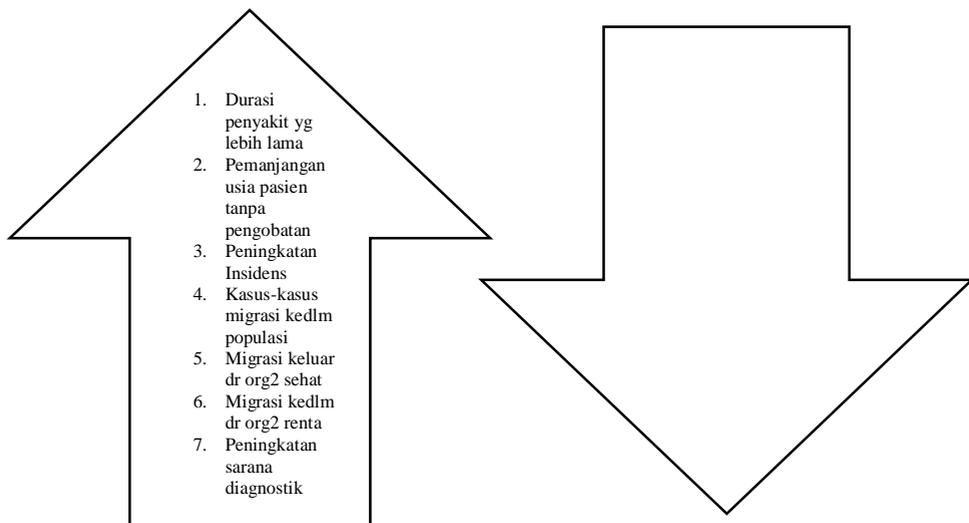
Hubungan antara prevalensi, insidensi dan lamanya sakit dapat dinyatakan dalam rumus berikut:

$$P = I \times D$$

P = Prevalensi

I = Insidensi

D = Lamanya Sakit



(Sumber: Beaglehole., et al. 1993)

Gambar 5.1 Faktor-faktor yang Memengaruhi Tingkat Prevalensi yang Sedang Diamati (Syahrul dan Hidajah, 1997)

5.5 Indeks Epidemiologi

Indeks kesehatan yang digunakan banyak sekali, tetapi yang akan dibahas hanya indeks yang banyak digunakan dalam epidemiologi, yaitu (Budiarto dan Anggraeni, 2001):

- a. Indeks fertilitas
- b. Indeks morbiditas
- c. Indeks mortalitas

Indeks Fertilitas

Ukuran-ukuran fertilitas yang banyak digunakan dalam kesehatan dan epidemiologi adalah (Budiarto dan Anggraeni, 2001):

1. Angka kelahiran kasar (*Crude Birth Rate/CBR*)
2. Angka Fertilitas menurut golongan umur (*Age Specific Rate/ASFR*)
3. Angka Fertilitas Total (*Total Fertility Rate/TFR*)

Angka Kelahiran Kasar (*Crude Birth Rate/CBR*)

Angka kelahiran kasar ialah semua kelahiran hidup yang dicatat dalam satu tahun dibagi dengan jumlah penduduk pada pertengahan tahun yang sama dan dikalikan 1000 ⁽³⁾.

$$CBR = \frac{\text{Jumlah Kelahiran Hidup yang Dicatat}}{\text{Jumlah Penduduk pada Pertengahan Tahun yang Sama}} \times 1000$$

Angka kelahiran ini disebut "kasar" karena sebagai penyebut digunakan adalah jumlah penduduk yang berarti termasuk penduduk yang tidak mempunyai peluang untuk melahirkan diikutsertakan seperti anak-anak, laki-laki dan wanita lanjut usia (Budiarto dan Anggraeni, 2001).

Angka ini dapat digunakan untuk menggambarkan tingkat fertilitas secara umum dalam waktu singkat, tetapi kurang sensitive untuk (Budiarto dan Anggraeni, 2001):

- a. Membandingkan tingkat fertilitas dua wilayah
- b. Mengukur perubahan fertilitas karena perubahan pada tingkat kelahiran dapat menimbulkan perubahan pada jumlah penduduk.

Angka Fertilitas Menurut Golongan Umur (*Age Specific Fertility Rate /ASFR*)

Angka fertilitas menurut golongan umur ialah jumlah kelahiran hidup oleh ibu pada golongan umur tertentu yang dicatat selama satu tahun per 1000 penduduk wanita pada golongan umur tertentu pada tahun yang sama (Budiarto dan Anggraeni, 2001).

$$ASFR = \frac{\text{Jumlah Kelahiran Hidup oleh Ibu Golongan Umur Tertentu yang Dicatat Selama 1 Tahun}}{\text{Jumlah Penduduk Wanita Golongan Umur Tertentu pada Pertengahan Tahun yang Sama}} \times 1000$$

Angka fertilitas menurut golongan umur dimaksud untuk mengatasi kelemahan angka kelahiran kasar karena tingkat kesuburan pada setiap golongan umur tidak sama sehingga gambaran menjadi teliti (3).

Angka Fertilitas Total (*Total Fertilitas Rate/ TFR*)

Angka Fertilitas Total merupakan jumlah angka fertilitas menurut golongan umur yang dicatat selama satu tahun (Budiarto dan Anggraeni, 2001).

$$AFT = \text{Jumlah Angka Fertilitas Menurut Golongan Umur} \times \text{kontanta (k)}$$

Bila konstanta $k = 1$ maka angka yang dihasilkan menunjukkan rata-rata jumlah anak yang dilahirkan oleh setiap ibu selama masa subur, bila interval golongan umur sama dengan 5 maka angka fertilitas total sama dengan angka fertilitas menurut golongan umur $\times 5$.

Kelemahan pada perhitungan AFT ialah AFT dianggap semua wanita selama masa subur tidak ada yang meninggal dan semuanya menikah dan mempunyai anak dengan pola seperti ASFR. Hal ini tidak sesuai dengan kenyataan (Budiarto dan Anggraeni, 2001).

5.6 Indeks Mortalitas dan Morbiditas

Angka kematian dan kesakitan merupakan indeks kesehatan yang penting dalam mempelajari epidemiologi untuk menentukan derajat kesehatan

masyarakat. Indeks mortalitas dan morbiditas yang banyak digunakan dalam epidemiologi adalah (Budiarto dan Anggraeni, 2001):

1. Angka Kematian Kasar (*Crude Death Rate/CDR*)
2. Angka Kematian berhubungan dengan umur
 - a. Angka Kematian menurut golongan umur
 - b. Angka Kematian Bayi
 - c. Angka Kematian Balita
 - d. Angka Kematian Neonatal
 - e. Angka Kematian Perinatal
 - f. Proporsi Kematian Balita
3. Angka Kematian berhubungan dengan sebab tertentu
 - a. Angka Kematian karena sebab tertentu
 - b. *Case Fatality Rate*
 - c. Angka Kematian Ibu (*Maternal Mortality Rate*)
4. Angka Morbiditas

5.7 Angka Kematian (*Mortalitas*)

Angka Kematian Kasar (*Crude Death Rate/ CDR*)

Angka Kematian Kasar ialah jumlah kematian yang dicatat sema satu tahun per 1000 penduduk pada pertengahan tahun yang sama. Angka ini disebut kasar karena perhitungan kematian dilakukan secara menyeluruh tanpa memperhatikan kelompok-kelompok tertentu di dalam populasi dengan tingkat kematian yang berbeda-beda (Budiarto dan Anggraeni, 2001).

Angka kematian kasar adalah: sebuah estimasi proporsi orang yang meninggal pada suatu populasi selama periode waktu tertentu. Angka kematian kasar untuk semua diformulasikan diformulasikan sebagai berikut: (Najmah, 2015).

$$AKK = \frac{\text{Jumlah Kematian yang Dicatat Selama 1 Tahun}}{\text{Jumlah Penduduk pada Pertengahan Tahun yang Sama}} \times 1000$$

Dari rumus di atas diketahui bahwa sebagai pembilang, angka kematian dihitung sepanjang tahun, sedangkan untuk penyebut jumlah penduduk dihitung pada satu saat yaitu pertengahan tahun (Budiarto dan Anggraeni, 2001). Karena tidak semua orang dalam satu tahun akan meninggal pada waktu yang bersamaan maka untuk penyebut sebaiknya dihitung jumlah tahun hidup orang (*Person Years Lived/ PYL*) yaitu tahun hidup yang diikuti selama satu tahun atau jumlah orang yang hidup dan berisiko (*exposed to risk*) dalam suatu periode tertentu.

Contoh:

PYL dalam periode 1 tahun = Seseorang yang mengalami hidup dari awal sampai akhir periode berarti menjalani satu "tahun orang hidup" atau 1 PYL.

- a. Dua orang yang mengalami hidup dari awal sampai akhir periode berarti menjalani dua "tahun orang hidup" atau 2 PYL
- b. 100 orang yang mengalami hidup dari awal sampai akhir periode berarti mengalami 100 PYL
- c. Seseorang yang mengalami hidup dari awal sampai pertengahan periode berarti menjalani 0,5 PYL
- d. Lima orang yang mengalami hidup dari awal sampai pertengahan periode berarti menjalani $5 \times 0,5 \text{ PYL} = 2,5 \text{ PYL}$.

Kelebihan CDR:

- a. Mudah dihitung dengan cepat, karena itu bisa segera diinformasikan ke masyarakat.
- b. Dapat memberi kesimpulan awal/petunjuk pendahuluan mengenai tingkat kematian, serta bisa juga diketahui *trend*-nya.
- c. Dapat untuk menyelidiki fluktuasi kematian pada periode waktu tertentu.
- d. Tidak memerlukan data kematian berdasarkan kriteria tertentu.

Kekurangan CDR:

- a. Tidak menggambarkan kematian berdasarkan kriteria/variabel tertentu.

- b. Hasilnya merupakan angka rata-rata, sedangkan tingkat kematian anata kelompok dalam populasi mungkin berbeda.
- c. Kurang aman untuk tujuan komparasi/perbandingan, sehingga harus hati-hati.

Infant Mortality Rate (IMR)

Infant Mortality Rate ialah jumlah kematian bayi usia di bawah 1 tahun per 1000 kelahiran hidup dalam tahun tertentu Indikator penting dalam menentukan tingkat kesehatan masyarakat

$$\text{AKK} = \frac{\text{Jumlah Kematian Bayi (0- < 1 Tahun)}}{\text{Jumlah Seluruh Kelahiran Hidup pada Stau Tahun Tertentu}} \times 1000$$

Case Fatality Rate

Jumlah seluruh kematian karena satu penyebab dalam jangka waktu tertentu dibagi dengan jumlah seluruh penderita pada waktu yang sama dalam persen atau permil.

$$\text{Case fatality rate} = \frac{\text{Jumlah Orang yang Mati oleh Karena Penyakit A}}{\text{Jumlah Seluruh Penderita dengan Penyakit A dalam Periode Waktu yang Sama}} \times K$$

Case fatality rate digunakan untuk mengetahui penyakit-penyakit dengan tingkat kematian yang tinggi dan menggambarkan keganasan (*fatality*) suatu penyakit sehingga menyebabkan kematian.

1. Bila *case fatality rate* penyakit A lebih tinggi dari pada penyakit B berarti bahwa penyakit A lebih fatal daripada penyakit B.
2. Bila *case fatality rate* penyakit A di rumah sakit C lebih rendah daripada *case fatality rate* penyakit rumah sakit D berarti bahwa pelayanan pengobatan penyakit A di rumah sakit C lebih berhasil daripada *case fatality rate* penyakit A di rumah sakit D

$$\text{Case fatality rate} = \frac{\text{Jumlah Orang yang Mati oleh Karena Penyakit A}}{\text{Jumlah Seluruh Penderita dengan Penyakit A dalam Periode Waktu yang Sama}} \times K$$

Age specific death rate menggambarkan risiko dari suatu penduduk dalam golongan umur tertentu meninggal oleh suatu penyakit.

Contoh:

Jumlah kematian penduduk berusia 40-44 tahun di Kabupaten Tegal pada tahun 2001 adalah 1.825. Jumlah penduduk pada kelompok umur tersebut adalah 1.100.213 orang.

$$\text{ASDR} = \frac{1.825}{1.100.213} \times 1000 = 1,7$$

Berarti ASDR penduduk 40-44 tahun pada tahun 2001 di Kabupaten Tegal sebesar 1,7 per seribu penduduk.

$$\text{Case Specific Death Rate} = \frac{\text{Jumlah Orang yang Sakit oleh Karena Penyakit A dalam Periode Waktu yang Tertentu}}{\text{Jumlah Penduduk dalam Periode Waktu yang Tertentu}} \times K$$

Cause specific death rate menggambarkan risiko dari suatu penduduk menderita penyakit tertentu. Bila suatu penyakit stabil, berarti bahwa *incidence* (I) dan *cause death rate* (M) adalah tetap, maka *case fatality rate* (F) dapat diperikan seperti pada persamaan sebagai berikut:

$$F = \frac{M}{I}$$

cause specific death rate dapat menggambarkan *incidence*

1. Periode antara diagnosis dan kematian pendek
2. *Case Fatality Rate* tinggi, ini misalnya terdapat pada penyakit *haemorrhagic fever, malaria Tropicana, leucameia*.

Angka Kesakitan (Morbidity)

Angka *morbidity* ialah jumlah penderita yang dicatat selama satu tahun per 1000 penduduk pertengahan tahun pada tahun yang sama. Rumusnya sebagai berikut (Budiarto dan Anggraeni, 2001):

$$\text{Angka Morbiditas} = \frac{\text{Jumlah Penderita yang Dicatat Selama 1 Tahun}}{\text{Jumlah Penduduk pada Pertengahan Tahun yang Sama}} \times 1000$$

Angka ini dapat digunakan untuk:

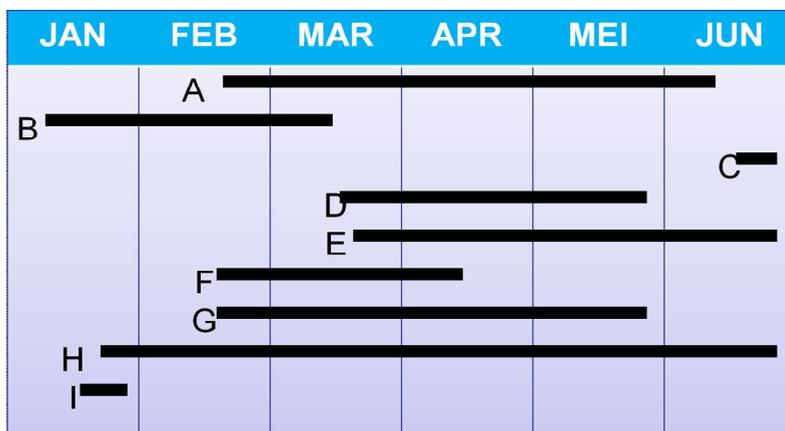
- Menggambarkan keadaan kesehatan secara umum
- Mengetahui keberhasilan program pemberantasan penyakit
- Mengetahui gambaran pengetahuan penduduk terhadap pelayanan kesehatan.

5.8 Rangkuman

Epidemiologi merupakan suatu ilmu yang lebih banyak menggunakan nilai-nilai kuantitatif dalam mengukur nilai kuantitas. Untuk menjelaskan sifat kelompok-kelompok orang dalam epidemiologi digunakan istilah-istilah deskriptif. Pengukuran kuantitatif yang paling sederhana dan paling sering dilakukan dalam epidemiologi adalah perhitungan jumlah orang yang menderita suatu penyakit tertentu atau sejumlah orang dengan ciri tertentu dalam suatu kelompok penduduk yang diamati.

5.9 Bahan Diskusi

- Pola perjalanan penyakit X pada suatu daerah selama bulan Januari-Juni digambarkan sebagai berikut:



Berapakah insiden dan prevalen penyakit tersebut untuk bulan Februari-Mei?

- a. Berikan ilustrasi dan penjelasan tentang *secondary attack rate*!
 - b. Bagaimana hubungan insiden dan prevalence?
 - c. Apa yang dapat Anda simpulkan tentang insiden dan prevalen?
2. Berikut merupakan data kasus penyakit X di sebuah Kecamatan tahun 2015

Golongan Umur	Jumlah Anak	Kasus		Rate	
		Baru	Lama	Insiden %	Prevalensi %
0-4	200	5	10		
5-9	1000	20	80		
Total	1200	25	90		

Hitunglah:

- a. *Incidence rate* tiap golongan umur
 - b. *Prevalence rate* tiap golongan umur
 - c. Total incidence dan total prevalence
 - d. Lamanya penyakit untuk tiap umur.
3. Mahasiswa mengerjakan soal yang yang diberikan
- a. 120 orang dari 500 orang yang datang ke Puskesmas selama 1 minggu adalah perempuan. Berapa proporsinya? Berapa rasio perempuan terhadap laki-laki?
 - b. Selama tahun 2011, 34 kasus Demam Berdarah Dengue muncul di suatu daerah dengan populasi 7000 orang. Distribusi DBD pada daerah tersebut selama tahun kalender sebagai berikut:
 - Kuartal I : 7
 - Kuartal II : 2
 - Kuartal III : 5
 - Kuartal IV : 20

Hitung distribusi proporsional kasus DBD sesuai dengan kuartal terjadinya!

- a. Selama tahun 2014, sejumlah 126 kasus diare dilaporkan dari 2.000 jumlah balita di Kabupaten X. Berapa rate dari kasus diare tersebut?
- b. Dari 126 kasus diare di Kabupaten X tahun 2014 terdapat 67 kasus balita laki-laki dan sisanya balita perempuan. Jumlah balita laki-laki pada Kabupaten X tersebut sebanyak 920.

Hitunglah:

- a. Rate menurut jenis kelamin per 1000 balita
- b. Tentukan rasio kasus balita laki-laki terhadap kasus balita perempuan dan rasio angka (rate) balita laki-laki terhadap angka (rate) balita perempuan.
- c. Hitunglah proporsi kasus menurut jenis kelamin

5.10 Bacaan/Rujukan Pengayaan

- Beaglehole R., R. Bonita T., Kjellstrom. 1993. *Dasar-dasar Epidemiologi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bustan, M.,N. 2006. *Pengantar Epidemiologi*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Budiarto, Budi & Anggraeni, Dewi. 2001. *Pengantar Epidemiologi Edisi 2*. Jakarta. EGC
- Lapau, Buchari & Birwin, Alib. 2017. *Prinsip dan Metode Epidemiologi*. Depok. Kencana
- Mantra, I., B.. 2007. *Demografi Umum*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Noor, N, N. 2014. *Epidemiologi*. Rineka Cipta. Jakarta
- Najmah, 2015, *Epidemiologi untuk Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, Rajagrafindo: Jakarta

Rajab. Wahyudin. 2009. *Buku Ajar Epidemiologi untuk Mahasiswa Kebidanan*. EGC. Jakarta

Syahrul, F. & Hidajah, A.C. 1997. *Bahan Ajar Dasar Epidemiologi*. Surabaya Unair.

5.11 Latihan Soal-soal

1. Pada tgl 1 Jan '17 tdp 50.000 kasus tbc diantara penduduk yg berjumlah 5000.000 org. Sedangkan di Bekasi tdp 5000 kasus tbc diantara 1000.000 penduduk. Berapa rate kasus tbc di Jakarta dan Bekasi tgl 1 Jan '17?

Jawaban:

Jakarta : $50.000/5.000.000 = 1/100$

Bekasi : $5000/ 1000.000 = 1/200$

Kesimpulan: Penduduk Jakarta dua kali lebih mungkin menderita tbc drpd penddk kab.Bekasi.

2. Suatu letusan menyebabkan 26 kasus penyakit X, di mana penyakit tersebut menyerang 7 wanita dan 19 laki-laki. Berapa proporsi kasus menurut gender?

Jawab:

Jenis kelamin	Kasus	Proporsi	Persentase (%)
Lelaki	19	0,731	73,1
Wanita	7	0,269	26,9
Jumlah	26	1	100

Proporsi lelaki : $19/26 = 0,731$

Proporsi wanita : $7/26 = 0,269$

Persen lelaki : $19/26 \times 100\% = 73,1\%$

Persen wanita : $7/26 \times 100\% = 26,9\%$

3. Jumlah anak yang menderita campak sebanyak 40 anak. Jumlah anak yang pernah mengalami campak sebanyak 100 anak. Berapa proporsi anak yang menderita campak?

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{Proporsi} &= \frac{\text{Jumlah anak yang saat ini menderita campak}}{\text{Jumlah seluruh kasus campak}} \\ &= \frac{40}{100} \\ &= 0,4 \rightarrow \text{Persentase} = 0,4 \times 100 = 40\%. \end{aligned}$$

4. Hasil sensus pada tahun 1990 di Swedia menunjukkan 3076 laki-laki berumur 20-64 tahun bekerja di perusahaan plastik. Berdasarkan data dari register kanker Swedia, antara lain tahun 1991-2003 sebelas orang di antara pekerja ini terserang tumor otak. CI tumor otak yang terjadi pada pekerja pabrik plastik ini selama 13 tahun adalah:

$$CI = \frac{\text{Jumlah Kasus Baru}}{\text{Jumlah Populasi dalam Risiko}}$$

5. $= \frac{11}{3076} = 0,004$ atau 0,04%

Framingham study: dari 798 laki-laki umur 30-39 tahun diobservasi dalam periode 12 tahun, didapatkan 40 orang menderita CKD. Berapa Insiden Kumulatif dalam periode tersebut?

Jawaban:

Insidence Komulatif adalah $40/798 = 5\%$

Apa artinya hasil yang didapat?

risiko laki-laki terkena CKD untuk 12 tahun ke depan 5%.

6. Dlm asrama tdp 30 org. Tgl 1 Maret 1917, 2 orang pergi berlibur. Tgl 2 Maret 1917 mereka kembali ke asrama. Tgl 3 Maret '17 kedua anak tersebut sakit varicella. Kemudian terjadilah letusan Varicella (cacar air) di dalam asrama tersebut. Dalam beberapa hari sudah terserang varicella 22 org anak lagi. Berapa % *secondary attack rate*?

Jawaban:

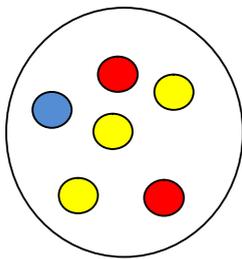
Kasus primer = 2 org
 Kasus sekunder = 22 org
 Anak yang masih susceptible adl $30 - 2 = 28$ org
 $Secondary Attack Rate = 22/28 \times 100\%$

7. Jumlah Penduduk 1000 orang, dilaporkan sebagai berikut: Bulan April 2005 terjangkit penyakit x sebanyak 150 penderita. Bulan Agustus 2005 terjadi serangan penyakit yang sama dengan penderita 250 orang. *Secondary Attack rate?*

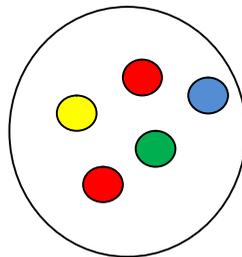
Jawaban:

$Secondary Attack Rate = 250/1000-150 \times 100 \% = 29,41 \%$

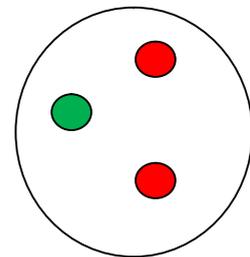
Contoh 3:



Keluarga A: 6 Orang



Keluarga B: 5 Orang



Keluarga C: 3 Orang

Keterangan:

- = Kasus pertama dalam keluarga
- = Kasus kedua dalam keluarga
- = Orang kebal
- = Orang yang sehat

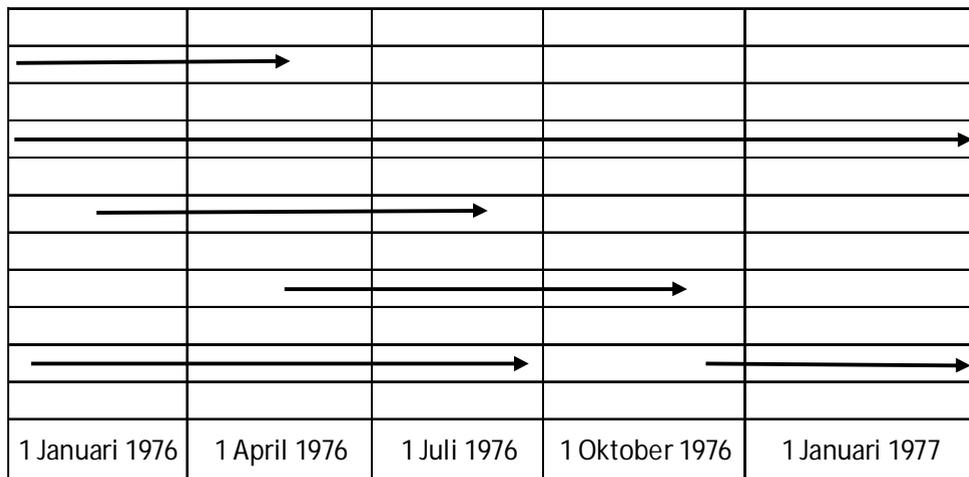
Berapakah nilai Secondary Attack Rate dari ilustrasi di atas?

Jawaban:

$$SAR = \frac{2 + 2 + 2}{(6 - 1) + (5 - 2) + (3 - 1)} \times 100\%$$

$$= 60$$

8. Misalnya kita mempelajari 20 orang sehat yang kemudian sebagian dari mereka menderita penyakit TBC. Periode waktu dari masing-masing penderita mulai menderita penyakit TBC tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Perkembangan Jumlah Penyakit TB Selama Tahun 1976

1 Januari 1976 : Point Prevalence Rate = 2/20 = 1/10 = 10 %

Dari 1 Januari 1976 – April 1976:

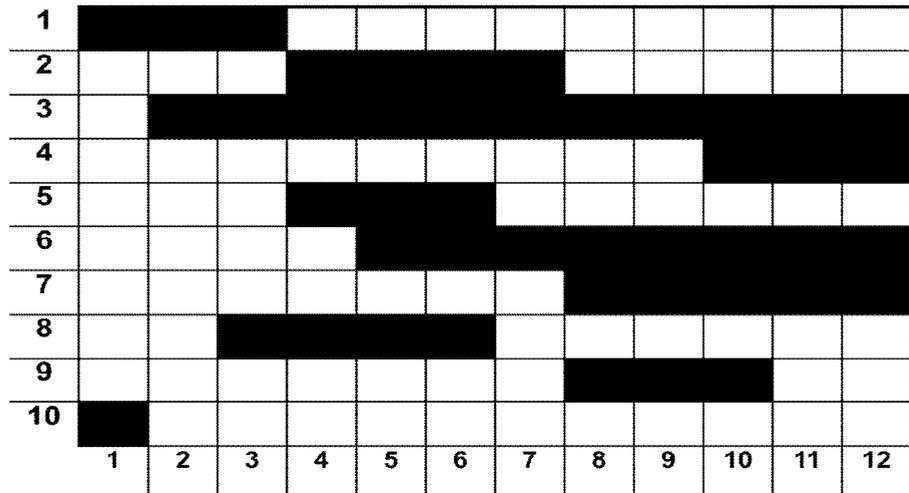
- a. Jumlah kasus baru = 2
- b. Population at risk, 1 Januari 1976 : 20-2 = 18
- c. Incidence rate = 2/18
- d. Periode Prevalence = 2 + 2 = 4, Period Prevalence rate: 4/18

Perhatikan gambar *Measure of Disease Frequency* Di bawah ini:

Individuals

Person

Time



- 1X3
- 1X4
- 1X11
- 1X3
- 1X3
- 1X8
- 1X5
- 1X4
- 1X3
- 1X1
- $\Sigma=45$

Time Of Follow-up (Month)

Kumulatif Insiden Bulan Juni – Desember?

Laju Insidensi Bulan Januari – Desember?

Jawaban:

Kumulatif Insiden Bulan Juni – Desember

$$CI = \frac{\Sigma \text{ Kasus Baru}}{\Sigma \text{ Populasi Berisiko}} = 3 / 10 = 0,3$$

Laju Insidensi Bulan Januari – Desember

$$ID = \frac{\Sigma \text{ Kasus Baru}}{\Sigma \text{ Person Time}} = 10 / 45 = 0,22 \text{ orang/bulan}$$

9. Pada tahun 2000 di Jember terdapat 6.658 kematian bayi berusia di bawah 1 tahun. Jumlah kelahiran hidup pada tahun tersebut adalah 343.692

$$IMR = \frac{6.658}{343.692} \times 1000 = 19,4$$

Artinya, pada tahun 2000 di Jember terdapat 19,4 kematian bayi berusia di bawah 1 tahun per 1000 kelahiran hidup.

10. Contoh:

Jumlah penduduk Kota Malang pada tanggal 31 Desember 2000 = 756.982 jiwa, dan pada 31 Desember 2001 = 763.644 jiwa. Maka penduduk tengah tahun Kota Malang tahun 2001 = $(756.982 + 763.644) / 2 = 760.313$ jiwa. Apabila ada 856 kematian selama tahun 2001 maka CDR Kota Malang tahun 2001 = $(856/760.313) \times 1000 = 1,13$ 0/00 atau 1,13 tiap 1000 penduduk.

Artinya: $22/100 =$ ada 100 orang yang terpapar selama 1 bulan ada 22 orang

11. Contoh:

1 PYL = 1 tahun

Orang yang pindah ke suatu kota pada awal tahun dan meninggal di kota tersebut setelah tiga bulan,

Jawaban :

$3/12 = 0,25$ PYL.

12. Contoh:

Suatu populasi yang terdiri dari 300 orang dengan rincian seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5.1 Lahir, Mati, dan Jumlah Hidup Selama 1 Tahun
(1 Januari – 31 Desember)

Jumlah Penduduk	Lahir	Mati	Jumlah Hari Hidup	Jumlah Hari Hidup
10	11/1	19/11	3020	8,27
1		8/4	100	0,27
1	13/9	13/11	61	0,17
288				288,00
Jumlah				296,71

Cara Penghitungan:

Dari 300 orang terdapat 10 orang yang dilahirkan pada tanggal 11 januari dan meninggal pada tanggal 19 November, ini berarti setiap orang telah menjalani hidup selama 3020 hari dalam tahun tersebut dan untuk 10 orang jumlahnya 3020 hari dan *Person years lived* = $3020/365 = 8,27$.

Seorang yang dilahirkan sebelum tanggal 1 januari dan meninggal pada tanggal 8 April yang berarti ia menjalani hidup selama 100 hari pada tahun tersebut, sehingga *person years lived* menjadi $100/365 = 0,27$

Selain itu, terdapat pula seorang yang dilahirkan pada tanggal 13 september dan meninggal pada tanggal 13 november dengan jumlah hari hidup 61 hari sehingga tahun hidup $61/365 = 0,17$

Sisanya sebanyak 288 orang tetap hidup dalam tahun tersebut. Dengan demikian jumlah seluruh tahun hidup = 296,71 dengan jumlah kematian sebanyak 12 orang sehingga perhitungan angka kematian kasarnya menjadi: $(12/296,71) \times 1000 = 40,44$ per 1000 penduduk.

BAB 6

VARIABEL EPIDEMIOLOGI

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Pada akhir Semester diharapkan mahasiswa dapat menyusun penyajian dan analisa data kesehatan dengan mengaplikasikan teori epidemiologi yang sesuai, serta bertanggung jawab atas hasil kerjanya secara mandiri dan terukur.

Kemampuan Akhir yang Diharapkan:

Mahasiswa dapat merancang Penelitian epidemiologi

6.1 Pendahuluan

Pada bab ini merupakan bab awal atau pengantar mahasiswa untuk mengetahui lebih lanjut tentang jenis penelitian epidemiologi. Sebelum itu mahasiswa harus mengerti tentang variabel apa saja yang akan berpengaruh pada suatu sebaran penyakit. Hal ini lah yang harus diketahui apabila akan dilakukan pengamatan atau penelitian dibidang kesehatan.

Dalam penelitian epidemiologi perlu adanya petunjuk awal untuk merumuskan hipotesis bahwa suatu variabel merupakan faktor risiko penyakit. Hal ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik distribusi dari berbagai penyakit atau masalah kesehatan, memperhitungkan

besarnya masalah kesehatan dalam suatu populasi, dan mengidentifikasi kemungkinan faktor risiko dari penyakit atau masalah kesehatan tersebut.

Pada bab ini akan dijelaskan tentang berbagai jenis variabel penelitian epidemiologi yang terdiri dari variabel orang, variabel tempat, dan variabel waktu. Dalam suatu penelitian epidemiologi, kita harus tahu dulu apa (*what*) masalah kesehatan atau penyakit yang sedang terjadi, selanjutnya siapa/orang (*who*) yang mengalami masalah kesehatan tersebut, kemudian dimana (*where*) tempat kejadian penyakit atau masalah kesehatan, dan kapan waktu (*when*) terjadinya masalah kesehatan atau penyakit itu.

6.2 Pengertian Variabel

Variabel adalah sesuatu yang dapat diamati dan dapat dihitung secara statistik. Dalam epidemiologi terdapat tiga variabel yaitu: variabel orang, tempat, dan waktu (Rajab, 2009). Variabel pada studi epidemiologi terdiri dari variabel orang, variabel tempat, dan variabel waktu.

6.3 Variabel Orang

Variabel orang dalam epidemiologi adalah karakteristik individu yang ada hubungannya dengan keterpaparan atau paparan terhadap penyakit. Individu tersebut merupakan subjek pengamatan (Rajab, 2009).

Variabel orang pada prinsipnya menjawab pertanyaan *who*/siapa. Pengamatan yang dilakukan terhadap sekelompok orang (populasi) mencakup distribusi frekuensi yang berkaitan dengan biologis (usia, ras, status gizi, paritas, agama, jenis kelamin), tingkah laku (kebiasaan makan, kebiasaan merokok, aktivitas fisik), sosial-ekonomi (status perkawinan, pendidikan, pendapatan, pekerjaan) (Rajab, 2009).

a. Usia

Usia berhubungan dengan keadaan perkembangan fisiologis tubuh dan imunitas seseorang (Lapau, 2009). Selain itu perubahan kebiasaan, jenis

makanan yang dikonsumsi, dan alat diagnostik yang lengkap untuk golongan usia tertentu juga berpengaruh (Priyono, 2011). Usia merupakan variabel yang menjadi ciri khas karakteristik individu dalam suatu studi epidemiologi. Sebagian besar penyakit atau masalah kesehatan selalu dihubungkan dengan usia seseorang. Angka kesakitan (morbiditas) dan angka kematian (mortalitas) umumnya berhubungan dengan usia (Dwiprahasto, 2011). Usia seringkali diteliti untuk mengetahui suatu masalah kesehatan karena:

- 1) Bayi dan lansia lebih rentan terkena penyakit atau masalah kesehatan dibandingkan dengan orang dewasa
- 2) Daya tahan tubuh/ kekebalan yang rendah sering kali terjadi pada usia bayi dan lansia.

Contoh 1:

Diare akut seringkali dialami oleh bayi dan balita, secara epidemiologi hal ini terjadi karena kelompok usia bayi dan balita memang rentan untuk menderita diare.

Contoh 2:

Seiring bertambahnya usia seseorang semakin besar pula risiko *stroke* iskemik, hal ini dikarenakan terjadinya degenerasi fungsi organ dalam tubuh yaitu terjadinya kenaikan tekanan darah dan penurunan aliran darah ke otak. Penurunan aliran darah sampai 18ml/100 gram jaringan otak permenit dapat menyebabkan jaringan otak mati yang disebut sebagai infark (Gofir, 2009).

b. Ras

Ras negro secara genetik mempunyai sel darah merah berbentuk oval, sehingga ras negro disebut menderita "*sickle cel anemia*". Ras Negro secara sosio-ekonomis termasuk golongan berpendapatan rendah sehingga rentan untuk menderita penyakit infeksi misalnya tuberculosis (Lapau, 2009). Meskipun begitu penyakit Ewing's sarcoma tidak pernah dilaporkan pada Negro (Priyono, 2011).

c. Status gizi

Status gizi adalah keadaan keseimbangan antara asupan (*intake*) dan kebutuhan (*requirement*) zat gizi (Soegianto, 2007). Seseorang yang memiliki status gizi kurang cenderung akan mengalami banyak masalah kesehatan. Asupan gizi yang baik dapat meregenerasi sel-sel tubuh yang rusak dan meningkatkan daya tahan tubuh. Status gizi seringkali dijadikan sebagai suatu indikator kesehatan seseorang.

Contoh:

Permasalahan gizi pada balitita di Indonesia masih belum tertangani dengan baik. Prevalensi gizi kurang pada balita (BB/U < -2SD) memberikan gambaran yang fluktuatif dari 18,4 persen pada tahun 2007 menurun menjadi 17,9 persen pada tahun 2010, kemudian meningkat lagi menjadi 19,6 persen pada tahun 2013. Beberapa provinsi, seperti Bangka Belitung, Kalimantan Timur, Kalimantan Tengah, Sulawesi Tengah menunjukkan kecenderungan menurun. Dua provinsi yang prevalensinya sangat tinggi (>30%) adalah NTT diikuti Papua Barat, dan dua provinsi yang prevalensinya <15 persen terjadi di Bali, dan DKI Jakarta. Tidak berubahnya prevalensi status gizi, kemungkinan besar belum meratanya pemantauan pertumbuhan, dan terlihat kecenderungan proporsi balita yang tidak pernah ditimbang enam bulan terakhir semakin meningkat dari 25,5 persen (2007) menjadi 34,3 persen (2013), hal ini juga disebabkan rendahnya pemberian ASI eksklusif semasa bayi yang hanya sebesar 15,3 persen (Riskesmas, 2010 dan 2013).

d. Agama

Seseorang yang beragama non-islam biasanya memakan babi atau anjing, sehingga memudahkan untuk terinfeksi *trichinella spiralis* yang menyebabkan terjadinya penyakit *trichiniasis*. Laki-laki yang tidak disunat juga rentan terhadap infeksi alat kelamin, sedangkan istrinya mudah terjangkit kanker leher rahim karena melakukan hubungan seksual yang kurang higienis (Lapau, 2009).

e. Jenis kelamin

Variabel jenis kelamin juga merupakan salah satu karakteristik individu yang sering diteliti. Jenis kelamin antara laki-laki dan perempuan seringkali mempengaruhi jenis-jenis penyakit tertentu. Perbedaan frekuensi masalah kesehatan antara laki-laki dan perempuan tergantung berbagai faktor misalnya fisiologis, genetik, tekanan emosional, dan kebiasaan (Lapau, 2009).

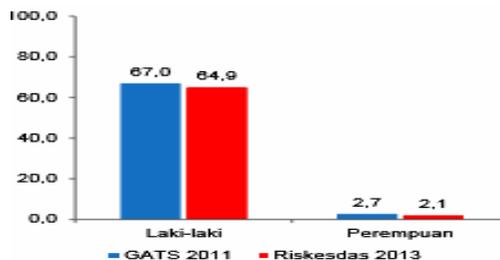
Misalnya:

Kejadian kanker prostat hanya terjadi pada laki-laki, sedangkan kejadian kanker leher rahim hanya terjadi pada perempuan. Hal tersebut terjadi karena struktur fisik pada setiap jenis kelamin tersebut (kelenjar prostat hanya dimiliki oleh laki-laki, sedangkan leher rahim hanya dimiliki oleh perempuan).

Kebiasaan yang dilakukan oleh jenis kelamin tertentu juga dapat menyebabkan suatu penyakit atau masalah kesehatan. Laki-laki lebih banyak yang memiliki kebiasaan merokok dibanding perempuan.

Contoh:

Menurut riset kesehatan dasar tahun 2013, menunjukkan bahwa laki-laki yang memiliki kebiasaan merokok sebesar 64,9 persen sedangkan perempuan yang menghisap rokok hanya 2,1 persen. Kebiasaan merokok yang sering dilakukan oleh laki-laki, membuat laki-laki sering mengalami penyakit stroke dan jantung coroner pada usia muda (Gofir, 2009).



(Sumber: Riset Kesehatan Dasar, 2013.)

Gambar 6.1 Grafik Kecenderungan Proporsi Perokok ≥ 15 Tahun Berdasarkan Jenis Kelamin

Faktor stres pada perempuan muda juga mempunyai risiko terjadinya *stroke* iskemik, tetapi angka kejadiannya lebih rendah daripada laki-laki. Hal ini karena perempuan usia muda mempunyai hormon estrogen tinggi yang berperan dalam meningkatkan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) sehingga dapat melindungi dari *atherosclerosis* (Qodriani, 2010)

f. Paritas

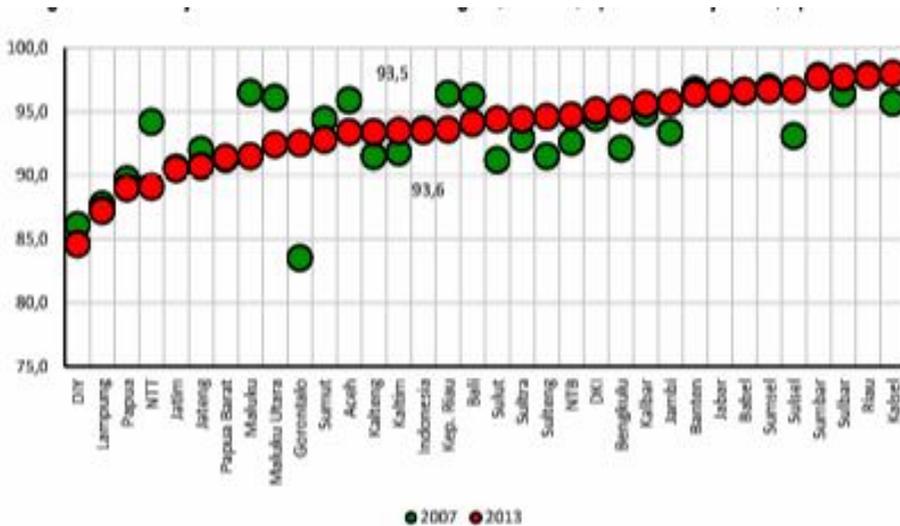
Paritas merupakan suatu istilah yang digunakan untuk menentukan berapa kali seorang perempuan pernah melahirkan. Studi epidemiologi yang dilakukan terhadap perempuan, seringkali melibatkan paritas sebagai salah satu variabel yang berhubungan dengan penyakit atau masalah kesehatan.

Menurut riset kesehatan dasar tahun 2010, menunjukkan bahwa pada perempuan yang telah melahirkan pada usia 10-59 tahun terdapat 8,4 persen yang melahirkan 5-6 anak, serta 3,4 persen melahirkan anak lebih dari 7. Provinsi dengan persentase tertinggi pada kelompok perempuan yang mempunyai anak lebih dari 7 adalah Papua Barat (7.5%) dan terendah di DI Yogyakarta (0,5%). Masih tingginya angka paritas di Indonesia menjadi salah satu indikator yang menyebabkan Angka Kematian Ibu (AKI) di Indonesia masih tinggi yaitu 359/100.000 kelahiran hidup (SDKI, 2012)

g. Kebiasaan Makan

Kebiasaan mengkonsumsi makanan berhubungan dengan status gizi seseorang. Konsumsi makanan yang bergizi dapat mencegah seseorang mengalami masalah kesehatan, sebaliknya orang yang sering mengkonsumsi makanan yang tidak bergizi rentan terhadap berbagai macam penyakit. Tingginya angka kejadian penyakit tidak menular di Indonesia, disinyalir terkait dengan tingginya konsumsi makanan kurang bergizi.

Menurut riset kesehatan dasar tahun 2013, menunjukkan bahwa proporsi rerata nasional perilaku konsumsi kurang sayur dan atau buah 93,5 persen, tidak tampak perubahan dibandingkan tahun 2007. Perilaku konsumsi makanan berisiko pada penduduk umur ≥ 10 tahun paling banyak konsumsi bumbu penyedap (77,3%), diikuti makanan dan minuman manis (53,1%), dan makanan berlemak (40,7%). Satu dari sepuluh penduduk mengonsumsi mie instan ≥ 1 kali per hari. Provinsi yang mengonsumsi mie instan ≥ 1 kali per hari diatas rerata nasional adalah Sulawesi Tenggara (18,4%), Sumatera Selatan (18,2%), Sulawesi Selatan (16,9%), Papua (15,9%), Kalimantan Tengah (15,6%), Maluku (14,8%) dan Kalimantan Barat (14,8%).



(Sumber: Riset Kesehatan Dasar, 2013.)

Gambar 6.2 Grafik Kecenderungan Proporsi Penduduk ≥ 10 tahun yang Kurang Makan Sayur dan Buah Menurut Provinsi di Indonesia tahun 2007 dan 2013

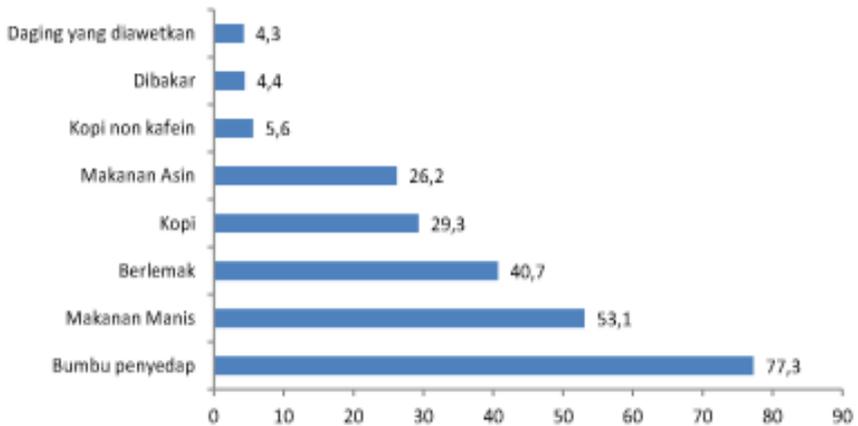
Konsumsi garam yang tinggi juga berpengaruh terhadap berbagai jenis penyakit. Hal tersebut dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan Strazzullo *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa konsumsi garam rata-rata 5 gram/hari (satu sendok teh) berhubungan dengan peningkatan risiko

stroke sebesar 1,23 kali (RR= 1,23; 95% CI= 1,06-1,43) dan 1,17 kali untuk peningkatan penyakit kardiovaskuler (RR= 1,17; 95% CI= 1,02-1,34).

Pengurangan konsumsi garam sebesar 6 gram/hari dapat menurunkan tekanan darah sistolik sebesar 4 mmHg dan tekanan darah diastolik sebesar 2 mmHg pada orang tanpa hipertensi, pada orang dengan hipertensi menurunkan 7 mmHg tekanan darah sistolik dan 4 mmHg tekanan darah diastolik, sedangkan pada orang dengan hipertensi persisten menurunkan 23 mmHg tekanan darah sistolik dan 9 mmHg tekanan darah diastolik (Pimenta *et al.*, 2009).

Perilaku konsumsi makanan berisiko, antara lain kebiasaan mengonsumsi makanan/minuman manis, asin, berlemak, dibakar/ panggang, diawetkan, berkafein, dan berpenyedap adalah perilaku berisiko penyakit degeneratif. Perilaku konsumsi makanan berisiko dikelompokkan 'sering' apabila penduduk mengonsumsi makanan tersebut satu kali atau lebih setiap hari.

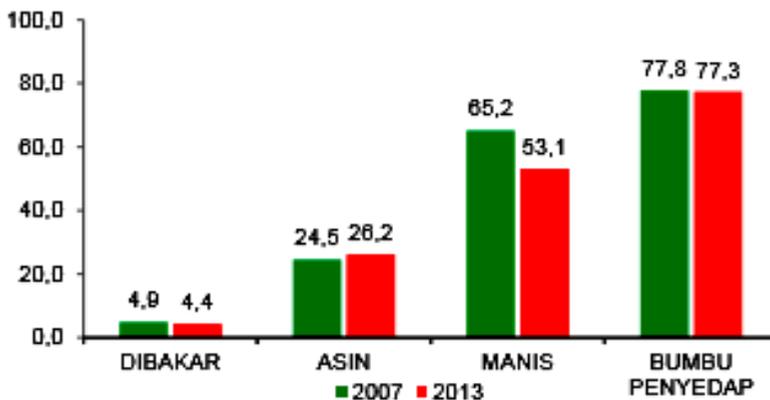
Menurut riset kesehatan dasar tahun 2013, proporsi penduduk ≥ 10 tahun dengan makanan berisiko menurut provinsi menunjukkan bahwa konsumsi makanan/minuman manis ≥ 1 kali dalam sehari secara nasional adalah 53,1 persen (Gambar 3.10.7). Lima provinsi dengan proporsi tertinggi dilaporkan di Kalimantan Selatan (70,4%), DI Yogyakarta (69,2%), Kalimantan Tengah (67,6%), Sumatera Selatan (63,3%) dan Sumatera Utara (62,5%) (Tabel 3.10.9). Proporsi nasional penduduk dengan perilaku konsumsi makanan berlemak, berkolesterol dan makanan gorengan ≥ 1 kali per hari 40,7 persen (Gambar 3.10.7). Lima provinsi tertinggi di atas rerata nasional adalah Jawa Tengah (60,3%), DI Yogyakarta (50,7%), Jawa Barat (50,1%), Jawa Timur (49,5%), dan Banten (48,8%). (Tabel 3.10.9). Hampir empat dari lima (Gambar 3.10.7) penduduk Indonesia mengonsumsi penyedap ≥ 1 kali dalam sehari (77,3%), tertinggi di Bangka Belitung (87,4%) terendah di Aceh (37,9%).



(Sumber: Riset Kesehatan Dasar, 2013.)

Gambar 6.3 Grafik Proporsi Penduduk ≥ 10 tahun yang Mengonsumsi

Analisis kecenderungan makanan berisiko tahun 2007 dan tahun 2013 hanya bisa dibandingkan berdasarkan empat kelompok konsumsi makanan berisiko, yaitu jenis makanan yang dibakar, makanan asin, makanan dan minuman manis serta makanan berbahan bumbu penyedap (Risesda, 2013).



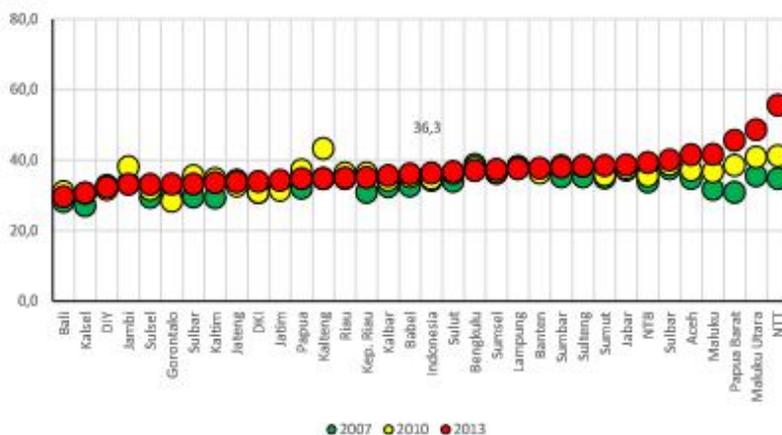
(Sumber: Riset Kesehatan Dasar, 2013.)

Gambar Error! No text of specified style in document..1 Grafik Kecenderungan Umur ≥ 10 Tahun yang Mengkonsumsi Makanan Berisiko ≥ 1 Kali Sehari di Indonesia pada tahun 2007 dan 2013

Grafik diatas menunjukkan kebiasaan penduduk dalam mengkonsumsi makanan dibakar, makanan,minuman manis dan pemakaian bumbu penyedap terjadi penurunan pada tahun 2013 dibandingkan tahun 2007, sedangkan kebiasaan konsumsi makanan asin terjadi peningkatan (Riskesdas, 2013).

h. Kebiasaan merokok

Kebiasaan merokok seseorang merupakan suatu kegiatan menghisap rokok yang dilakukan berulang kali hingga menimbulkan ketagihan. Kebiasaan merokok penduduk di Indonesia masih tinggi. Hal ini dibuktikan dari hasil riset kesehatan dasar, yang menunjukkan bahwa perilaku merokok penduduk usia 15 tahun keatas masih belum terjadi penurunan dari 2007 ke 2013, cenderung meningkat dari 34,2 persen tahun 2007 menjadi 36,3 persen tahun 2013. Ditemukan 1,4 persen perokok umur 10-14 tahun, 9,9 persen perokok pada kelompok tidak bekerja, dan 32,3 persen pada kelompok kuintil indeks kepemilikan terendah. Sedangkan rerata jumlah batang rokok yang dihisap adalah sekitar 12,3 batang, bervariasi dari yang terendah 10 batang di DI Yogyakarta dan tertinggi di Bangka Belitung (18,3 batang).



(Sumber: Riset Kesehatan Dasar, 2013.)

Gambar 6.5 Proporsi Penduduk ≥ 15 Tahun yang Merokok Menurut Provinsi di Indonesia pada Tahun 2007, 2010, dan 2013

Kebiasaan merokok yang sulit dikendalikan menjadi salah satu variabel yang sering dihubungkan dengan beberapa penyakit tidak menular. Asap rokok mengandung 4.000 bahan kimia yang berbeda termasuk logam berat dan toksin lainnya. Gas Karbon monoksida yang terkandung didalam asap rokok dapat meningkatkan berkembangnya radikal bebas, sehingga menimbulkan pengurangan oksigen yang dibawa aliran darah. Karbon monoksida juga menimbulkan efek pada bagian dalam pembuluh darah arteri, dan menyebabkan terjadinya sumbatan lemak di arteri serta menyebabkan kerusakan pada endotel vaskuler (Bhat *et al.*, 2008).

Kandungan yang ada dalam rokok sangat berpengaruh terhadap kejadian *stroke* dan penyakit kardiovaskuler. Hal ini juga dipengaruhi oleh lamanya seseorang dalam merokok serta jumlah rokok yang dikonsumsi. Semakin banyak rokok yang dikonsumsi, maka semakin tinggi risiko *stroke* yang dapat terjadi serta semakin banyak kadar nikotin yang ada didalam tubuh seseorang yang kemudian menyebabkan terjadinya *atherosclerosis* yang berakhir dengan kejadian *stroke* (Rahma, 2010; Shah dan Cole, 2010).

i. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik secara teratur bermanfaat untuk mengatur berat badan serta menguatkan sistem jantung dan pembuluh darah. Aktifitas fisik yang baik dan teratur dapat meningkatkan kebugaran tubuh seseorang dan mencegah dari munculnya berbagai masalah kesehatan.

Dalam Riskesdas 2013, kriteria aktivitas fisik "aktif" adalah individu yang melakukan aktivitas fisik berat atau sedang atau keduanya, sedangkan kriteria 'kurang aktif' adalah individu yang tidak melakukan aktivitas fisik sedang ataupun berat. Perilaku sedentari adalah perilaku duduk atau berbaring dalam sehari-hari baik di tempat kerja (kerja di depan komputer, membaca, dll), di rumah (nonton TV, main game, dll), di

perjalanan /transportasi (bis, kereta, motor), tetapi tidak termasuk waktu tidur. Perilaku sedentari merupakan perilaku berisiko terhadap salah satu terjadinya penyakit penyumbatan pembuluh darah, penyakit jantung dan bahkan mempengaruhi umur harapan hidup.

Berikut proporsi penduduk yang melakukan aktivitas fisik “aktif” dan “kurang aktif” menurut riskesdas tahun 2013, menunjukkan bahwa proporsi aktivitas fisik tergolong kurang aktif secara umum adalah 26,1 persen. Terdapat 22 provinsi dengan penduduk aktivitas fisik tergolong kurang aktif berada diatas rata-rata Indonesia. Lima tertinggi adalah provinsi penduduk DKI Jakarta (44,2%), Papua (38,9%), Papua Barat (37,8%), Sulawesi Tenggara dan Aceh (masing-masing 37,2%).

j. Status Perkawinan

Perkawinan dibawah umur, membuat panjang rentang usia reproduksi perempuan dan berdampak pada banyaknya anak yang dilahirkan (Risksedas, 2010). Perkawinan dibawah umur juga merupakan salah satu risiko pada kehamilan. Usia reproduksi sehat seseorang berada pada rentang umur 20-35 tahun. Jika seseorang menikah pada usia kurang dari 20 tahun atau lebih dari 35 tahun, maka akan menimbulkan banyak masalah pada kesehatan reproduksinya. Seseorang yang menikah pada usia reproduksi sehat akan terhindar dari risiko kanker leher Rahim.

Seseorang yang belum menikah diusia tua atau yang cerai hidup/mati (janda/duda) lebih sering menderita penyakit karena factor tekanan fisiologis atau psikologis (Lapau, 2009).

k. Pendidikan

Tingkat pendidikan seseorang dapat mempengaruhi kemampuan mendengar, menyerap informasi, menyelesaikan masalah, perilaku dan gaya hidup. Latar belakang pendidikan akan mempengaruhi pola pikir seseorang tentang kesehatan guna menjaga kesehatannya. Seseorang yang berpendidikan tinggi akan lebih mudah menyerap informasi, dapat mengubah perilaku dan gaya hidup kearah lebih positif dengan cara mengkonsumsi asupan makanan bergizi dan menghindari kebiasaan

merokok, sehingga dapat menurunkan risiko kejadian penyakit atau masalah kesehatan (Weltermann, *et al.*, 2013; Yenni, 2011). Sebuah penelitian yang dilakukan Yenni (2011) menunjukkan bahwa orang yang mempunyai pendidikan rendah lebih berisiko menderita *stroke* 6,2 kali dibanding orang yang berpendidikan tinggi.

I. Pendapatan

Orang yang memiliki pendapatan tinggi dengan gaya hidup yang tidak baik cenderung lebih sering mengkonsumsi makanan cepat saji dengan kadar kolesterol yang tinggi, sehingga lebih mudah memicu timbulnya masalah kesehatan. Orang yang mempunyai pendapatan tinggi dengan gaya hidup yang tidak baik, seperti halnya merokok dan mengkonsumsi alkohol juga dapat menyebabkan berbagai macam penyakit.

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Kamal *et al.*(2014), menunjukkan bahwa orang yang memiliki pendapatan tinggi memicu serangan *stroke* 2 kali lebih besar dibandingkan dengan orang yang memiliki pendapatan rendah PR=2,26 (95% CI= 1,99-5,62), hal ini dikarenakan.

m. Pekerjaan

Variabel pekerjaan masuk ke dalam skala data nominal dimana tidak ada tingkatan atau jenjang antara pekerjaan satu dengan lainnya. Hal ini bukan berarti, jenis pekerjaan tertentu tidak berhubungan dengan masalah kesehatan. Studi yang dilakukan untuk meneliti pekerjaan terhadap suatu masalah kesehatan biasanya dikaitkan dengan lingkungan kerja (pabrik gas, limbah, bahan kimia), lamanya seseorang itu bekerja (> 10 jam per hari), tingkat stress, aktifitas fisik yang kurang, kebiasaan dalam bekerja, pendapatan, penularan penyakit karena bekerja di lingkungan kumuh dan sempit (Priyono, 2011). Menurut data riset kesehatan dasar, orang yang bekerja sebagai petani/nelayan/buruh adalah perokok aktif setiap hari yang mempunyai proporsi terbesar (44,5%) dibandingkan kelompok pekerjaan lainnya (Riskesmas, 2013). Hal ini perlu dilakukan suatu studi

lanjut untuk meneliti lebih jauh pengaruh atau hubungan jenis pekerjaan tersebut terhadap masalah kesehatan.

6.4 Variabel Tempat

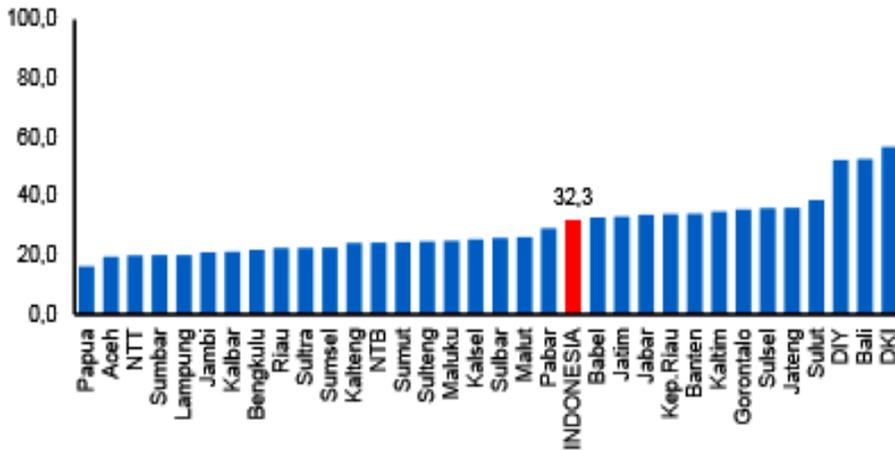
Variabel tempat sering dinyatakan menurut suatu lokasi yang dibatasi oleh batas-batas alam (misalnya gunung, sungai, perbukitan) atau batas administrasi pemerintahan. Batas alam lebih memiliki arti dalam kaitannya dengan pemahaman etiologi penyakit. Tempat/wilayah yang berkaitan dengan tinggi rendahnya frekuensi penyakit oleh karena kondisi lingkungan tertentu, misalnya iklim, kelembaban, curah hujan, ketinggian, kandungan mineral, penyediaan air, dan lainnya (Dwiprahasto, 2011).

Variabel tempat berhubungan erat dengan model segitiga epidemiologi (*environment*). Tempat kejadian kasus epidemiologi menjawab pertanyaan "*where*" dimana. Variabel tempat meliputi area geografis, luas, topografi, perkotaan/pedesaan, pemukiman/non pemukiman, dll. Perubahan frekuensi penyakit didasarkan pada luas wilayah (kabupaten, provinsi, Negara, benua), kepadatan penduduk, iklim, dan temperature. Distribusi menurut lokasi tempat kasus penyakit menentukan jenis penyebaran penyakit atau masalah kesehatan. Profil kesehatan di Indonesia memaparkan indikator kesehatan pada setiap kabupaten dan provinsi. Hal tersebut mempermudah penilaian indikator kesehatan pada setiap wilayah untuk mempermudah mencari penyebab masalah kesehatan dan melakukan penanganan terhadap masalah tersebut (Rajab, 2009).

Terdapat 20 provinsi yang masih memiliki Rumah Tangga dengan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) yang baik dibawah proporsi nasional. Proporsi nasional RT PHBS baik pada tahun 2007 adalah sebesar 38,7 persen (Risekesdas, 2013).

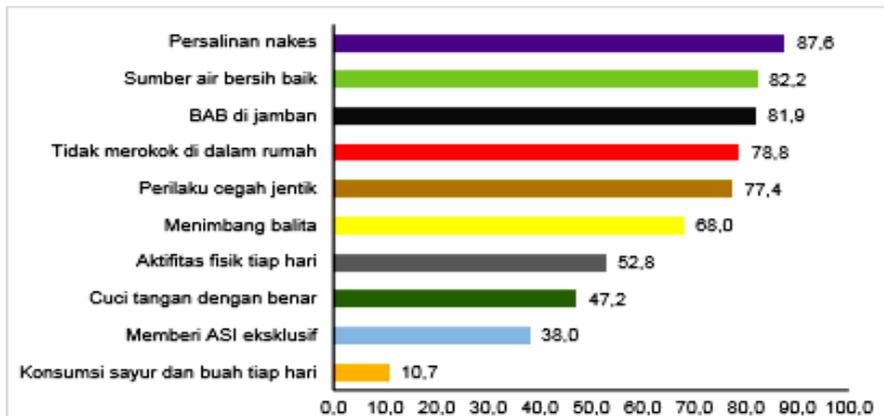
Menurut Lapau (2009), variabel tempat dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya adalah Peta epidemiologi, *Spot-Map*, Sistem Informasi

Geografis (SIG), Fokus, *Receptive Area*, Faktor genetik dan kultural, membandingkan frekuensi penyakit antar negara, klasifikasi internasional penyakit.



(Sumber: Riset Kesehatan Dasar, 2013)

Gambar 6.6 Grafik Proporsi Rumah Tangga yang Memenuhi Kriteria Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Baik Menurut Provinsi di Indonesia



Sumber: Riset Kesehatan Dasar, 2013

Gambar 6.7 Grafik Proporsi Rumah Tangga Melakukan PHBS Menurut 10 Indikator

a. Peta Epidemiologi

Peta epidemiologi berguna untuk menggambarkan distribusi/ penyebaran penyakit dan fenomena epidemiologi lainnya. Pada beberapa surveilans epidemiologi, dalam peta ditunjukkan penyakit berwarna merah yang berarti dengan frekuensi tinggi, warna hijau frekuensi medium, dan warna biru frekuensi rendah.

b. Spot-Map

Spot-Map berfungsi dalam surveilans tingkat puskesmas, yang menggambarkan setiap kasus penyakit dalam bentuk satu titik di masing-masing desa yang ada dalam peta kecamatan. Setiap titik kasus penyakit itu disertai dengan tanggal kejadian penyakit. *Spot* seperti ini menjadi sangat penting kalau kemudian dianggap terjadi KLB; dalam hal ini informasi yang dianggap KLB dibandingkan dengan data yang ada dalam *spot-map* dalam rangka penyelidikan epidemi.

c. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) mendeskripsikan hubungan faktor geografis dengan frekuensi atau masalah tertentu. Informasi tentang hubungan faktor-faktor tertentu dengan frekuensi penyakit tertentu penting dalam rangka merumuskan kebijaksanaan intervensi pelayanan kesehatan. Perbedaan geografis dari masalah kesehatan karena:

- 1) Lingkungan fisik, kimia dan sosial-ekonomi-politik
- 2) Konstitusi genetik dan etnis: karakteristik demografis
- 3) Kultural: kebiasaan, pekerjaan, keluarga, higiene, konsep sakit
- 4) Administrasi: pelayanan medis dan program kesehatan

d. Fokus

Fokus merupakan tempat dimana kuman atau bibit penyakit itu berasal. Misalnya: virus MERS berasal dari timur tengah, Kolera dari India, Influenza dari Hongkong, sapi gila dari Inggris.

e. *Receptive Area*

Maksud dari *Receptive Area* merupakan gabungan dari reservoir (sumber infeksi), vektor, penduduk yang rentan dan iklim. Contoh: kasus Schistosomiasis hanya terjadi di Jepang dan Lembah sungai nil, endemik gondok hanya terjadi didaerah pegunungan atau daerah yang memiliki kadar iodium rendah, *yellow fever* yang hanya terjadi di Amerika Latin. Penyakit-penyakit tersebut tidak terjadi di daerah lain, karena tidak ada reservoir atau sumber infeksinya.

Hal ini berbeda dengan kejadian penyakit demam berdarah, yang sebelum tahun 1968 tidak terjadi di Indonesia. Pada tahun 1968 demam berdarah mulai menjangkiti beberapa penduduk Indonesia yang kemungkinan membawa vektor dari Filipina atau Thailand. Vektor nyamuk *Aedes Aegypti* ini mampu berkembang biak dengan baik di iklim Indonesia, sehingga mudah menyebarkan penyakit dengan cepat.

f. Faktor Genetis dan Kultural

Meningkatnya kejadian kanker serviks di Indonesia berhubungan dengan budaya "banyak anak banyak rejeki", hal ini memicu banyak keluarga di Indonesia yang memiliki angka paritas > 5. Kejadian kanker payudara di Indonesia juga meningkat dikarenakan budaya menyusui secara langsung (ASI eksklusif) yang rendah, selain itu faktor genetis pun mempengaruhi. Di negara Jepang, frekuensi kanker lambung meningkat yang dikaitkan dengan faktor genetis dan budaya orang Jepang yang gemar makan ikan mentah. Demikian pula di Amerika Serikat yang menunjukkan angka kejadian kanker usus besar yang tinggi akibat penduduknya suka mengonsumsi daging, sehingga memungkinkan makanan lama tersimpan di dalam usus besar.

g. Membandingkan frekuensi penyakit antar negara

Hal yang perlu diperhatikan dalam membandingkan frekuensi penyakit antar negara antara lain adalah:

- 1) Sosial Budaya
- 2) Perbedaan daerah urban dan rural
- 3) Kualitas data

- 4) Karakteristik penduduk
- 5) Metode penelitian yang digunakan

h. Klasifikasi internasional penyakit

Klasifikasi internasional penyakit menurut PBB adalah:

- 1) *The Demographic Year Book* (tahunan)
Mencakup data kelahiran, kematian, penyebab kematian, perkawinan, janda, migrasi, *life table*.
- 2) *The World Health Statistic Annual*
Mencakup data penyebab kematian yang lebih rinci, jumlah kasus infeksi dan kematian, jumlah vaksinasi, jumlah tenaga kesehatan
- 3) *The Compendium of Social Statistics* (berkala)
Mencakup informasi demografis, sosial, dan statistik kesehatan.

6.5 Variabel Waktu

Variabel ini menjawab pertanyaan tentang “*when*” kapan. Variabel waktu berkaitan tentang lamanya masalah kesehatan itu terjadi (detik, menit, jam, hari, minggu, bulan, tahun, dekade, dan abad). Manfaat dari variabel waktu antara lain untuk memprediksi puncak insiden, merencanakan upaya penanggulangan, dan melakukan evaluasi dampak penanggulangan yang telah dilaksanakan (Rajab, 2009). Beberapa pola perubahan yang berkaitan dengan waktu antara lain adalah variasi jangka pendek (fluktuasi), variasi berkala (siklis/periodik), variasi jangka panjang (*secular trends*), endemi, dan epidemi (Lapau, 2009; Rajab, 2009).

a. Variasi jangka pendek (fluktuasi)

Biasanya disebut dengan istilah *cyclic change* merupakan perubahan naik turunnya frekuensi kejadian penyakit yang berjangka waktu relatif pendek yang sering ditemukan dalam epidemik penyakit. Contoh variasi jangka pendek adalah kejadian diare disuatu sekolah. Puncak frekuensi insiden pada umumnya hanya satu, setelah itu kejadian tersebut selesai (Rajab, 2009; Dwiprahasto, 2011).

b. Variasi berkala (siklis/ periodisitas)

Periodisitas/variasi berkala merupakan peningkatan frekuensi penyakit kembali setelah beberapa bulan atau beberapa tahun. Perubahan secara berkala dengan interval waktu beberapa tahun disebut siklis (*cyclic*), misalnya campak, polio. Apabila penyakit terjadi setiap putaran setelah beberapa bulan disebut musiman, misalnya ISPA (Lapau, 2009). Umumnya penyakit menular yang endemis menunjukkan siklus musiman. Beberapa jenis penyakit tersebut dapat dijelaskan latar belakang kejadiannya yang berkaitan dengan *host*, *agent*, *environment*. Contoh penyakit demam berdarah yang sering terjadi pada masa pancaroba (pergantian musim kemarau ke hujan) (Rajab, 2009).

c. Variasi jangka panjang (*secular trends*)

Merupakan perubahan frekuensi penyakit atau masalah kesehatan tertentu yang meningkat atau menurun setelah beberapa tahun, bahkan puluhan dan ratusan tahun (Lapau, 2009). Sistem pencatatan kesehatan di beberapa Negara maju menunjukkan angka insidensi dan prevalensi yang jelas dan teratur dari tahun ke tahun, sedangkan di Negara berkembang seperti Indonesia masih sulit untuk diukur (Rajab, 2009).

Contoh: penyakit TBC di Negara maju sudah jauh berkurang karena pelayanan kesehatan yang meningkat, tetapi karena adanya epidemic HIV, maka frekuensi penyakit TBC menjadi meningkat (Lapau, 2009).

d. Endemi

Endemi merupakan suatu keadaan di mana frekuensi penyakit atau masalah kesehatan hampir sama sepanjang tahun di suatu tempat tertentu (Lapau, 2009).

Misalnya: penyakit schistosomiasis di lembah sungai nil Mesir. Penyakit gondok di daerah pegunungan

e. **Epidemi**

Epidemi adalah suatu keadaan di mana frekuensi penyakit meningkat pesat dalam jangka waktu tertentu pada wilayah tertentu. Jika epidemi terjadi pada area/wilayah yang luas, meliputi beberapa negara atau benua maka disebut pandemi. Apabila peningkatan frekuensi yang tinggi terjadi pada wilayah endemis, keadaan tersebut dinamakan *endemic epidemic* atau epidemi endemis. Epidemi yang berlangsung dalam waktu singkat disebut *point epidemic* (Lapau, 2009).

Misalnya:

- 1) Epidemi difteri yang terjadi di beberapa wilayah di Jawa Timur dan DKI Jakarta.
- 2) Endemis epidemis penyakit DBD di daerah Gunung Kidul yang terjadi pada musim pancaroba
- 3) Pandemi flu burung yang terjadi hampir diseluruh dunia.

6.6 Rangkuman

Variabel pada studi epidemiologi terdiri dari variabel orang, variabel tempat, dan variabel waktu.

1. Variabel orang

Variabel orang menjawab pertanyaan *who*/siapa. Variabel ini berkaitan dengan faktor biologis (usia, ras, status gizi, paritas, agama, jenis kelamin), tingkah laku (kebiasaan makan, kebiasaan merokok, aktivitas fisik), sosial-ekonomi (status perkawinan, pendidikan, pendapatan, pekerjaan).

2. Variabel tempat

Variabel tempat menjawab pertanyaan *where*/di mana. Variabel tempat dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya adalah Peta epidemiologi, *Spot-Map*, Sistem Informasi Geografis (SIG), Fokus, *Receptive Area*, Faktor genetik dan kultural, membandingkan frekuensi penyakit antar negara, klasifikasi internasional penyakit.

3. Variabel waktu

Variabel waktu menjawab pertanyaan *when*/kapan. Pola perubahan yang berkaitan dengan waktu antara lain adalah variasi jangka pendek (fluktuasi), variasi berkala (siklis/periodik), variasi jangka panjang (*secular trends*), endemi, dan epidemik.

6.7 Bahan Diskusi

1. Carilah 1 kasus kesehatan yang sedang menjadi trending topic di tahun ini kemudian tentukanlah variable epidemiologinya.

6.8 Bacaan/Rujukan Pengayaan

- Badan Pusat Statistik. 2013. *Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) 2012*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Bhat, V.M., Cole, J.W., dan Sorkin, J.D. 2008. Dose–Response Relationship Between Cigarette Smoking and Risk of Ischemic Stroke in Young Women. *Stroke*, vol. 39, hal. 2439–2443.
- Dwiprahasto, I. 2011. *Epidemiologi*. Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada Press.
- Gofir, A., 2009. *Manajemen Stroke*. Yogyakarta: Pustaka Cendekia Press.
- Kamal, A.K., Majeed, F., Pasha, O., Rehman, H., Islam, M., Azam, I., Ilyas, M.S., Hussain, M., Masood, K., Ahmed, B., Nazir, S., Sajjad, Z., dan Kasner, SE. 2014. Clinical, Lifestyle, Socioeconomic Determinants and Rate of Asymptomatic Intracranial Atherosclerosis in Stroke Free Pakistanis. *BioMed Central Neurology*, vol. 14, hlm. 155.
- Kemendes RI. 2010. *Riset Kesehatan Dasar Tahun 2010*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- . 2013. *Riset Kesehatan Dasar Tahun 2013*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

- Lapau, B. 2009. *Prinsip dan Metode Epidemiologi*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Pimenta, E., Gaddam, K.K., Oparil, S. 2009. Effects of Dietary Sodium Reduction on Blood Pressure in Subjects with Resistant Hypertension: Results from A Randomized Trial. *Hypertension*, vol. 54, hlm. 475–481.
- Priyono, B. 2011. *Epidemiologi untuk Kesehatan Gigi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Qodriani, T.K. 2010. *Hubungan Antara Rasio Kadar LDL/HDL Kolesterol dengan Kejadian Stroke Iskemik Ulang di RSUD Dr. Moewardi Surakarta*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Rahma, M. 2010. *Hubungan Antara Migrain dengan Kejadian Stroke Iskemik di RSUD Dr. Moewardi Surakarta*. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Rajab, W. 2009. *Buku Ajar Epidemiologi untuk Mahasiswa Kebidanan*. Jakarta: EGC.
- Shah, R.S dan Cole, J.W. 2010. Smoking and Stroke the More You Smoke the More You Stroke. *Expert Review of Cardiovascular Therapy*, vol. 8, no. 7, hlm. 917–932.
- Soegianto, B. 2007. *Penilaian Status Gizi dan Buku Antropometri WHO NCHS*. Surabaya: Duta Prima Airlangga.
- Strazzullo, P., D'Elia, L., Kandala, N.B., dan Cappuccio, F.P. 2009. Salt Intake, Stroke, and Cardiovascular Disease: Meta-Analysis of Prospective Studies. *The British Medical Journal*, vol. 339, hlm. b4567.
- Weltermann, B.M., Driouach-Bleckmann, Y., Reinders, S., Berndt, P., dan Gesenhues, S. 2013. Stroke Knowledge among Diabetics: A Cross-Sectional Study on the Influence of Age, Gender, Education, and Migration Status. *BioMed Central Neurology*, vol. 13, hlm. 202.

Yenni. 2011. *Hubungan Dukungan Keluarga dan Karakteristik Lansia dengan Kejadian Stroke Pada Lansia Hipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Perkotaan Bukittinggi*. Depok: Universitas Indonesia.

6.9 Latihan Soal-soal

1. Sebutkan jenis-jenis variabel dalam epidemiologi?
2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan epidemi?
3. Sebutkan variabel yang termasuk dalam variabel orang?
4. Jelaskan apa yang dimaksud dengan *Receptive Area* ?
5. Berikan contoh penyakit pandemi yang anda ketahui?

-oo0oo-

BAB 7

PENELITIAN EPIDEMIOLOGI

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Pada akhir Semester diharapkan mahasiswa dapat menyusun penyajian dan analisa data kesehatan dengan mengaplikasikan teori epidemiologi yang sesuai, serta bertanggung jawab atas hasil kerjanya secara mandiri dan terukur.

Kemampuan Akhir yang Diharapkan:

1. Mahasiswa dapat merancang Penelitian epidemiologi

7.1 Pendahuluan

Kegiatan epidemiologi selalu berkaitan dengan observasi atau penelitian. Penelitian epidemiologi merupakan serangkaian kegiatan yang memerlukan suatu metode tertentu untuk menjawab pertanyaan pada suatu fenomena. Penelitian epidemiologi memerlukan suatu desain untuk merencanakan atau merancang kegiatan apa yang harus dilakukan dalam melakukan penelitian tersebut. Rancangan atau desain penelitian disusun sedemikian rupa untuk menuntun peneliti dalam memperoleh jawaban dari suatu hipotesis. Rancangan penelitian epidemiologi mempunyai manfaat untuk menetapkan jenis penelitian yang akan digunakan dan sebagai pedoman melaksanakan penelitian sesuai dengan jenis penelitian yang dipilih.

Pada Bab ini mahasiswa akan dijelaskan tentang macam-macam jenis penelitian dibidang epidemiologi. Adapun jenis penelitian epidemiologi dibagi menjadi dua jenis, yaitu penelitian epidemiologi deskriptif yang berguna untuk menyusun bukti-bukti untuk merumuskan hipotesis, dan penelitian epidemiologi analitik yang berfungsi untuk menguji hipotesis guna mendapatkan fakta terbaru hasil uji yang dilakukan.

Setelah mempelajari tentang berbagai jenis penelitian epidemiologi, maka mahasiswa diharapkan mampu merancang penelitian kesehatan dengan memilih metode yang sesuai dengan fenomena atau masalah kesehatan yang terjadi.

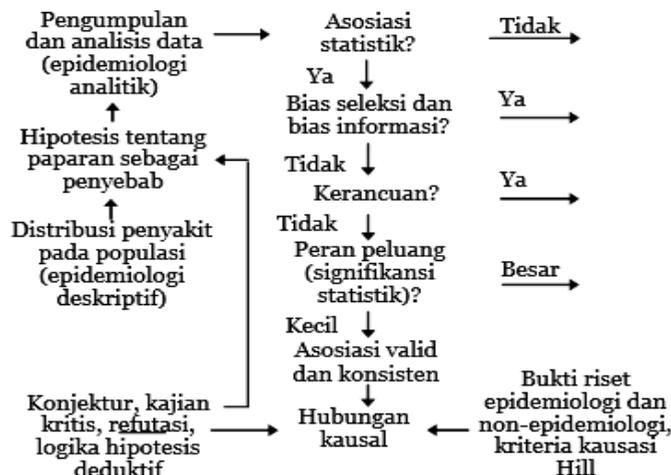
7.2 Penelitian Epidemiologi

Penelitian Epidemiologi dibagi menjadi dua jenis yaitu: Epidemiologi deskriptif dan Epidemiologi analitik (Murti, 2011). Penelitian epidemiologi baik deskriptif maupun analitik memerlukan suatu metode ilmiah agar gambaran, penjelasan, prediksi, cara pengendalian dan pencegahan penyakit benar/tepat (valid) dan dapat diandalkan/tetap (reliabel). Adapun metode ilmiah epidemiologi yang digunakan meliputi: Penalaran epidemiologi, Pengukuran, Perbandingan, Estimasi, Uji hipotesis, Validitas, Presisi, dan Konsistensi Penelitian (Murti, 2013).

7.3 Penalaran Epidemiologi

Merupakan pola sistematis dan logis untuk menarik kesimpulan kausal tentang faktor-faktor yang memengaruhi atau menyebabkan terjadinya suatu penyakit di populasi. Tahapan penalaran epidemiologis diawali dengan menghitung frekuensi/besarnya penyakit dan menganalisis penyebaran penyakit di populasi (epidemiologi deskriptif), yang menimbulkan dugaan sementara suatu faktor yang menyebabkan terjadinya suatu penyakit. Dugaan sementara tersebut dituangkan dalam suatu pernyataan yang disebut hipotesis. Hipotesis tersebut selanjutnya diuji dengan cara mengumpulkan data secara sistematis melalui observasi atau percobaan, kemudian dianalisis secara statistik untuk menentukan adanya

pengaruh atau hubungan antara faktor risiko/paparan dengan penyakit yang diteliti (Murti, 2013).



Sumber: Murti (2013).

Gambar 7.1 Metode Ilmiah dan Penalaran Epidemiologi

Tahap berikutnya yaitu validitas (mengevaluasi kebenaran) tentang hubungan yang diteliti, maksudnya apakah hubungan tersebut benar/tepat (*true association*) atau palsu (*spurious association*). Hubungan yang palsu dapat terjadi karena kesalahan dalam memilih subjek penelitian (bias seleksi), kesalahan dalam mengukur variabel dan menginterpretasikan data (bias informasi), dan/atau adanya faktor perancu/faktor ketiga (*confounding factor*). Jika hubungan palsu telah dieliminasi, maka selanjutnya menilai besarnya nilai peluang (*p value*) yang memengaruhi hubungan yang valid antara faktor risiko/paparan dengan penyakit. Untuk mendapatkan *p value* dilakukan uji statistik untuk menilai seberapa jauh signifikansi suatu hubungan. Hasil uji statistik menunjukkan hubungan yang signifikan antara paparan/faktor risiko dengan penyakit apabila semakin kecil *p value* nya. Tahap terakhir adalah menilai kausalitas hubungan (hubungan sebab-akibat) (Murti, 2013).

Penilaian kausalitas hubungan dilakukan berdasarkan hasil-hasil riset lintas disiplin baik epidemiologi maupun non epidemiologi yang

mempertimbangkan sejumlah kriteria kausasi meliputi kekuatan hubungan, konsistensi temuan, hubungan temporal, hubungan dosis-respons, masuk akal secara biologis (*biologic plausibility*), koherensi dengan teori atau penelitian lain. Contoh: replikasi (pengulangan) penelitian yang hasilnya dirangkum dalam *systematic review* atau meta-analisis berguna untuk menilai konsistensi temuan (Murti, 2013).

7.4 Pengukuran

Pada dasarnya sebuah penelitian bertujuan untuk melakukan pengukuran (*measurement*) variabel-variabel pada setiap subjek penelitian yang diklasifikasikan ke dalam kategori (skala data nominal, ordinal) atau kontinu (interval, *ratio*) (Murti, 2013).

Contoh 1:

Seorang peneliti melakukan penelitian tentang hubungan antara stres dengan kejadian infertilitas. Pada penelitian tersebut, variabel stres dikategorikan secara nominal (stres dan tidak stres) begitu juga dengan variabel kejadian infertilitas dikategorikan secara nominal (kasus/infertilitas dan kontrol/non infertilitas).

Contoh 2.

Peneliti melakukan suatu studi penelitian tentang hubungan antara usia dengan kadar gula darah. Pada variabel tersebut didapatkan data usia dalam tahun (angka), sedangkan data pada variabel kadar gula darah dalam mg/dl (angka). Maka pengukuran variabel usia dan kadar gula darah akan diperoleh data kontinu (*ratio*). Kegagalan dalam mengukur variabel mengakibatkan kesalahan pengukuran (*measurement error*), sehingga hasil penelitian menjadi tidak sah/tidak valid.

7.5 Perbandingan

Epidemiologi analitik bertujuan untuk menyimpulkan pengaruh/hubungan antara faktor risiko/paparan terhadap suatu penyakit di populasi. Hubungan/pengaruh tersebut tidak akan dapat diketahui, jika

peneliti hanya melakukan observasi terhadap sebuah kelompok subjek penelitian (Murti, 2013).

Contoh: melakukan penelitian pada orang yang merokok saja pada kasus kanker paru, atau hanya memberikan obat MDR pada subjek penelitian untuk mengetahui keefektifitasan terapi tuberculosis. Pengaruh/hubungan antara faktor risiko/paparan dengan suatu kejadian penyakit hanya dapat diketahui jika peneliti melakukan perbandingan hasil pengukuran variabel yang diteliti pada kelompok subjek (kasus) dengan kelompok pembanding. Kelompok pembanding pada studi *case-control* dan eksperimental disebut kelompok kontrol, sedangkan pada studi kohort disebut kelompok tidak terpapar (Murti, 2013).

Tahap berikutnya peneliti melakukan uji statistik untuk menentukan adanya perbedaan antara kelompok kasus dengan kelompok pembanding pada variabel yang diteliti. Apabila terdapat perbedaan yang secara statistik signifikan antara kedua kelompok tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh/hubungan yang signifikan antara paparan/faktor risiko dengan kejadian penyakit. Hal yang serupa juga berlaku pada variabel kontinu, yang membandingkan subjek-subjek yang memiliki perbedaan nilai/ angka pada variabel yang diteliti (Murti, 2013).

Contoh: pada penelitian hubungan antara kadar gula darah (mg/dl) dengan usia (tahun). Pada dasarnya penelitian tersebut membandingkan besarnya angka kadargula darah pada setiap subjek yang memiliki perbedaan usia.

7.6 Estimasi

Epidemiologi deskriptif menaksir (melakukan estimasi) besarnya risiko penyakit pada kelompok subjek terpapar dan subjek tidak terpapar. Risiko merupakan ukuran kuantitatif yang menunjukkan besarnya kemungkinan subjek untuk mengalami suatu penyakit dalam suatu populasi. Risiko dihitung dari jumlah kasus baru (insidensi) penyakit dibagi dengan populasi berisiko (Murti, 2013).

Epidemiologi analitik menaksir hubungan antara paparan dan penyakit, atau pengaruh intervensi terhadap variabel hasil kedalam bentuk taksiran titik (*point estimate*) atau taksiran interval (*interval estimate*). Pada dasarnya jika risiko penyakit pada kelompok subjek terpapar dibandingkan risiko penyakit pada kelompok subjek tak terpapar, maka akan diperoleh informasi besarnya risiko kelompok terpapar relative dibandingkan dengan kelompok terpapar, sehingga diketahui hubungan antara paparan dengan penyakit yang diteliti atau pengaruh intervensi terhadap variabel hasil. Indeks yang mengukur besarnya hubungan/ pengaruh antara paparan dan penyakit disebut ukuran hubungan atau ukuran pengaruh (*measure of association, effect measure, effect size*). Ukuran hubungan yang biasanya digunakan dalam suatu penelitian diantaranya adalah: Risiko Relatif (*Ratio Risk/ RR*), *Odds Ratio* (OR), dan Beda Ratio (*Risk Difference/RD*) (Murti, 2013).

Risiko Relatif (*Ratio Risk/RR*) merupakan rasio antara risiko mengalami penyakit pada kelompok terpapar dibandingkan dengan risiko mengalami penyakit pada kelompok tidak terpapar. Semakin besar RR, semakin besar risiko untuk mengalami penyakit pada kelompok terpapar (Murti, 2013). Misalnya:

Tabel 7.1 Angka Kematian Karena Kanker Leher Rahim Dihubungkan dengan Penyakit Menular Seksual dan Paritas

Penyakit Menular Seksual (PMS)	Higiene	Angka Kematian karena kanker leher rahim
Tidak	Tidak	5
Ya	Tidak	38
Tidak	Ya	12
Ya	Ya	108

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa penyakit menular seksual memiliki Rasio Risiko (RR) sebesar 7,6 (38/5) untuk mengalami kanker leher rahim dibandingkan dengan kelompok yang tidak menderita penyakit menular seksual. Sedangkan Kelompok yang terpapar penyakit menular seksual dan tidak melakukan hygiene dengan baik, maka rasio

risikonya sebesar 21,6 ($=108/5$) untuk mengalami kanker leher rahim dibandingkan dengan kelompok yang tidak terpapar. Kesimpulannya adalah terdapat pengaruh/hubungan antara penyakit menular seksual dan tidak melakukan hygiene terhadap kejadian kanker leher rahim.

Odds Ratio (OR) pada studi kasus kontrol (*case control*) didapatkan dengan cara membandingkan antara *odd* (terpapar vs tidak terpapar) pada kelompok kasus dan *odd* pada kelompok kontrol. Pada studi kohort, OR adalah perbandingan antara *odd* (sakit vs tidak sakit) pada kelompok terpapar dan kelompok tidak terpapar. *Odd* berbeda dengan risiko. Pada studi kohort jika jumlah yang sakit disebut a, dan yang tidak sakit disebut b, maka nilai *odd* yaitu a/b (perbandingan antara subjek yang sakit dan yang tidak sakit) pada kelompok terpapar dan tidak terpapar. Risiko dapat dirumuskan dengan $a/(a+b)$, yaitu perbandingan jumlah subjek yang sakit dengan jumlah seluruh subjek baik pada kelompok terpapar dan tidak terpapar. Apabila prevalensi penyakit cukup rendah ($< 10\%$), maka nilai *odd* mendekati risiko (OR mendekati RR). Akan tetapi jika prevalensi $> 10\%$, maka *odd* lebih besar dari risiko (OR lebih besar dari RR), sehingga OR tidak dapat dijadikan patokan sebagai pengganti RR. Nilai RR dan OR menunjukkan perbedaan relatif risiko penyakit anatar kelompok terpapar dan tidak terpapar (Murti, 2013).

Beda Risiko (*Risk Difference*) merupakan perbedaan absolut antara risiko sakit pada kelompok terpapar dan *risiko* sakit pada kelompok tidak terpapar. Semakin besar nilai RD, semakin besar jumlah kasus penyakit yang bisa dihindari jika dilakukan pencegahan terhadap paparan pada kelompok terpapar (Murti, 2013).

Estimasi pengaruh/*hubungan* paparan disajikan dalam bentuk taksiran titik atau taksiran interval keyakinan tertentu atau yang biasa disebut *Confidence Interval* (CI) 95%. *Confidence Interval* berguna untuk memberikan informasi tentang rentang nilai adanya signifikansi statistik pada suatu hubungan/pengaruh dan memungkinkan pembuatan rangkuman pengaruh/*hubungan* dalam meta-analisis atau *systematic riview* (Murti, 2013).

7.7 Uji Hipotesis dan Uji Statistik

Epidemiologi analitik bertujuan untuk menguji hipotesis tentang perbedaan/hubungan/pengaruh paparan *terhadap* penyakit (Murti, 2013).

Contoh, sebuah studi eksperimen merumuskan hipotesis bahwa pemberian dexametason berpengaruh dalam menurunkan kejadian asfiksia pada bayi dengan persalinan premature. Untuk menguji hipotesis tersebut maka peneliti *harus* mengumpulkan data yang dapat mendukung hipotesis yang selanjutnya dibuktikan dengan uji statistik.

Uji statistik merupakan suatu cara untuk menunjukkan apakah data yang telah dikumpulkan menolak atau mendukung hipotesis nol. Apabila hipotesis nol ditolak, maka kesimpulannya terdapat hubungan/pengaruh/perbedaan yang secara statistik signifikan. Secara statistik signifikan yang dimaksud memiliki arti bahwa temuan tersebut dapat diandalkan atau konsisten (reliabel) dalam jangka panjang. Artinya jika suatu saat penelitian itu dilakukan kembali dengan metode/cara yang sama maka akan mendapatkan hasil kesimpulan yang sama pula (Murti, 2013).

Uji statistik juga dapat dilihat dari sejauh mana peran peluang/kebetulan (*p value*) dalam temuan tersebut. Penelitian disimpulkan ada perbedaan/pengaruh/hubungan yang secara statistik signifikan jika peran peluang/kebetulan (*p value*) dalam temuan tersebut kecil (Murti, 2013).

Misalnya: pengaruh pemberian dexametason menurunkan angka kejadian asfiksia pada persalinan premature, dengan nilai $p = 0,001$. Hasil tersebut menunjukkan adanya pengaruh yang secara statistik signifikan antara pemberian dexamethasone dengan penurunan kejadian asfiksia pada persalinan premature, karena hanya terdapat 1 kebetulan dari 1000 temuan ($p = 0,001$).

Setiap hasil analisis statistik terhadap data sampel yang dipilih dari populasi selalu terdapat suatu kesalahan sebagai konsekuensi dari variasi pemilihan sampel (*sampling error*). Jika sebuah penelitian menemukan adanya hubungan/pengaruh/perbedaan dengan kesalahan yang cukup besar, maka temuan tersebut banyak mengandung faktor kebetulan (dapat dilihat dari nilai p yang besar). Apabila peneliti lain melakukan penelitian

yang sama dengan metode atau desain yang sama pula, maka besar kemungkinan akan menemukan hasil statistik yang berbeda dari temuan sebelumnya (tidak reliabel) (Murti, 2013).

7.8 Validitas dan Presisi

Penelitian epidemiologi yang baik akan menghasilkan temuan yang tepat /benar (valid) dan konsisten/dapat diandalkan (reliabel) (Murti, 2013).

Misalnya: sebuah *Systematic Review* yang dilakukan oleh Shah dan Cole (2010) menyatakan bahwa sebagian besar studi yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara merokok dengan kejadian stroke iskemik. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa temuan pada penelitian tersebut bersifat benar (valid).

Validitas sebuah studi tergantung pada kemampuan peneliti dalam mengontrol kesalahan yang bersifat sistematis (*systematic error*) yang berupa bias dan kerancuan (*confounding*). Bias merupakan kesalahan dalam menyimpulkan hubungan atau pengaruh paparan terhadap penyakit karena *systematic error* dalam memilih subjek penelitian (bias seleksi) atau dalam mengukur variabel (bias informasi). Bias seleksi dapat dicegah dengan cara menggunakan teknik sampling yang sama pada pemilihan subjek penelitian di setiap kelompok-kelompok yang dibandingkan untuk memperoleh kelompok studi yang sebanding (*comparable*). Bias informasi terjadi akibat kesalahan memilih alat ukur variabel, mengukur variabel, mengklasifikasikan status paparan dan penyakit, memasukkan data, membaca hasil analisis data, dan menyimpulkan hasil penelitian. Untuk mencegah bias informasi maka peneliti harus memilih alat ukur yang tepat, mengklasifikasikan status paparan dan penyakit dengan benar, memasukkan data dengan benar, menafsirkan hasil analisis data dengan benar, dan menyimpulkan hasil penelitian dengan benar pula (Murti, 2013).

Kerancuan (*confounding*) merupakan distorsi dalam menaksir hubungan/pengaruh paparan terhadap penyakit sebagai akibat adanya faktor ketiga (*confounding factor*) (Murti, 2013).

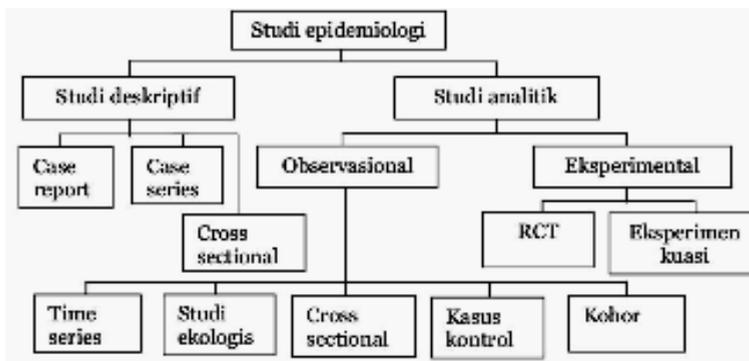
Presisi merupakan ketelitian dalam menaksirkan tentang hubungan/ pengaruh paparan terhadap suatu penyakit, yang ditunjukkan oleh rentang/interval dari *Confidence Interval* (CI) 95%. Semakin sempit rentang/interval dari *Confidence Interval* (CI) 95% maka semakin tinggi presisi pada studi tersebut (Murti, 2013).

Contoh 1:

Studi yang dilakukan oleh Song dan Cho (2008) menunjukkan bahwa orang yang tidak pernah merokok memiliki risiko *rendah* untuk mengalami stroke dengan nilai HR: 0,66 (95% CI: 0,55-0,79). Studi tersebut menunjukkan presisi yang tinggi karena rentang nilai CI 95% yang sempit. Nilai *Confidence Interval* (CI) 95% di bawah angka 1 menunjukkan faktor proteksi. Contoh 2: studi yang dilakukan oleh You *et al.* (2008) menunjukkan bahwa orang yang merokok memiliki risiko tinggi untuk mengalami stroke dengan nilai OR: 6,6 (95% CI: 2,9-14,8). Studi tersebut menunjukkan presisi yang sedang karena rentang nilai CI 95% yang cukup lebar. Nilai *Confidence Interval* (CI) 95% di atas angka 1 menunjukkan faktor risiko.

7.9 Desain Penelitian Epidemiologi

Desain penelitian epidemiologi dibagi menjadi dua, yaitu Epidemiologi Deskriptif dan Epidemiologi Analitik (Murti, 2011). Berikut ini bagan yang memuat jenis-jenis desain penelitian epidemiologi:



Gambar 7.2 Jenis-jenis Desain Penelitian Epidemiologi

7.10 Epidemiologi Deskriptif

Menggambarkan siapa yang merupakan kasus, di mana mereka berada saat terpapar penyakit, berapa umur mereka, karakteristik apa yang umum dimiliki oleh kelompok tersebut, serta dugaan awal penyebab munculnya kasus tersebut di suatu daerah tertentu sedangkan di daerah lainnya tidak. Epidemiologi deskriptif menggambarkan distribusi/penyebaran penyakit, pola kecenderungan (*trend*) penyakit atau masalah kesehatan berdasarkan kasus-kasus yang terjadi, mengamati perubahan karakteristik penyakit, mengidentifikasi kelompok yang berisiko tinggi, dan memperkirakan besarnya beban penyakit pada suatu populasi (Murti, 2013).

Fungsi epidemiologi deskriptif menurut Murti (2011) sebagai berikut:

- a. Mengetahui penyebaran (distribusi) penyakit pada populasi yang dapat digunakan untuk membuat kebijakan perencanaan kesehatan dan evaluasi program kesehatan.
- b. Memberikan pengetahuan tentang riwayat alamiah penyakit
- c. Hasil epidemiologi deskriptif digunakan untuk merumuskan dugaan sementara (hipotesis) penyebab suatu penyakit, yang dilakukan uji lanjut dengan studi epidemiologi analitik.

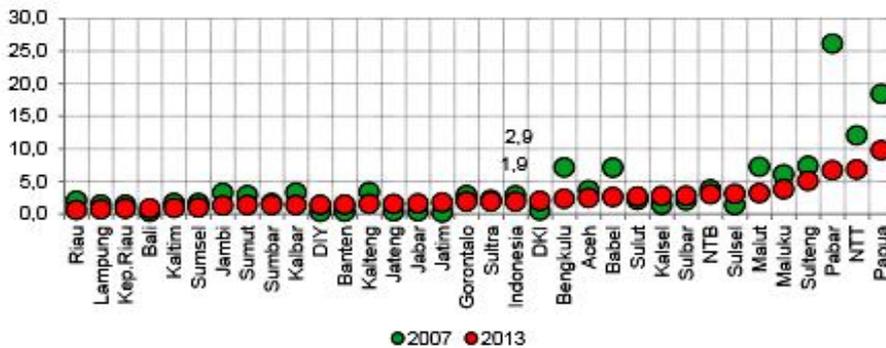
Menurut Murti (2011) Epidemiologi deskriptif terdiri dari beberapa desain studi, diantaranya adalah *case series*, *case report*, dan *cross sectional*.

a. *Case Series*

Merupakan studi epidemiologi deskriptif tentang serangkaian kasus, yang berguna untuk menggambarkan penyakit, manifestasi klinis, perjalanan klinis, dan prognosis kasus. *Case series* banyak ditemukan pada literatur kedokteran klinik. Kelemahan studi ini tidak memberikan bukti sebab akibat (kausal), karena tidak adanya perbandingan pada kelompok kasus dan non kasus. Studi ini dapat digunakan untuk merumuskan hipotesis yang diuji dengan desain studi analitik (Murti, 2011).

Contoh: gambar 1 menggambarkan insiden kasus malaria pada penduduk Indonesia tahun 2007 dan 2013. Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa insidensi malaria di Indonesia pada tahun 2013

sebesar 1,9 persen menurun dibanding tahun 2007 (2,9%). Pada data tersebut Papua Barat mengalami penurunan insidensi yang cukup signifikan. Lima provinsi dengan insidensi tertinggi pada tahun 2013 adalah Papua (9,8%), Nusa Tenggara Timur (6,8%), Papua Barat (6,7%), Sulawesi Tengah (5,1%), dan Maluku (3,8%) (Riskesdas, 2013).



(Sumber: Riskesdas 2013)

Gambar 7.3 Error! No text of specified style in document..1 Grafik Insidensi Malaria menurut provinsi di Indonesia Tahun 2007 dan 2013

Deskripsi data epidemiologi di atas berguna untuk menentukan besarnya penyakit yang terjadi. Meskipun terdapat kecenderungan penurunan angka insidensi di setiap Provinsi, tetapi ada beberapa Provinsi yang memiliki insidensi di atas angka nasional, sehingga perlu adanya tindak lanjut dengan melakukan studi epidemiologi analitik untuk mencari faktor risiko berdasarkan kasus tersebut.

b. *Case Report* (Laporan Kasus)

Merupakan studi kasus yang bertujuan mendeskripsikan manifestasi klinis, perjalanan klinis, dan prognosis kasus. *Case report* menggambarkan bagaimana mendiagnosis penyakit, memberi terapi pada kelompok kasus, dan menjelaskan hasil klinis yang diperoleh. Studi ini juga tidak terdapat kelompok pembandingan, sehingga dianggap kurang reliabel untuk memberikan bukti empiris tentang gambaran klinis penyakit (Murti, 2011).

c. **Studi Potong Lintang (Cross Sectional Study/ Studi Prevalensi/ Survei)**

Merupakan studi yang bertujuan untuk mendeskripsikan paparan dan penyakit pada suatu populasi pada titik waktu tertentu. Data yang dihasilkan dari studi ini berupa data prevalensi. Studi ini juga dapat digunakan dalam epidemiologi analitik untuk meneliti hubungan paparan dan penyakit. Bukti yang dihasilkan pada studi ini tidak kuat untuk menarik kesimpulan kausal antara paparan dan penyakit, karena pengambilan data dilakukan dalam satu waktu sehingga tidak dapat dipastikan bahwa paparan mendahului penyakit (Murti, 2011).

7.11 Epidemiologi Analitik

Epidemiologi analitik berguna untuk menguji suatu hipotesis (Murti, 2011). Epidemiologi analitik mempelajari tentang determinan/kausa/faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya penyakit dan akibat-akibat yang dapat ditimbulkan oleh penyakit tersebut (prognosis), serta faktor-faktor prognosis. Faktor prognosis adalah faktor-faktor yang memengaruhi probabilitas terjadinya akibat-akibat penyakit, mencakup relaps, rekurensi, komplikasi, kematian, dan kesembuhan (Murti, 2013).

Pengetahuan tentang faktor prognostik berguna untuk melakukan pencegahan tersier penyakit pada populasi, dengan menghindari paparan faktor-faktor prognosis yang dapat meningkatkan risiko terjadinya akibat penyakit yang merugikan (prognosis jelek) (Murti, 2013).

Fungsi dari Epidemiologi analitik adalah untuk mengetahui faktor risiko penyakit, menjelaskan kecenderungan penyakit, dan menemukan strategi yang efektif untuk mencegah dan mengendalikan penyakit (Murti, 2013).

Menurut Murti (2011) epidemiologi analitik terdiri dari beberapa desain studi, diantaranya adalah *Cross sectional* (Potong Lintang), *Case Control* (Retrospektif), *Kohort* (Prospektif) dan Eksperimental.

a. **Cross Sectional (Potong Lintang)**

Pada studi ini hubungan antara paparan dan penyakit pada populasi diteliti dalam satu waktu yang sama. Studi *cross sectional* dilakukan dengan cara membandingkan prevalensi penyakit pada berbagai subpopulasi yang berbeda status paparannya dan membandingkan status paparan pada berbagai subpopulasi yang berbeda status penyakitnya. Jumlah penyakit dan paparan pada populasi diukur pada waktu yang sama, sehingga dapat diperoleh data prevalensi (kasus baru dan lama), bukan insidensi (kasus baru saja), sehingga studi ini sering disebut sebagai studi prevalensi atau survey (Murti, 2011).

Prevalensi merupakan jumlah kasus yang ada disuatu saat (lama dan baru) dibagi dengan jumlah populasi. Jika prevalensi penyakit pada kelompok terpapar dibagi dengan penyakit pada kelompok tak terpapar, maka diperoleh *Prevalence Ratio* (PR). Begitu juga jika *odd* penyakit pada kelompok terpapar dibagi *odd* penyakit pada kelompok tak terpapar, maka diperoleh *Prevalence Odds Ratio* (POR). Pada studi *cross sectional* ini peneliti tidak bisa menghitung risiko relatif/ risiko rasio/ RR (Murti, 2011).

Keunggulan utama dari studi *cross sectional* adalah pengumpulan data dapat dilakukan dengan cepat dan efisien, tetapi penalaran hubungan sebab-akibat sulit dilakukan karena pengukuran kejadian penyakit dan faktor risiko dilakukan dalam waktu yang sama (Dwiprahasto, 2011).

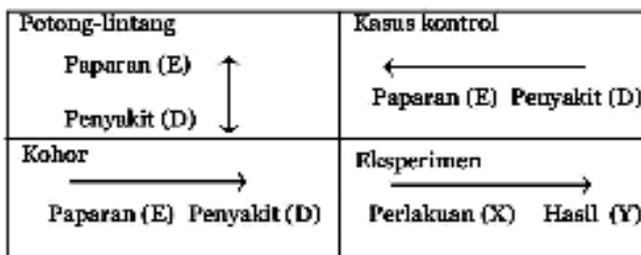
Menurut Bustan (2012), kelebihan dan kekurangan dari penelitian *cross sectional* sebagai berikut:

Kelebihan

1. Cepat (pengumpulan data hanya dilakukan dalam satu kali pengamatan)
2. Murah (paling murah dibandingkan dengan jenis desain penelitian analitik lainnya)
3. Berguna sebagai informasi untuk perencanaan misalnya: penganggaran obat dan sarana prasarana, jenis pelayanan yang diperlukan
4. Mengamati kemungkinan hubungan berbagai variabel yang ada

Kekurangan

1. Tidak dapat menggambarkan hubungan sebab-akibat
2. Hanya menemukan kasus yang selamat, tidak menemukan kasus yang mati karena penyakit yang diteliti
3. Sulit dilakukan untuk masalah atau penyakit yang jarang terjadi
4. Sulit meneliti pada penyakit akut. *Point prevalence* kemungkinan tidak dapat menemukan kasus jika kejadian penyakit telah berlangsung



Gambar 7.4 Arah Pengusutan Status Paparan dan Penyakit

Contoh: Studi Cross Sectional

Kamal *et al.* (2014) melakukan sebuah studi yang menghubungkan antara status ekonomi dengan Intracranial Atherosclerosis Disease (ICAD). Pada penelitian tersebut peneliti mengumpulkan data status sosial ekonomi dengan kejadian ICAD pada satu waktu yang sama. Hasil penelitian yang tersaji pada table 2, menunjukkan bahwa subjek penelitian yang memiliki status sosial ekonomi tinggi lebih berisiko 2,26 kali mengalami ICAD dibandingkan dengan subjek penelitian yang memiliki status ekonomi rendah (OR: 2,26; 95% CI: 1,99-5,62).

Tabel 7.2 Hubungan Antara Ststus Ekonomi dengan ICAD

Status Sosial Ekonomi	Non ICAD		ICAD		Total		OR	95% CI	P
	N	%	N	%	N	%			
	Rendah	42	32,1	24	34,8	66			
Tinggi	38	29	29	42	67	100			
Total	80	60,15	53	39,85	133	100			

Sumber: Kamal *et al.* (2014)

b. Case Control (Retrospektif)

Arah pengusutan pada studi ini bersifat retrospektif (*backward direction*). Metode yang dilakukan adalah peneliti menentukan status penyakit (akibat) terlebih dahulu, kemudian mengusut riwayat paparan (sebab) kearah belakang (retrospektif). Studi yang bersifat retrospektif ini adalah kasus kontrol (*case control*) (Murti, 2011). Studi *case control* memerlukan waktu yang relatif cepat, tidak terlalu mahal dan memberikan hasil yang cukup akurat. Studi ini sering digunakan untuk meneliti kasus penyakit yang jarang terjadi (*rare disease*) (Dwiprahasto, 2011).

Menurut Bustan (2012), kelebihan dan kekurangan dari studi *case control* sebagai berikut:

Kelebihan:

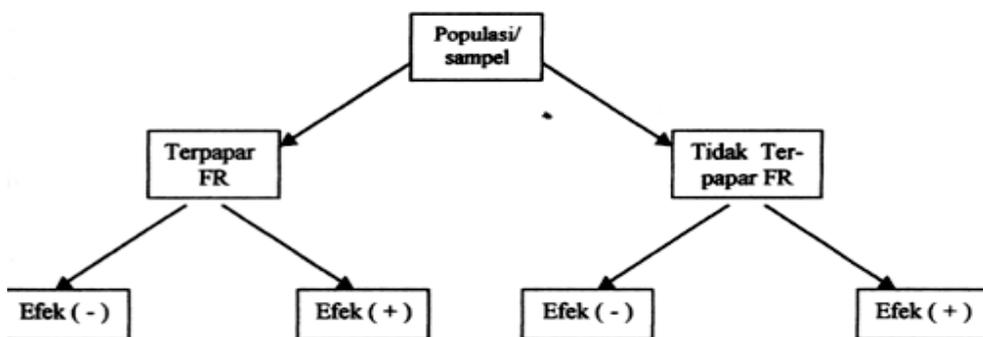
1. Kasus biasanya mudah didapatkan, sehingga cocok untuk penyakit yang jarang terjadi
2. Dapat dilakukan dengan cepat dan murah
3. Hasil penelitian sudah dapat menunjang hubungan seba-akibat
4. Data historis biasanya tersedia di rekam medis, sehingga memungkinkan menggunakan data sekunder
5. Jumlah subjek yang dibutuhkan lebih kecil dibanding kebutuhan sampel *cross sectional* dan *kohort*.

Kekurangan

1. Peka terhadap *recall* bias, karena informasi terkait kejadian yang lalu tergantung daya ingat subjek penelitian
2. Data yang diperoleh secara sekunder dari rumah sakit terkadang tidak lengkap
3. Kriteria diagnosis yang dipakai berbeda antar petugas kesehatan, sehingga terjadi perbedaan dalam mendiagnosis kelompok kasus dan kontrol
4. Tidak dapat menemukan kasus mati, sehingga kasus yang diperoleh kurang representatif
5. Kasus yang diperoleh di rumah sakit mungkin tidak representatif dari populasi bias (bias seleksi)

Pada studi ini, peneliti menentukan kelompok kasus dari orang yang menderita penyakit yang diteliti, sedangkan kelompok kontrol (non-kasus) adalah orang yang memiliki sifat-sifat yang sama dengan kasus (umur, jenis kelamin) namun penyakit dan derajat keterpaparan pada faktor risiko berbeda (Priyono, 2011). Kemudian peneliti mencari informasi riwayat paparan masing-masing subjek pada kelompok kasus dan kontrol. Jadi pada studi *case control* peneliti tidak dapat menghitung risiko relatif/risiko rasio/RR, tetapi yang digunakan adalah *odd* (Murti, 2011).

Odd merupakan probabilitas dua kejadian yang berkebalikan, contoh: sakit versus sehat, hidup versus mati, risiko versus tidak berisiko. *Odd* pada kasus adalah rasio antara jumlah kasus yang terpapar dibagi kasus tidak terpapar. *Odd* pada kontrol adalah rasio antara jumlah kontrol terpapar dibagi kontrol tidak terpapar. Jika *odd* pada kasus dibagi *odd* pada kontrol, diperoleh *Odds Ratio* (OR). Pada studi *case control* OR berfungsi sebagai pengganti RR (Murti, 2011).



Gambar 7.5 Keterkaitan Antara Paparan Penyakit dengan Efek/ Kejadian Penyakit (Priyono, 2011)

Contoh: Rachmawati (2015) melakukan sebuah studi *case control* yang menghubungkan antara riwayat asupan lemak dengan kejadian stroke iskemik. Pada penelitian tersebut, peneliti mencari kelompok kasus (orang yang mengalami stroke iskemik) dan kelompok kontrol (orang yang tidak mengalami stroke iskemik), kemudian mencari informasi kepada subjek penelitian tersebut (kasus dan kontrol) tentang riwayat asupan lemak yang

dikonsumsi sebelum mengalami penyakit stroke iskemik (menelusuri kebelakang/retrospektif). Hasil penelitian yang tersaji pada table 2. Menunjukkan bahwa subjek penelitian yang sering mengkonsumsi asupan lemak lebih berisiko 2,8 kali mengalami stroke iskemik dibandingkan dengan subjek penelitian yang jarang mengkonsumsi asupan lemak (OR: 2,8; 95% CI: 1,08-7,23).

Tabel 7.3 Hubungan Antara Asupan Lemak dengan Kejadian Stroke Iskemik

Asupan makanan	Risiko Stroke Iskemik				Total		OR	95% CI	P
	Non Stroke Iskemik		Stroke Iskemik						
	N	%	N	%	N	%			
Lemak									
Jarang (< 1x/hari)	59	72	23	28	82	100	2,8	1,08-7,23	0,03
Sering (≥ 1x/hari)	11	47,8	12	52,2	23	100			
Total	70	66,7	35	33,3	105	100			

Sumber: Rachmawati, 2015

Untuk mendapatkan OR pada tabel diatas, bisa dengan menggunakan cara manual yaitu:

Asupan lemak	Non stroke (kontrol)	Stroke (kasus)
Jarang	a (59)	b (23)
Sering	c (11)	d (12)

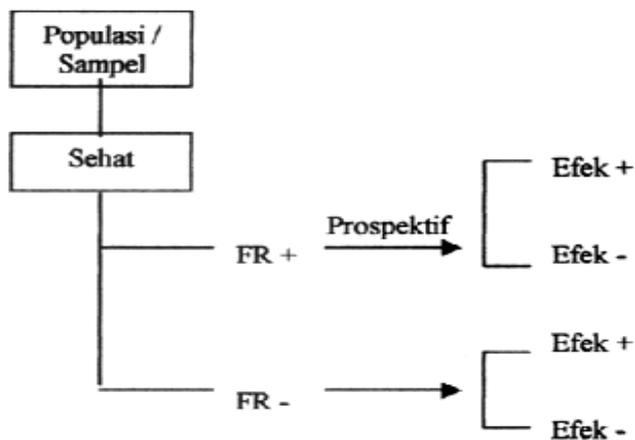
Rumus menghitung *Odds Ratio* (OR)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{a \times d}{b \times c} \\
 &= \frac{59 \times 12}{11 \times 23} \\
 &= 2,79 \text{ (dibulatkan 2,8)}
 \end{aligned}$$

c. Kohort (Prospektif)

Pada studi kohort, subjek penelitian diikuti sejak belum menderita penyakit. Arah pengusutan pada studi ini bersifat prospektif (*forward*

direction). Metode yang dilakukan adalah peneliti menentukan dulu status paparan (sebab) lalu mengamati kedepan efek/ akibat yang terjadi. Studi epidemiologi yang bersifat prospektif adalah kohor dan eksperimen. Dengan studi ini peneliti dapat menghitung risiko (insidensi), sehingga dapat menghitung Risiko Rasio/ RR (studi kohor dan eksperimen), maupun RRR, ARR, dan NNT (eksperimen) (Dwiprahasto, 2011; Murti, 2011).

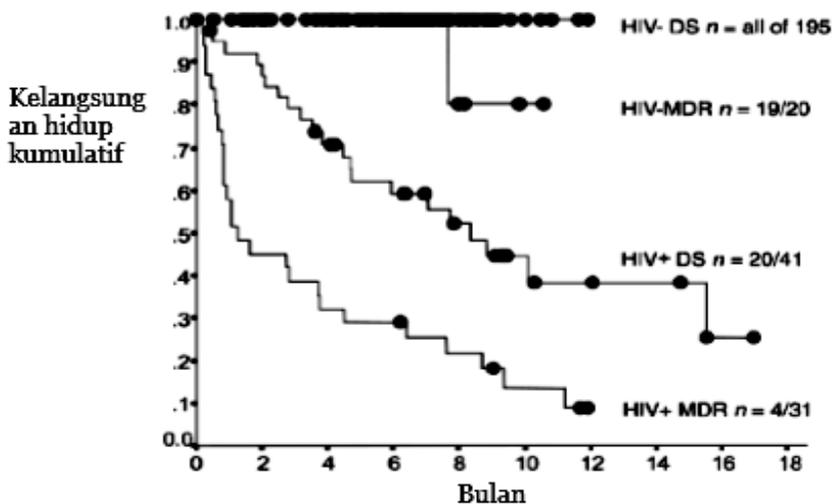


Gambar 7.6 Bagan Alur Penelitian Kohort (Priyono, 2011)

Cara menghitung Risiko Rasio (RR) adalah *insiden rate* pada kelompok terpapar dibagi *insiden rate* pada kelompok tidak terpapar (Priyono, 2011). Misalnya: *Insiden rate* pada kelompok merokok yang menderita kanker paru sebesar 100 orang, sedangkan *insiden rate* pada kelompok tidak merokok yang menderita kanker paru sebanyak 20 orang. Maka Risiko rasio pada kasus tersebut adalah 100/20 yaitu 5. Kesimpulannya kelompok yang merokok mempunyai kemungkinan menderita kanker paru 5 kali lebih besar dibandingkan kelompok tidak merokok.

Contoh: studi epidemiologi dilakukan di Peru untuk meneliti efek dari ko-infeksi HIV dan resistensi obat ganda (*Multimulti-Drug Resistance/ MDR*) terhadap kelangsungan hidup pasien tuberculosis yang mendapat terapi tuberculosis (Kawai *et al.*, 2006).

Gambar di bawah ini menyajikan grafik Kaplan-Meier tentang kelangsungan hidup pasien tuberculosis dengan dan tanpa ko-infeksi HIV, maupun dengan dan tanpa resistensi obat tuberculosis (MDR) setelah dimulainya terapi tuberculosis. Grafik tersebut menunjukkan, terdapat 4 kelompok pasien. Pertama, semua pasien tanpa HIV dan obat sensitif (DS) bisa melangsungkan hidupnya sampai 18 bulan atau lebih sejak pemberian terapi. Kedua, sekitar 80% pasien tanpa HIV dengan resistensi obat (MDR) bisa melangsungkan hidup sampai 11 bulan. Ketiga, hanya sekitar 40% pasien dengan ko-infeksi HIV dan obat sensitif (DS) bisa melangsungkan hidup sampai 11 bulan. Keempat, hanya sekitar 15% pasien dengan ko-infeksi HIV dan resistensi obat (MDR) bisa melangsungkan hidup sampai 11 bulan. Hal tersebut menunjukkan bahwa ko-infeksi HIV dan atau resistensi obat (MDR) memperburuk prognosis pasien tuberculosis (Kawai *et al.*, 2006).



Gambar 7.7 Grafik Kaplan-Meier tentang kelangsungan Hidup Pasien Tuberculosis dengan dan Tanpa ko-infeksi HIV serta dengan dan Tanpa Resistensi Obat (MDR) Setelah Dimulainya Pemberian Terapi Tuberculosis (Kawai *et al.*, 2006).

Studi Kawai *et al.* (2006) juga menyatakan, sebagian besar pasien yang sensitif obat (DS) menunjukkan hasil pemeriksaan sputum dan kultur

negative setelah 6 minggu terapi, sedangkan sebagian besar pasien dengan resistensi obat (MDR) tetap positif kuman tuberculosis sampai pasien meninggal atau selesai pengobatan. Kesimpulannya bahwa MDR berhubungan dengan pemanjangan masa infeksi, sedangkan ko-infeksi HIV berhubungan dengan kematian dini. Studi tersebut menyarankan agar dilakukan tes sensitivitas obat dan upaya pengendalian infeksi dengan segera, agar resistensi obat tuberculosis dapat diatasi dengan segera untuk menurunkan angka mortalitas dan penyebaran tuberculosis.

Menurut Bustan (2012), kelebihan dan kekurangan pada penelitian *kohort* sebagai berikut:

Kelebihan

1. Merupakan desain terbaik dalam menentukan insidensi, perjalanan penyakit, dan efek yang diteliti
2. Dapat mengetahui hubungan sebab akibat antara faktor risiko dengan penyakit yang terjadi
3. Memberikan gambaran yang lengkap tentang faktor risiko yang dialami oleh individu.
4. Meminimalisir kemungkinan bias informasi (*recall bias*)
5. Masalah etika lebih sedikit dibandingkan dengan studi eksperimental
6. Dapat dipakai langsung untuk mengukur *incidence rate* penyakit dan risiko relatif dari faktor risiko yang diteliti
7. Informasi hasil penelitian mudah dimengerti oleh orang yang bukan ahli epidemiologi
8. Pengamatan dilakukan secara terus menerus (*follow up*), sehingga memiliki kekuatan untuk meneliti berbagai masalah kesehatan

Kekurangan

1. Memerlukan ukuran sampel yang besar
2. Memerlukan *follow up* yang lama
3. Biaya yang diperlukan besar
4. Terancam terjadinya *drop out* atau perubahan intensitas paparan atau faktor risiko, sehingga mengganggu analisis

5. Terkadang menimbulkan masalah etika, karena membiarkan subjek terkena paparan yang dicurigai menjadi penyebab masalah kesehatan

Tabel 7.4 Perbandingan Tiga Desain Studi Observasional

Kriteria	<i>Cross Sectional</i>	<i>Case Control</i>	<i>Kohort</i>
Desain pemilihan sampel (teknik sampling)	Sampel random dan dapat juga terpisah contoh: <i>fixed disease sampling</i> atau <i>fixed exposure sampling</i>	Sampel terpisah untuk kasus dan kontrol (<i>fixed disease sampling</i>)	Sampel terpisah untuk terpapar dan tak terpapar (<i>fixed exposure sampling</i>)
Arah pengusutan	Satu waktu	Retrospektif	Prospektif/ <i>follow up</i> selama periode waktu tertentu
Kronologi pengumpulan data	Data historis atau data sewaktu	Data historis atau data sewaktu	Data historis atau data sewaktu
Kualitas bukti kausasi	Hubungan antara penyakit dan faktor risiko	Kausalitas awal	Kausalitas dengan bukti sekuensi temporal
Ukuran risiko	Prevalensi sebagai pengganti risiko	<i>Odds</i> sebagai pengganti risiko	Insidensi, <i>Incidence Rate</i> (IR)
Perbandingan risiko	<i>Prevalence Ratio</i> (PR), <i>Prevalence Odds Ratio</i> (POR) sebagai Rasio Risiko	<i>Odds Ratio</i> (OR) sebagai Rasio Risiko	Rasio Risiko (RR), <i>Incidence Rate Ratio</i> (IRR), <i>Odds Ratio</i> (OR)

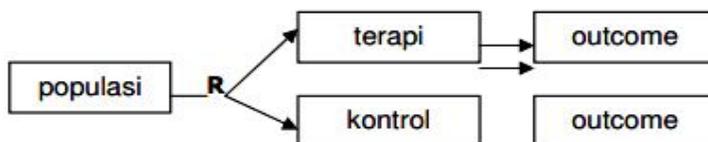
Sumber: Murti (2011)

d. Eksperimental

Penelitian eksperimental memanipulasi hubungan faktor risiko yang dicurigai dengan individu sehingga timbul penyakit yang diharapkan. Peneliti eksperimen pada manusia yang kontroversial adalah terjadinya penyakit beri-beri pada narapidana yang diberi makan beras giling. Penelitian eksperimental/percobaan pada manusia jarang dilakukan, karena berhubungan dengan *inform consent*, di mana subjek penelitian harus diberitahu dan menyetujui diikutsertakan dalam penelitian, serta mendapat penjelasan akibat yang mungkin timbul setelah diberikan perlakuan pada penelitian tersebut (Priyono, 2011).

Tujuan penelitian eksperimental adalah memberikan penjelasan apakah perlakuan yang diberikan mengakibatkan perubahan status kesehatan. Data diperoleh dari hasil intervensi terhadap masalah kesehatan yang ingin diketahui (Hikmah, dkk., 2016).

Penelitian ini secara umum terdiri dari uji klinik (*Randomized Control Trial/ RCT*) dan uji pencegahan (*Preventive Trial*). RCT digunakan untuk menilai efektifitas tindakan kesehatan (obat, prosedur terapi) sedangkan uji pencegahan contohnya uji vaksin untuk menilai daya guna (*efficacy*) vaksin. Rancangan RCT biasanya digunakan untuk mengevaluasi program preventif atau terapi baru. Pada studi ini subjek penelitian diambil secara acak menjadi kelompok terapi (perlakuan) dan kelompok kontrol, kemudian diamati *outcome*/efek yang diinginkan/diteliti (Dwiprahasto, 2011).



Gambar 7.8 Bagan Studi Eksperimental (Dwiprahasto, 2011)

Menurut Lapau (2009) Epidemiologi eksperimental dibagi menjadi *Randomized Control Trial* (RCT) dan *Trial* komunitas (*Community Trial*). Berikut ini penjelasannya:

1. Randomized Control Trial (RCT)

a. Fungsi RCT

- 1) Menilai efek penyembuhan dari suatu terapi/ pengobatan
- 2) Menilai efek pencegahan, misalnya pemberian imunisasi

- 3) Menilai prosedur dalam kesehatan masyarakat, misalnya metode *skrining*
- 4) Menilai prosedur medis, misalnya pembedahan

b. Randomisasi

Pada penelitian RCT digunakan sistem randomisasi supaya kelompok eksperimen dan kelompok control dapat dibandingkan dalam segala aspek, kecuali untuk satu faktor intervensi yang diteliti. Populasi merupakan sejumlah individu yang merupakan subjek penelitian yang mengalami suatu masalah kesehatan tertentu. Subjek tersebut dirandomisasi untuk masuk kedalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Setelah periode waktu tertentu dilihat hasil (*outcome*) yang bersifat positif dan negatif. Randomisasi berbeda dengan *matching*.

Randomisasi mengusahakan supaya kedua kelompok eksperimen dan control dapat dibandingkan untuk semua factor termasuk yang diketahui dan tidak diketahui, dapat diukur dan tidak dapat diukur, kecuali factor yang diteliti.

Matching mengusahakan supaya kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dapat dibandingkan, tetapi tidak dapat dilakukan untuk faktor-faktor yang tidak diketahui dan tidak dapat diukur.

Dengan menggunakan sistem randomisasi, peneliti dapat menghindari bias yang disadari atau tidak disadari

dalam proses alokasi individu kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

c. Jenis RCT

Menurut jenisnya RCT dibagi menjadi 3 yaitu:

1) *Trial* Pengobatan

Prosedur pengobatan diberikan sebagai usaha untuk menyembuhkan penyakit, menghilangkan gejala, atau memperpanjang usia harapan hidup. Subjek penelitian atau unit analisis adalah mereka yang sakit dan kelompok eksperimen yaitu subjek yang mendapatkan pengobatan, sedangkan kelompok kontrol adalah yang tidak mendapatkan pengobatan.

Contoh: - Pengobatan AZT untuk AIDS

- Pengobatan kina untuk penyakit malaria.

2) *Trial* intervensi

Peneliti melakukan intervensi sebelum penyakit berkembang pada diri seorang individu dengan karakteristik yang meningkatkan risikonya untuk berkembangnya penyakit. Unit analisis atau subjek penelitian adalah orang yang penyakitnya dapat berkembang menjadi penyakit yang lebih berat, kelompok eksperimen adalah mereka yang mendapat pengobatan untuk menghambat berkembangnya penyakit, dan kelompok kontrol adalah mereka yang tidak mendapatkan obat tersebut.

Contoh: - Pemberian ARV pada ibu hamil yang menderita HIV/AIDS untuk mencegah penularan ke janinnya.

3) *Trial* pencegahan

Usaha yang dilakukan untuk menentukan hasil dari prosedur pencegahan kejadian penyakit diantara orang-orang yang belum menderita penyakit.

Subjek penelitian atau unit analisis adalah mereka yang belum menderita masalah kesehatan atau penyakit, kelompok eksperimen adalah mereka yang diberi intervensi pencegahan, dan kelompok kontrol adalah subjek penelitian yang tidak mendapatkan intervensi

Contoh: pemberian imunisasi polio untuk mencegah penyakit polio

d. Perhitungan besar sampel

Perhitungan besar sampel pada RCT tergantung pada kekuatan penelitian dan derajat kepercayaan. Kesimpulan penelitian tentang efek intervensi tidak sepenuhnya seperti efek yang sebenarnya, karena ada *random error* yaitu α error dan β error. Kesimpulan tentang pengobatan efektif disebut menerima hipotesis, kesimpulan yang betul adalah $(1 - \beta)$. Kesimpulan tentang pengobatan yang tidak efektif disebut menolak hipotesis, kesimpulan yang betul adalah $(1 - \alpha)$. *Power/* kekuatan penelitian adalah $1 - \beta$; di mana $\beta = \text{false negative} = \text{negatif}$

yang salah. Derajat kepercayaan adalah $1 - \alpha$; di mana $\alpha = \text{false positive} = \text{positif yang salah}$.

Bila $\alpha \text{ error}$ dikurangi, maka $\beta \text{ error}$ meningkat. Supaya $\alpha \text{ error}$ dan $\beta \text{ error}$ dapat dikurangi, maka:

- 1) Meningkatkan besar sampel
- 2) Meningkatkan efek minimum dari trial yaitu perbedaan efek antara kelompok yang mendapat intervensi dan yang tidak mendapat intervensi, misalnya 50% untuk intervensi dan 25% untuk yang tidak mendapat intervensi

e. Kontrol terdahulu

Jika menggunakan kontrol yang waktunya sudah lebih dahulu terjadi dari pada kelompok eksperimen maka tak ada randomisasi atau tak ada alokasi random. Kontrol terdahulu dapat digunakan bila efek dari kontrol terdahulu sangat tinggi.

Contoh: Kematian karena flu burung adalah 100% sebelum ditemukan Tamiflu. Tetapi setelah ditemukan Tamiflu, kematian akibat flu burung menurun, sehingga kita percaya bahwa Tamiflu dapat menyembuhkan flu burung. Kelompok kontrol adalah orang yang tidak menggunakan Tamiflu untuk pengobatan flu burung. Pada saat ini hal tersebut tidak etis untuk dilakukan, sehingga kita bergantung pada kontrol terdahulu.

f. Kelompok kontrol pada banyak pusat penelitian

Jika penelitian dilakukan di banyak Kota sebagai pusat penelitian, maka kelompok control tidak dapat digunakan untuk pusat yang lain. Contohnya: bila kelompok eksperimen di Kota X, maka kelompok control harus diambil di Kota X.

g. Kepatuhan untuk berobat

Kepatuhan meminum obat pada kelompok eksperimen yaitu apabila subjek penelitian benar-benar memakan/ meminum obat. Begitu juga pada kelompok control. Beberapa yang dilakukan untuk menguji kepatuhan berobat adalah sebagai berikut:

- 1) Berikan obat yang banyak dan bila berlebih minta dikembalikan kepada peneliti
- 2) Tidak mengambil subjek penelitian dari mereka yang sudah diperkirakan tidak patuh.
- 3) Tes urin

h. Perlunya *blinding trial*

Jika ada yang mengetahui apakah subjek penelitian termasuk dalam kelompok intervensi atau kelompok control, maka hal tersebut dapat menimbulkan bias terhadap efek dari intervensi baik disadari atau tidak disadari. Hanya apabila efek atau *outcome* adalah kematian, maka bias potensial untuk efek berkurang. Untuk mengatasi bias tersebut maka dapat dilakukan *single, double, triple blinding trial*.

Pada *single blinding trial*, hanya subjek penelitian yang tidak mengetahui pada kelompok mana ia ditempatkan. Pada *double blinding trial*, subjek penelitian dan pengamat/ pengumpul data yang tidak tahu kelompok mana subjek penelitian ditempatkan. Pada *triple blinding trial*, subjek penelitian, pengamat/ pengumpul data, dan penganalisa data tidak tahu kelompok mana subjek penelitian ditempatkan

i. Masalah-masalah dalam RCT

Masalah-masalah yang ada dalam RCT antara lain adalah:

1) Sukarelawan dan bukan peserta penelitian

Hanya subjek penelitian yang berjanji untuk berpartisipasi dalam RCT, tetapi sering kali karakteristik sukarelawan sebagai peserta berbeda dari mereka yang bukan peserta penelitian.

2) Menolak melanjutkan penelitian

Setelah bersedia menjadi sukarelawan, seringkali seseorang menolak untuk melanjutkan penelitian. Penolakan tersebut dapat menimbulkan bias dari kesimpulan studi karena ukuran sampel yang menjadi kecil. Hal ini dapat diatasi dengan mengetahui karakteristik sukarelawan yang menolak, apakah berbeda dengan karakteristik semua subjek penelitian. Bila berbeda maka hasil penelitian tidaksama pada mereka yang menolak melanjutkan studi.

3) Hilang dari *follow up*

Peneliti harus mencegah kemungkinan subjek penelitian yang hilang dari *follow up*. Kelemahannya adalah karakteristik dari mereka yang hilang mungkin berbeda dari mereka yang masih meneruskan penelitian, selain itu juga mengecilkan besar sampel.

j. Pertimbangan etis

Pertimbangan etis merupakan salah satu hal yang penting dalam penelitian RCT, oleh karena itu sebelum melakukan penelitian perlu dipertanyakan:

- 1) Apakah pengobatan yang dilakukan berbahaya atau tidak bagi penderita
- 2) Bagaimana karakteristik penderita yang dapat dimasukkan dalam RCT dan untuk pengobatan apa saja
- 3) Apakah etis menggunakan obat placebo
- 4) Apakah pantas untuk trial tertentu menggunakan *blinding*

2. Trial Komunitas

Trial komunitas sering disebut sebagai *life style intervention trial*, *field trial*, atau *community based public health trial*. Subjek penelitian dari *trial* komunitas adalah kelompok individu. *Trial* komunitas terdiri dari *randomized community trial* dan *non-randomized community trial*.

Cara yang digunakan dalam *randomized community trial* sama dengan *randomized control trial* (RCT), yang membedakan adalah *randomized community trial* pada umumnya dilaksanakan dimasyarakat atau diluar

fasilitas kesehatan, dan mempunyai unit analisis kelompok individu bukan individunya itu sendiri.

Non-randomized community trial, terdiri dari non eksperimen dan kuasi eksperimen, yang masing-masing terdiri dari beberapa jenis desain eksperimen.

Hubungan sebab akibat dari *randomized community trial* lebih baik daripada *non-randomized community trial*, namun sering tidak dapat dilakukan randomisasi. Contoh cara melakukan *randomized community trial*:

a. Jika intervensi terlalu kompleks

Kebiasaan merokok dapat menyebabkan kanker paru, sehingga perlu dilakukan intervensi untuk menghentikan perilaku tersebut. Tetapi intervensi bias menjadi kompleks, karena susah melakukan randomisasi kepada subjek penelitian yaitu perokok kepada kelompok intervensi yang terlalu kompleks dan kelompok non intervensi. Maka hal tersebut harus dilakukan sistem *non randomized community trial*.

b. Jenis faktor intervensi

Randomisasi tidak dapat dilakukan apabila menggunakan faktor tertentu untuk intervensi. Contoh penggunaan kondom (faktor intervensi) pada pencegahan penyakit HIV/AIDS. Pada kasus tersebut, sulit dilakukan randomisasi kepada subjek penelitian yaitu pada orang yang berisiko menderita HIV/AIDS misalnya sopir truk dan PSK.

c. Prevalensi penyakit terlalu tinggi

Pada penelitian *randomized community trial*, subjek penelitian adalah mereka yang menderita penyakit

dialokasikan secara random pada kelompok intervensi dan kelompok non intervensi. Jika prevalensi suatu penyakit terlalu tinggi disuatu wilayah, maka wilayah tersebut terdapat risiko kalau kita mengalokasikan subjek penelitian yaitu penderita dengan penyakit tersebut kepada kelompok tanpa intervensi. Jika tidak mengobati banyak orang yang menderita penyakit sehingga kegiatan seperti ini tidak etis. hal tersebut dikarenakan kita tidak dapat melakukan *randomized community trial* di wilayah yang memiliki prevalensi tinggi, sehingga hanya digunakan *non-randomized community trial*.

d. Formulasi kebijaksanaan pelayanan kesehatan

Apabila kebijaksanaan pelayanan kesehatan tidak cukup mengadakan pelayanan, maka ada wilayah yang dapat dilayani yang merupakan kelompok intervensi, dan terdapat wilayah yang tidak dapat dilayani yang merupakan kelompok non intervensi. Pada kasus tersebut yang dapat dilakukan adalah *non-randomized community trial* tidak mungkin *randomized community trial*.

7.12 Rangkuman

Metode ilmiah dalam epidemiologi meliputi: Penalaran epidemiologi, Pengukuran, Perbandingan, Estimasi, Uji hipotesis, Validitas, Presisi, dan Konsistensi Penelitian.

Desain penelitian epidemiologi dibagi menjadi dua, yaitu Epidemiologi Deskriptif dan Epidemiologi Analitik

1. Epidemiologi Deskriptif

Merupakan suatu penelitian epidemiologi yang berfungsi untuk mengetahui penyebaran (distribusi) penyakit, memberikan pengetahuan tentang riwayat alamiah penyakit, merumuskan dugaan sementara (hipotesis) penyebab suatu penyakit, yang akan di lakukan uji lanjut dengan studi epidemiologi analitik. Epidemiologi deskriptif terdiri dari beberapa desain studi, diantaranya adalah case series, case report, dan cross sectional.

2. Epidemiologi Analitik

Epidemiologi analitik berguna untuk menguji suatu hipotesis. Fungsi dari Epidemiologi analitik adalah untuk mengetahui faktor risiko penyakit, menjelaskan kecenderungan penyakit, dan menemukan strategi yang efektif untuk mencegah dan mengendalikan penyakit. Epidemiologi analitik terdiri dari beberapa desain studi, diantaranya adalah Cross sectional (Potong Lintang), Case Control (Retrospektif), Kohort (Prospektif) dan eksperimental. Pada studi Cross sectional (Potong Lintang) hubungan antara paparan dan penyakit pada populasi diteliti dalam satu waktu yang sama. Pada studi *Case Control* (Retrospektif) peneliti menentukan status penyakit (akibat) terlebih dahulu, kemudian mengusut riwayat paparan (sebab) kearah belakang (retrospektif). Pada studi *Kohort* (Prospektif) subjek penelitian diikuti sejak belum menderita penyakit. Metode yang dilakukan adalah peneliti menentukan dulu status paparan (sebab) lalu mengamati kedepan efek/ akibat yang terjadi. Studi eksperimental memanipulasi hubungan faktor risiko yang

dicurigai dengan individu sehingga timbul penyakit yang diharapkan

7.13 Bahan Diskusi

Carilah 5 referensi jurnal di bidang kesehatan, analisislah metodologi yang digunakan dalam penelitian tersebut.

7.14 Bacaan/Rujukan Pengayaan

Bustan, M.N. 2012. *Pengantar Epidemiologi*. Jakarta: Rineka Cipta.

Dwiprahasto, I. 2011. *Epidemiologi*. Yogyakarta. UNiversitas Gadjah Mada Press.

Hikmah, F., Wijayanti, R.A., Nurmawati, I. 2016. *Buku Kegiatan Praktek Mahasiswa*. Jember: Program Studi Rekam Medik, Politeknik Negeri Jember.

Kamal, A.K., Majeed, F., Pasha, O., Rehman, H., Islam, M., Azam, I., Ilyas, M.S., Hussain, M., Masood, K., Ahmed, B., Nazir, S., Sajjad, Z., dan Kasner, SE. 2014. Clinical, Lifestyle, Socioeconomic Determinants and Rate of Asymptomatic Intracranial Atherosclerosis in Stroke Free Pakistanis. *BioMed Central Neurology*, vol. 14, hlm. 155.

Kawai, V., Soto, G., Gilman, R.H., Bautista, C.T., Huarato, L., Ticona, E., Ortiz, J., Tovar, M., Chavez, V., Rodriguz, R., Escombe, R., and Evans, C.A. 2006. Tuberculosis Mortality, Drug Resistance, and Infectiousness in Patients with and without HIV Infection in Peru. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 75 (6): 1027-1033

Kementerian Kesehatan RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.

Lapau, B. 2009. *Prinsip dan Metode Epidemiologi*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.

Murti, B. 2011. *Desain Studi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

- 2013. *Pengantar Epidemiologi*. Surakarta: Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret.
- Priyono, B. 2011. *Epidemiologi untuk Kesehatan Gigi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
- Rachmawati, E. 2015. *Hubungan Antara Usia, Jenis Kelamin, Pendapatan, Pendidikan, Kebiasaan Merokok, Asupan Makanan, dan Stres dengan Risiko Stroke Iskemik di Kabupaten Kudus*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Shah, R.S dan Cole, J.W. 2010. Smoking and Stroke the More You Smoke the More You Stroke. *Expert Review of Cardiovascular Therapy*, vol. 8, no. 7, hlm. 917–932.
- Song, Y.M. dan Cho, H.J. 2008. Risk of Stroke and Myocardial Infarction After Reduction or Cessation of Cigarette Smoking: A Cohort Study in Korean Men. *Stroke*, vol. 39, hlm. 2432–2438.
- You, J.S., Park, S., and Chung, S.P. 2008. Mobile Message for a Better Stroke Recognition: the NEW concept of NATIONAL campaign. *Stroke* 39, e42.

7.15 Latihan Soal-soal

1. Sebutkan jenis-jenis desain penelitian epidemiologi?
2. Carilah contoh penelitian epidemiologi deskriptif yang berbentuk *case series*!
3. Jelaskan fungsi epidemiologi deskriptif dan analitik?
4. Jelaskan perbedaan antara desain penelitian *case control*, *kohort*, dan



DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2013. *Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) 2012*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Beaglehole R., R. Bonita T., Kjellstrom. 1993. *Dasar-dasar Epidemiologi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bhat, V.M., Cole, J.W., dan Sorkin, J.D. 2008. Dose–Response Relationship Between Cigarette Smoking and Risk of Ischemic Stroke in Young Women. *Stroke*, vol. 39, hal. 2439–2443.
- Budiarto, Eko, Dewi Anggraeni. 2013. *Pengantar Epidemiologi*. Jakarta. EGC.
- Bustan, M.,N. 2006. *Pengantar Epidemiologi*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Cardiovascular Disease: Meta-Analysis of Prospective Studies. *The British Medical Journal*, vol. 339, hlm. b4567.
- Dinger, J.E (1952). “*Tropical Hygiene*” Documentan de medicine Geographica et Tropica Volume IV No 2
- Dinkes. 2017. *Profil Dinas Kesehatan Kabupaten Jember*.
Documenta de medicina Geographica et Tropica Volume IV no 2
- Dwiprahasto, I. 2011. *Epidemiologi*. Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada Press.
- Gofir, A., 2009. *Manajemen Stroke*. Yogyakarta: Pustaka Cendekia Press.

- Hadisaputro, Soeharyo, Muhamad Nizar dan Agus Suwandono. 2011. *Epidemiologi*.
- Hikmah, F., Wijayanti, R.A., Nurmawati, I. 2016. *Buku Kegiatan Praktek Mahasiswa*. Jember: Program Studi Rekam Medik, Politeknik Negeri Jember.
- Irianto, Koes. 2014. *Epidemiologi Penyakit Menular & Tidak Menular Panduan Klinis*. Bandung: Alfabeta.
- [Kamal, A.K., Majeed, F., Pasha, O., Rehman, H., Islam, M., Azam, I., Ilyas, M.S., Hussain,](#)
- Kawai, V., Soto, G., Gilman, R.H., Bautista, C.T., Huarato, L., Ticona, E., Ortiz, J., Tovar, M., Masood, K., Ahmed, B., Nazir, S., Sajjad, Z., dan Kasner, SE. 2014. Clinical, Lifestyle, Socioeconomic Determinants and Rate of Asymptomatic Intracranial Atherosclerosis in Stroke Free Pakistanis. *BioMed Central Neurology*, vol. 14, hlm. 155.
- Kemendes RI. 2010. *Riset Kesehatan Dasar Tahun 2010*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Kodiat, R (1958). *Hasil Pemberantasan Penyakit Frambusia di Indonesia Sampai Akhir 1956, Disajikan dalam Kongres Ilmu Pengetahuan Nasional Pertama Tahun 1958*. Jakarta: Ilmu pengetahuan Indonesia.
- Kouwenar, W, (1952), "*Tropical Medicine*," Documenta de medicina Geographica et Tropica Volume IV no 2
- Lapau. Buchari. 2009. *Prinsip dan Metode Epidemiologi*. Jakarta. FKUI.
- Lapau, Buchari & Birwin, Alib. 2017. *Prinsip dan Metode Epidemiologi*. Depok. Kencana
- Leimena, J (1956). *Public Health in Indonesia, Problem and Planning*, Jakarta: NV.v/h G.C.T. van Dorp & Co
- [Manajerial. Semarang. Badan Penerbit Universitas Diponegoro](#)

- Mantra, I., B.. 2007. *Demografi Umum*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- M., Chavez, V., Rodriguz, R., Escombe, R., and Evans, C.A. 2006. Tuberculosis Mortality, Drug Resistance, and Infectiousness in Patients with and without HIV Infection in Peru. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 75 (6): 1027-1033
- Murti, B. 2011. *Desain Studi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret. 2013. *Pengantar Epidemiologi*. Surakarta: Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret.
- Noor, N, N. 2014. *Epidemiologi*. Rineka Cipta. Jakarta
- Najmah, 2015, *Epidemiologi untuk Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, Rajagrafindo: Jakarta
- Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. *Riset Kesehatan Dasar Tahun 2013*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Pimenta, E., Gaddam, K.K., Oparil, S. 2009. Effects of Dietary Sodium Reduction on Blood Pressure in Subjects with Resistant Hypertension: Results from A Randomized Trial. *Hypertension*, vol. 54, hlm. 475–481.
- Priyono, B. 2011. *Epidemiologi untuk Kesehatan Gigi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Qodriani, T.K. 2010. *Hubungan Antara Rasio Kadar LDL/HDL Kolesterol dengan Kejadian Stroke Iskemik Ulang di RSUD Dr. Moewardi Surakarta*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Rahma, M. 2010. *Hubungan Antara Migrain dengan Kejadian Stroke Iskemik di RSUD Dr. Moewardi Surakarta*. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Rajab, W. 2009. *Buku Ajar Epidemiologi untuk Mahasiswa Kebidanan*. Jakarta: EGC.

- Shah, R.S dan Cole, J.W. 2010. Smoking and Stroke the More You Smoke the More You Stroke. *Expert Review of Cardiovascular Therapy*, vol. 8, no. 7, hlm. 917–932.
- Rajab, Wahyudin. 2009. *Buku Ajar Epidemiologi untuk Mahasiswa Kebidanan*. Jakarta. EGC.
- Rachmawati, E. 2015. *Hubungan Antara Usia, Jenis Kelamin, Pendapatan, Pendidikan, Kebiasaan Merokok, Asupan Makanan, dan Stres dengan Risiko Stroke Iskemik di Kabupaten Kudus*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Shah, R.S dan Cole, J.W. 2010. Smoking and Stroke the More You Smoke the More You Stroke. *Expert Review of Cardiovascular Therapy*, vol. 8, no. 7, hlm. 917–932.
- Song, Y.M. dan Cho, H.J. 2008. Risk of Stroke and Myocardial Infarction After Reduction or Cessation of Cigarette Smoking: A Cohort Study in Korean Men. *Stroke*, vol. 39, hlm. 2432–2438.
- Soegianto, B. 2007. *Penilaian Status Gizi dan Buku Antropometri WHO NCHS*. Surabaya: Duta Prima Airlangga.
- Strazzullo, P., D'Elia, L., Kandala, N.B., dan Cappuccio, F.P. 2009. Salt Intake, Stroke, and Weltermann, B.M., Driouach-Bleckmann, Y., Reinders, S., Berndt, P., dan Gesenhues, S. 2013. Stroke Knowledge among Diabetics: A Cross-Sectional Study on the Influence of Age, Gender, Education, and Migration Status. *BioMed Central Neurology*, vol. 13, hlm. 202.
- Syahrul, F. & Hidajah, A.C. 1997. *Bahan Ajar Dasar Epidemiologi*. Surabaya Unair.
- Priyono, B. 2011. *Epidemiologi untuk Kesehatan Gigi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Timmreck, Thomas C. 2004. *Epidemiologi Suatu Pengantar Edisi 2*. Jakarta: EGC

Wicle, C. W, F (1952). *Dutch Contribution to the Progres of Medical Science in Tropics*" Penerbit???

Yenni. 2011. *Hubungan Dukungan Keluarga dan Karakteristik Lansia dengan Kejadian Stroke pada Lansia Hipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Perkotaan Bukittinggi*. Depok: Universitas Indonesia

You, J.S., Park, S., and Chung, S.P. 2008. Mobile Message for a Better Stroke Recognition: the NEW concept of NATIONAL campaign. *Stroke* 39, e42.

-oo0oo-



GLOSARIUM

1. **Agen Penular (Agent):** Suatu faktor penyebab penyakit dapat berupa unsur mati atau hidup. Agen adalah suatu faktor seperti mikroorganisme, zat kimia atau radiasi yang ada, keberadaan berlebihan atau faktor yang relatif tidak ada dalam menimbulkan suatu penyakit
2. **Air Borne:** Suatu faktor penyebab penyakit dapat berupa unsur mati atau hidup. Agen adalah suatu faktor seperti mikroorganisme, zat kimia atau radiasi yang ada, keberadaan berlebihan atau faktor yang relatif tidak ada dalam menimbulkan suatu penyakit
3. **Angka Kematian Kasar Antigenisitas:** Sebuah estimasi proporsi orang yang meninggal pada suatu populasi selama periode waktu tertentu kemampuan agen untuk merangsang reaksi pertahanan tubuh (imunologis) dalam penjamu
4. **Blinding:** Prosedur untuk menyembunyikan informasi mengenai obat yang di berikan. Terdapat tiga jenis penyamaran yaitu *single blind*, *double blind* dan *tripel blind* (satu, dua dan tiga penyamaran)
5. **Concealment:** Ditorsi dalam memprediksi hubungan atau asosiasi antara faktor eksponur dan *outcome* (hasil) sehingga asosiasi sebenarnya tidak tampak atau ditutupi faktor lainnya.
6. **Confuding Factor/Perancu:** Adanya penyakit atau agen menular yang tetap dalam suatu area geografis tertentu dapat juga berkenaan dengan adanya penyakit yang secara normal biasa timbul dalam suatu area

tertentu. Seperti DBD endemis di Indonesia, Malaria endemis di Bangka/Belitung

7. **Endemik: Common Source Epidemic** (CSE) adalah suatu letusan penyakit yang di sebabkan oleh terpaparnya sejumlah orang dalam suatu kelompok secara menyeluruh dan terjadinya dalam waktu yang relatif singkat (sangat mendadak **Propagated** atau **Progressive Epidemic** bentuk epidemi ini terjadi karena adanya penularan dari orang ke orang baik secara langsung maupun tidak langsung melalui udara, makanan maupun vektor. Kejadian epidemi semacam ini relatif lebih lama waktunya sesuai dengan sifat penyakit serta lamanya masa tunas. Juga sangat dipengaruhi oleh kepadatan penduduk serta penyebaran anggota masyarakat yang rentan terhadap penyakit tersebut. Masa tunas penyakit
8. **Epidemic:** Kejadian atau peristiwa dalam suatu masyarakat atau wilayah dari suatu kasus penyakit tertentu (atau suatu kasus kejadian yang luar biasa) yang secara nyata melebihi dari jumlah orang yang di perkirakan.
9. **Epidemiologi:** Distribusi dan determinan suatu kondisi kesehatan di populasi khusus/tertentu dan tujuan pelaksanaan studi ini adalah untuk mengendalikan masalah kesehatan.
10. **Faktor Lingkungan:** Semua faktor di luar penjamu (*host*) yang memengaruhi status kesehatan populasi. Faktor lingkungan meliputi lingkungan sosial ekonomi (lingkungan kerja, keadaan perumahan, keadaan sosial masyarakat, bencana alam, kemiskinan dan lain-lain) lingkungan biologi (flora; sumberbahan makanan dan fauna; sebagai sumber protein) dan lingkungan fisik (geologi, iklim, geografik)
11. **Human Reservoir:** Penyakit menular umumnya memiliki reservoir manusia. Penyakit yang dari orang ke orang tanpa perantara termasuk penyakit menular seksual campak, gondok, infeksi streptokokus dan bakteri pathogen pernafasan
12. **Imunitas /Kekebalan:** kekebalan yang biasanya di hubungkan dengan adanya antibodi atau hasil aksi sel-sel yang spesifik terhadap mikro organisme penyebab atau racunnya, dan yang dapat menimbulkan penyakit menular tertentu. Imunitas pasif/*passive humoral immunity:*

kekebalan yang biasanya didapat dengan pemindahan secara buatan melalui inokulasi antibodi pelindung yang spesifik; dan yang berlangsung dengan durasi yang pendek. Imunitas aktif/*active humoral immunity*: kekebalan yang biasanya dapat berlangsung lama sampai bertahun-tahun, didapat baik secara alamiah melalui proses infeksi, dengan atau tanpa gejala klinis yang jelas, atau secara buatan dengan cara inokulasi agen penyebabnya itu sendiri yang telah dimatikan, atau dilemahkan, atau dari bagian protein maupun hasil produk agen penyebabnya

13. **Induktivitas:** Kemampuan agen penyakit untuk menyebabkan terjadinya infeksi yang di hitung dari jumlah individu yang terinfeksi dibagi dengan jumlah individu terpapar
14. **Infektivitas:** Kemampuan agen untuk masuk bertahan hidup, dan berkembangbiak dalam penjamu (*host*). Dosis infektivitas adalah jumlah yang di perlukan untuk menyebabkan infeksi pada penjamu rentan.
15. **Insiden:** Kejadian (kasus) yang baru saja memasuki fase klinik dalam riwayat alamiah penyakit. Insidensi kumulatif merupakan proporsi kasus baru pada populasi berisiko pada periode waktu tertentu. Insidensi kumulatif dapat menaksir risiko seseorang untuk terkena suatu penyakit pada jangka waktu tertentu. Laju insidensi merupakan proporsi jumlah orang yang baru menderita penyakit di antara jumlah orang dalam risiko dikali dengan lamanya ia dalam risiko
16. **Isolasi:** Kegiatan yang dilakukan dengan melakukan pemisahan selama masa penularan terhadap orang atau hewan yang terinfeksi dari yang lain pada tempat, serta dalam kondisi tertentu, sebagai usaha untuk mencegah maupun membatasi penularan langsung dan tidak langsung terhadap agen menular dari mereka yang terinfeksi kepada mereka yang rentan atau mereka yang dapat menyebarkan agen tersebut kepada yang lain
17. **Karier/Carrier: Manusia (Orang)** atau hewan tempat berdiamnya agen menular spesifik dengan adanya penyakit yang secara klinis tidak terlihat nyata, tetapi dapat bertindak sebagai sumber infeksi yang cukup penting. *Health carrier (inapparent)* adalah *host* yang dalam

hidupnya kelihatan sehat karna tidak menampilkan gejala klinis, tetapi membawa unsur penyebab penyakit yang dapat ditularkan kepada orang lain. *Incubatory carrier (masa tunas)* ialah *host* yang masih dalam masa tunas/inkubasi, tetapi telah mempunyai potensi untuk menularkan penyakit/sebagai sumber penularan. *Convalescent carrier (baru sembuh klinis)* ialah *host* yang baru sembuh dari penyakit menular tertentu, tetapi masih merupakan sumber penularan penyakit tersebut untuk masa tertentu, yang masa penularannya kemungkinan hanya sampai tiga bulan. **Chronis carrier (menahun)** merupakan sumber penularan yang cukup lama.

18. **Kasus Kontrol (Case Control):** Paparan pada masa lampau, *outcome* pada masa sekarang
19. **Kohort:** Paparan pada masa sekarang, *outcome*/penyakit dimasa depan
20. **Kontak/Contact:** Orang atau hewan yang telah berhubungan/mengalami hubungan dengan orang atau hewan terinfeksi, atau lingkungan yang terkontaminasi sehingga dapat memberikan peluang untuk memperoleh agent penyakit menular.
21. **Odds Rasio:** Rasio dua nilai dikotomi yaitu perbandingan odds subjek sakit dengan odds subjek tak sakit *Odds* kasus artinya perbandingan jumlah kasus terpapar dengan kasus yang tidak terpapar
22. **Pandemi:** Kejadian atau peristiwa luar biasa dalam suatu masyarakat atau wilayah dari suatu penyakit tertentu yang telah menyebar kebanyak negara secara luas, seperti Pandemi Flu Burung Pada tahun 1918.
23. **Patogenisitas:** Kemampuan agen untuk menimbulkan suatu penyakit klinis, diukur dengan rasio jumlah orang yang terkena penyakit secara klinis dengan jumlah orang yang terinfeksi dengan penyakit tertentu
24. **Pejamu (Host):** Manusia atau orang termasuk burung dan arthropoda yang dapat menjadi tempat berkembangbiaknya agen infeksius sehingga terjadi proses alamiah perkembangan penyakit.
25. **Penyakit menular/ Communicable disease:** Penyakit yang disebabkan oleh unsur/agen penyebab menular tertentu atau hasil racunan, yang terjadi karna perpindahan/penular agen atau hasilnya dari orang yang terinfeksi, hewan, atau reservoir lainnya (benda lain) kepada pejamu

yang rentan (*potencial host*), baik secara langsung maupun tidak langsung melalui pejamu perantara hewan (vektor), atau lingkungan yang tak hidup.

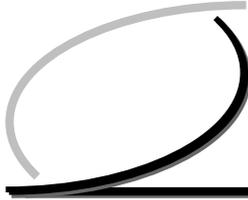
26. **Periode Penular/Communicable period:** Waktu atau selama waktu tertentu di mana agen menular dapat dipindahkan baik secara langsung maupun tidak langsung dari seorang terinfeksi ke orang lain, dari hewan terinfeksi ke manusia atau dari orang terinfeksi ke hewan, termasuk arthropoda.
27. **Pintu Keluar (Portal period):** Jalan di mana patogen meninggalkan inangnya. Portal keluar biasanya sesuai dengan tempat di mana pathogen berada, bisa saluran pernafasan, saluran sekresi dan ekresi, plasenta dan sebagainya.
28. **Pintu Masuk (Portal of Entry):** Mengacu pada cara patogen memasuki pejamu yang rentan. Pintu masuk ke pejamu harus melalui ke jaringan tubuh di mana patogen dapat berkembangbiak atau racun dapat menyebar.
29. **Populasi Berisiko:** Populasi yang memiliki kemungkinan untuk terkena suatu penyakit.
30. **Potong lintang (Cross sectional):** Paparan yang memiliki *outcome* pada masa sekarang
31. **Pre patogenitas:** kondisi di mana gejala klinis penyakit belum terlihat.
32. **Prevalensi:** Proporsi orang yang berpenyakit dari suatu populasi pada satu titik waktu atau periode waktu. Prevalensi titik menunjukkan proporsi individu yang sakit pada satu titik waktu tertentu. Prevalensi periode menunjukkan proporsi individu yang sakit pada periode waktu tertentu, sehingga prevalensi periode memuat prevalensi titik dan juga kasus (insiden).
33. **Random Error:** Kesalahan acak.
34. **Randomisasi:** Alokasi secara random/acak bertujuan untuk menciptakan karakteristik antar kelompok hampir sama dan jumlah sampel tiap kelompok seimbang dalam penelitian.
35. **Rasio Prevalensi/Prevalence Ratio (PR):** Rasio dari resiko untuk terjadinya penyakit pada kelompok terpapar dibandingkan kelompok yang tidak terpapar dengan menggunakan data prevalensi.

36. **Reservoir:** Reservoir agen menular adalah tempat atau habitat di mana agen biasanya hidup, tumbuh dan berkembangbiak seperti manusia, hewan, dan lingkungan. Reservoir dapat menjadi sumber dari mana agen ditularkan ke pejamu ataupun tidak. Misalnya, reservoir *Clostridium botulinum* adalah tanah, tetapi sumber dari kebanyakan infeksi botulisme dari makanan kaleng yang mengandung spora *C. Botulinum*.
37. **Resisten:** Mekanisme tubuh mempertahankan diri dari perkembangbiakan agen penyakit atau kerusakan dari penyebab lainnya seperti racun. *Inherent resistance:* kemampuan untuk melawan penyakit secara genetik atau diperoleh secara permanen atau sementara.
38. **Risk Rasio/Relative Risk (RR):** Rasio dari resiko untuk terjadinya penyakit pada kelompok (triad terpapar dibandingkan kelompok yang tidak terpapar dengan menggunakan data insiden).
39. **Segitiga epidemiologi:** Suatu konsep dasar dalam epidemiologi yang menggambarkan bagaimana terjadinya penyakit menular, yang terdiri dari tiga faktor utama yaitu agen, pejamu (*host*) dan lingkungan (*environment*). Apabila terjadi ketidakseimbangan pada salah satu faktor tersebut, maka dapat menyebabkan ketidakseimbangan kesehatan seseorang (status sakit).
40. **Sensitivitas:** Proporsi orang yang benar benar sakit dalam populasi yang juga diidentifikasi sebagai orang sakit oleh tes skrining/penapisan/penapisan. Kemungkinan kasus terdiagnosis dengan benar atau probabilitas setiap kasus yang ada teridentifikasi dengan uji skrining /penapisan/penapisan.
41. **Sistematik Error/Bias Penapisan /Skrining:** Kesalahan sistematis, Bias terdiri dari bias seleksi, bias informasi dan bias recall (mengingat kembali).
42. **Penapisan/Skrining:** Proses pendeteksian kasus/kondisi kesehatan pada populasi sehat pada kelompok tertentu sesuai dengan jenis penyakit yang akan dideteksi dini dengan upaya meningkatkan kesadaran pencegahan dan diagnosis dini bagi kelompok yang termasuk risiko tinggi.

43. **Spesifisitas:** Proporsi orang yang benar benar tidak sakit dan tidak sakit pula saat diidentifikasi dengan tes skrining/penapisan/penapisan. Kemungkinan benar mengidentifikasi orang tidak sakit dengan tes skrining/penapisan/penapisan.
44. **Standardisasi:** Proses penakaran dari angka rata-rata dari dua atau lebih kategori dengan susunan spesifik dari populasi yang menjadi takaran atau perbandingan. Standardisasi langsung dan standardisasi tidak langsung.
45. **Sumber infeksi:** Orang atau objek tempat pejamu ditularkan oleh agen penyebab penyakit.
46. **Surveilans:** Suatu proses yang sistematis meliputi pengumpulan, pemeriksaan, analisis data serta diseminasi informasi pada waktu dan orang yang tepat sehingga dapat dilakukan tindakan lanjut. Surveilans aktif, Surveilans Pasif, Surveilans Sentinel.
47. **Transmisi Langsung:** Penularan penyakit melalui kulit ke kulit (*skin to skin*), ciuman, dan (*direct contact*) hubungan seksual. Kontak langsung juga mengacu pada kontak dengan tanah atau vegetasi.
48. **Transmisi tidak langsung (*indirect contact*):** Transmisi tidak langsung mengacu pada penularan agen infeksius dari Langsung reservoir ke pejamu oleh partikel tersuspensi udara (*airbone*), benda mati, (*vehicel*), atau vektor.
49. **Ukuran Asosiasi:** Ukuran yang digunakan untuk melihat hubungan paparan dengan penyakit.
50. **Validitas Prediktif (*Predictive Validity Prognostic Validity*):** Kesesuaian antara hasil pengukuran alat ukur sekarang dan hasil pengukuran standar emas di masa mendatang. Nilai prediktif positif adalah proporsi yang benar-benar positif (*true positive*) diantara keseluruhan penderita yang menunjukkan hasil tes konfirmasi positif. Nilai Prediktif Negatif adalah persentase dari semua yang benar-benar negative (*sehat/true negative*) diantara semua yang menunjukkan hasil tes negatif.
51. **Vektor:** Binatang, paling sering arthropoda (misalnya serangga), yang menularkan zat patogen dari orang yang terinfeksi dan ditularkan ke individu yang rentan/berisiko. Penyakit menular yang penularannya

terutama oleh vektor dapat dibagi menurut jenis vektornya. Vektor nyamuk (*mosquito borne diseases*) antara lain: malaria, filariasis, dan beberapa jenis virus encephalitis, demam virus seperti demam dengue, virus hemorrhagic seperti *dengue hemorrhagic fever* serta *yellow fever*. Vektor kutu louse (*louse borne diseases*) antara lain: epidemic *tifus fever* dan epidemic *relapsing fever*. Vektor kutu flea (*flea borne diseases*) pada penyakit pes dan tifus murni. Vektor kutu mite (*mite borne diseases*) antara lain: scrub tifus (*tsutsugamushi*) dan vesicular rickettsiosis. Vektor kutu jenis tick (*tick borne diseases*) antara lain: *spotted fever*, *epidemic relapsing fever* dan lain-lain. Penyakit oleh serangga lainnya seperti *sunfly ever*, lesmaniasis, barthonellosis oleh lalat phlebotonus, onchocerciasis oleh blackflies genus simulium, serta trypanosomiasis di Afrika oleh lalat tse-tse, dan juga di Amerika oleh kotoran kutu trimatomid.

52. **Virulensi:** Ukuran tingkat keparahan penyakit atau tingkat patogenisitas agen memperparah kondisi suatu penyakit, yang dapat bervariasi dari yang sangat rendah hingga sangat tinggi. Atau dengan kata lain kemampuan agen penyakit untuk menyebabkan keparahan /stadium lanjut hingga kematian.
53. **Wabah:** Penyakit menular yang berjangkit dengan cepat, menyerang sejumlah besar orang di daerah luas.
54. **Zoonosis:** Zoonosis mengacu pada penyakit menular yang ditularkan secara alamiah dari hewan vertebrata ke manusia, contohnya rabies pada anjing dan kucing tanpa imunisasi rabies.



INDEKS

A

Agan Penular (Agent), 190
Air Borne, 190
Anamnese, 89, 90
Angket, 43, 63
Attack rate, 123, 124, 137

B

bayi, 18, 22, 30, 54, 56, 61, 62, 89,
106, 110, 131, 139, 143, 144,
166, 201

C

Case Control, 171, 173, 178, 187,
192
Case finding, 46
congenital, 91

D

data, *iii*, 13, 14, 15, 18, 20, 21, 25,
35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42,
43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50,
51, 52, 53, 54, 62, 63, 90, 97,
103, 104, 110, 113, 116, 120,
130, 133, 136, 151, 153, 155,
162, 163, 166, 167, 169, 170,
171, 172, 173, 174, 179, 183,
194, 195
DBD, 60, 134, 157, 190
degenerative, 92
demografi, 16, 40

E

Endemik, 40, 190
Epidemik, 41
epidemiologi, *iii*, 13, 14, 15, 16, 17,
18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26,
27, 28, 29, 30, 31, 35, 40, 47,

48, 49, 50, 62, 63, 67, 68, 69,
70, 72, 73, 76, 80, 81, 88, 90,
91, 92, 95, 111, 116, 117,
118, 119, 121, 122, 125, 127,
129, 134, 135, 142, 143, 145,
152, 153, 158, 159, 161, 162,
167, 168, 169, 170, 171, 176,
178, 187, 188, 194, 201

etiologi, 72, 152

F

Faktor Agen Penyakit, 69

faktor risiko, 70, 72, 76, 87, 88,
142, 162, 163, 164, 168, 170,
171, 172, 174, 178, 179, 187

frekuensi, *iii*, 13, 16, 25, 29, 31, 32,
43, 116, 121, 124, 142, 144,
152, 153, 154, 155, 156, 159,
161

G

Gizi, 61, 158

H

hipotesis, 13, 142, 161, 162, 166,
169, 171, 182, 187

Hippocrates, 17, 18, 32, 66

HIV/AIDS, *xi*, 181, 185, 200

I

Imunitas, 73, 191

Indeks, *v*, 105, 127, 129, 164

Infant, 131

infeksi, 22, 27, 28, 30, 67, 71, 72,
73, 74, 82, 91, 117, 122, 124,
143, 144, 154, 155, 176, 177,
191, 192, 194, 195

Infektif, 73

inkubasi, 78, 79, 84, 85, 124, 192

Insiden, 120, 121, 133, 136, 138,
139, 176, 191

Instrumen, 44

intervensi, 23, 26, 78, 85, 95, 154,
164, 179, 180, 181, 182, 183,
185

Invasitas, 74

K

Karier, 78, 81, 192

Kausa, 68, 69

kematian, *viii*, 18, 19, 20, 21, 30,
48, 49, 54, 55, 56, 57, 58, 62,
65, 68, 72, 74, 81, 82, 85, 97,
98, 99, 100, 101, 102, 103,
104, 105, 106, 109, 110, 111,
112, 113, 114, 116, 117, 120,
129, 130, 131, 132, 139, 140,
143, 155, 171, 177, 182, 183,
196, 201

Kohort, 171, 176, 178, 187, 192

konstanta, 121, 129

kuantitatif, 18, 24, 29, 62, 135, 164

M

malaria, 30, 55, 60, 69, 70, 72, 77,
132, 169, 181, 195

metabolik, 91

N

non-infeksi, 27

O

observasi, 35, 41, 42, 62, 89, 161,
162, 163

Observasi, 41, 42, 63, 90

P

Pandemik, 41

Paritas, 145

Patogenesitas, 74

penelitian, *iii*, 13, 21, 22, 23, 24, 27,
28, 35, 40, 41, 42, 48, 50, 62,
90, 97, 116, 121, 124, 125,
142, 146, 151, 155, 161, 162,
163, 164, 166, 167, 168, 172,
173, 174, 175, 176, 177, 178,
179, 180, 181, 182, 183, 184,
185, 186, 187, 188, 194, 201

Penjamu, *viii*, 66, 70, 71, 73

penyakit, *iii*, *viii*, 13, 14, 15, 16, 17,
18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26,
27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 40,
41, 42, 46, 47, 48, 49, 50, 52,
53, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71,
72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80,
81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89,
90, 91, 92, 94, 95, 97, 98,
100, 103, 111, 112, 113, 114,
116, 117, 118, 119, 120, 121,
122, 123, 124, 125, 126, 131,
132, 133, 134, 135, 137, 142,

143, 144, 145, 146, 147, 149,
150, 151, 152, 153, 154, 155,
156, 157, 159, 161, 162, 163,
164, 165, 166, 167, 168, 169,
170, 171, 172, 173, 174, 175,
176, 178, 179, 181, 182, 185,
187, 190, 191, 192, 193, 194,
195, 196

proporsi, 41, 52, 55, 97, 98, 99, 118,
119, 120, 130, 135, 136, 144,
145, 146, 147, 150, 151, 152,
190, 191, 193, 195

Puskesmas, 37, 39, 134, 158, 200

R

Resistensi, 24, 73

Robert Koch, 17, 21, 32, 33, 67

Rumah sakit, 36, 38

S

sakit, 13, 25, 30, 36, 39, 40, 45, 53,
65, 66, 67, 70, 73, 74, 75, 78,
79, 80, 81, 83, 84, 90, 92, 95,
109, 117, 120, 121, 122, 124,
125, 126, 131, 136, 154, 165,
174, 181, 192, 193, 194, 195

Screening, *xi*, 46, 86

Sehat, 65, 66, 95

Sensus, 45, 46

Standarisasi, *iii*, 97, 98, 100, 111

survei, 35, 36, 40, 46, 48

Survei, *xi*, 36, 46, 52, 53, 157, 170

surveilans, 24, 37, 38, 39, 40, 47,
48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 62,
153

T

Trial, 157, 179, 180, 181, 184

V

Variabel, 142, 144, 151, 152, 155,
158, 159
Virulensi, 74, 75, 196

W

wabah, 14, 20, 21, 24, 27, 28, 42,
46, 47, 48, 50, 123
web of cause, 75