

MODUL
DESAIN PENELITIAN EPIDEMIOLOGI



Di Susun Oleh
Dr. Nugroho Susanto, SKM, M.Kes

UNIVERSITAS RESPATI YOGYAKARTA
2017

KATA PENGANTAR

Modul desai epidemiologi membantu mahasiswa dalam memahami materi perkuliahan. Modul pada bab ini berisikan tentang materi sejarah epidemiologi, ukuran-ukuran penyakit, pengendalian faktor risiko dan skrining kesehatan.

Modul ini saya susun melalui pengalaman perkuliahan, diskusi dan pengalaman bekerja sebelumnya. materi yang diuraikan dalam modul ini dikemas secara sederhana serta diberikan latihan di setiap akhir bab untuk mempermudah pembaca memahami materi.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam menyusun modul ini, untuk itu pembaca diharapkan memberikan kritik dan saran sebagai umpan balik untuk perbaikan di edisi berikutnya.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas terselesaikannya buku ini kepada semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Yogyakarta, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB I PENGANTAR EPIDEMIOLOGI	
Pengertian.....	6
Ruang Lingkup Epidemiologi.....	6
Sejarah Epidemiologi.....	13
Konsep Epidemiologi.....	15
Daftar Pustaka.....	20
BAB II MENGUKUR FAKTOR RESIKO	
Ukuran Epidemiologi Deskriptif.....	20
Ukuran Epidemiologi Analitik.....	25
Daftar Pustak.....	29
BAB III KONFONDING DAN INTERAKSI	
Konfonding.....	30
Interaksi	30
Pengendalian Variabel Konfonding	34
Latihan	35
Daftar Pustaka.....	38
BAB IV SKRINNING EPIDEMIOLOGI	
Pengertian Skrinning.....	39
Persyaratan Skrinning.....	49
Konsep Dasar Skrinning.....	40
Validity dan Reliability Test Skrinning.....	41
Studi Kasus dan Latihan.....	46
Daftar Pustaka.....	52

BAB 1

PENGANTAR EPIDEMIOLOGI

Oleh: Nugroho Susanto

1. Pengertian

Pengertian Epidemiologi berasal dari kata Epi, Demos dan Logos. Epi yang berarti tentang, Demos yang berarti rakyat dan Logos yang berarti ilmu, bicara. Epidemiologi adalah studi yang mempelajari distribusi, determinan penyakit dan keadaan kesehatan pada populasi, serta penerapannya untuk mengendalikan masalah-masalah kesehatan (CDC, 2002; Last 2001; Gordis 2000).

Empat tujuan epidemiologi (Risser, 2002; Gordis 2000; Gerstman, 1998 dan Kleinbaum *et al.*, 1982).

- a. Mendeskripsikan distribusi, kecenderungan dan riwayat alamiah penyakit atau keadaan kesehatan
- b. populasi. Menjelaskan etiologi penyakit
- c. Meramalkan kejadian penyakit
- d. Mengendalikan distribusi penyakit dan masalah kesehatan populasi.

2. Ruang Lingkup Epidemiologi

Lingkup epidemiologi meliputi epidemiologi deskriptif dan epidemiologi analitik. Epidemiologi deskriptif menekankan pada aspek waktu, tempat dan orang. Epidemiologi deskriptif mencoba memaparkan sebuah kejadian secara deskriptif yang dapat ditampilkan dalam bentuk tabel, narasi, gambar maupun peta tematik. Epidemiologi deskriptif mencoba mendeskripsikan sebuah kasus/kejadian yang ada sehingga ukuran yang terpat dalam epidemiologi adalah rasio, proporsi, insiden dan prevalensi

kasus/kejadian. Epidemiologi analitik menekankan pada aspek kausalitas sehingga diperlukan sebuah instrumen untuk menguji kebenaran. Instrumen yang digunakan dalam menguji kebenaran adalah statistik. Epidemiologi analitik mencoba mencari jawaban sementara atas sebab musabab sebuah kejadian.

Ruang lingkup epidemiologi berdasarkan jenis adalah sebagai berikut:

a. Epidemiologi deskriptif

Epidemiologi deskriptif lebih mengarah pada hal pokok antara lain tempat, orang dan waktu. Keadaan ini merupakan hal informasi yang penting dalam epidemiologi. Informasi mengenai orang dapat menunjukkan bahwa antar penyakit belum tentu mempunyai karakteristik orang yang sama untuk di tempat atau penyakit dapat berkembang biak. Sehingga akan lebih mudah untuk dipelajari ciri khas dari suatu penyakit. Waktu dapat menunjukkan masa inkubasi dari penyakit tersebut dan tempat dapat menunjukkan karakteristik dari serangan penyakit tersebut.

b. Epidemiologi Analitik

Epidemiologi analitik lebih menekankan pada dasar hubungan antara paparan atau karakteristik dengan penyebab dari penyakit itu sendiri. Keadaan ini memerlukan instrumen statistik untuk melihat apakah paparan dan efek berkaitan secara statistik. Epidemiologi mencoba mencari penyebab sebuah kejadian sehingga konsep kausalitas sangat penting dalam menentukan penyebab sebuah kejadian.

Epidemiologi analitik menekankan pada aspek kausalitas kejadian suatu penyakit. Jauh sebelum menyimpulkan sebuah kausalitas, terlebih dahulu karakteristik paparan ditampilkan secara deskriptif. Adanya fenomena secara deskriptif yang kemudian dilanjutkan dengan pertanyaan kapan..? dimana..? siapa..?. setelah pertanyaan kapan, dimana dan siapa terjawab kemudian epidemiologi

berlanjut dengan pertanyaan mengapa..?, bagaiman..? semua itu dapat terjadi.

Pada prinsipnya terdapat 2 pendekatan dalam mendefinisikan kausal penyakit, 1) pendekatan determinan, 2) pendekatan probabilitas.

1. Pendekatan determinan menganggap antara variabel dependent (penyakit) dan variabel independent (faktor penelitian) berjalan sempurna, persisi yang digambarkan dalam model matematika.
2. Pendekatan Probabilitas merupakan pemberian ruang terhadap kemungkinan terjadinya kesalahan-kesalahan baik kesalahan random maupun kesalahan sistematis yang dapat mempengaruhi hasil kausalitas dari faktor kausal. Dalam pendekatan probabilitas digunakan pendekatan statistik untuk meyakinkan apakah terdapat hubungan yang valid antara faktor penelitian dengan penyakit.

Epidemiologi mempelajari kausa penyakit dengan menggunakan penalaran epidemiologi (gordis, 2004) yang terdiri dari beberapa langkah antara lain:

- a. Epidemiologi biasanya dimulai dengan data deskriptif. Misal data yang dilaporkan dari jajarannya departemen kesehatan. Data ini merupakan langkah awal sebagai bahan informasi untuk menentukan langkah selanjutnya. Laporan-laporan merupakan hal yang penting guna mendapatkan informasi yang lebih banyak mengenai penyakit dan dijadikan sebagai dasar awal untuk melihat permasalahan yang ada.
- b. Menentukan apakah terdapat hubungan antara sebuah faktor atau suatu karakteristik seseorang dan terjadinya penyakit yang menjadi permasalahan.
- c. Jika ditemukan hubungan yang signifikan, antara paparan dan penyakit maka pertanyaan yang muncul adalah apakah hubungan tersebut merupakan hubungan kausal (penyebab).

Berdasarkan definisi kausalitas epidemiologi membedakan lima definisi kausa (weed, 2001) yaitu 1) produksi, 2) *Necessary causa*, 3) *sufficient component causa*, 4) *causa probabilistic*, 5) counter faktual.

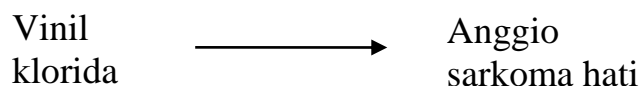
1. Produksi

Sesuatu yang menciptakan atau menghasilkan akibat. Kausa dipandang sesuatu yang memproduksi hasil. Pada konteks epidemiologi produksi dimaksudkan sebuah kausa yang menyebabkan terjadinya sesuatu kejadian (penyakit).

2. Kausa diperlukan dan kausa mencukupi

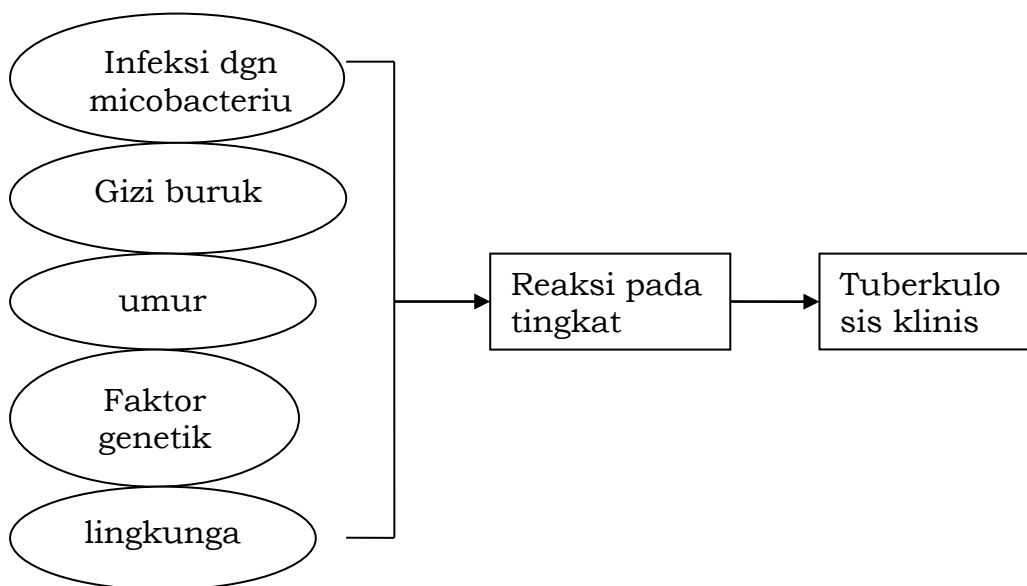
Merupakan keadaan yang mutlak diperlukan untuk terjadinya suatu akibat. Tanpa keadaan tersebut tidak dapat dihasilkan suatu akibat.

X diperlukan dan mencukupi untuk mengakibatkan Y



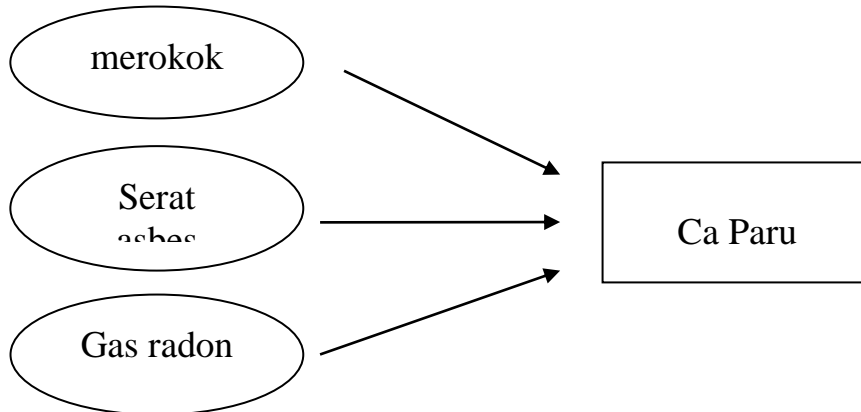
Gambar 1.1 Paparan diperlukan dan mencukupi mengakibatkan kasus

X diperlukan tetapi tidak mencukupi untuk mengakibatkan Y



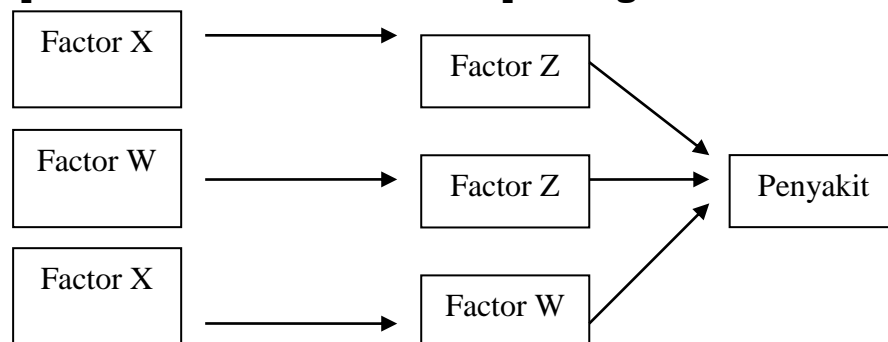
Gambar 1.2 Paparan diperlukan tetapi tidak mencukupi untuk mengakibatkan kasus

X tidak selalu diperlukan tetapi mencukupi untuk mengakibatkan Y



Gambar 1.3 Paparan tidak selalu diperlukan tetapi mencukupi mengakibatkan kasus.

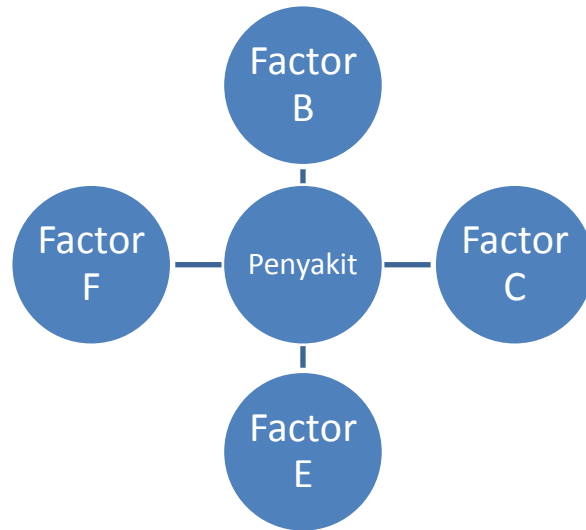
E tidak diperlukan dan tidak mencukupi mengakibatkan Y



Gambar 1.4 paparan tidak diperlukan dan tidak mencukupi untuk mengakibatkan kasus (penyakit).

3. Sufficient component causa

Kausa komponen mencukupi yang terdiri dari beberapa faktor komponen, tak satupun diantaranya secara dini mencukupi terjadinya suatu penyakit. Tetapi ketika semua komponen hadir maka berbentuklah suatu mekanisme kausal yang mencukupi.



Gambar 1.5 Paparan tidak mencukupi tetapi datang bersamaan dapat mencukupi untuk terjadinya penyakit.

4. Kausal probabilistik

Merupakan faktor yang meningkatkan probabilitas terjadinya akibat. Menurut definisi probabilitas kejadian suatu penyakit pada seseorang dapat disebabkan karena kemungkinan (peluang). Definisi probalistik kausasi lebih inklusif dari pada definisi kausa komponen mencukupi sebab mampu menjelaskan konsep kausa yang diperlukan dan mencukupi.

5. Kontra faktual

Setiap orang berbeda antara satu dan lainnya dalam banyak hal. Skuen waktu memainkan peranan yang penting untuk terjadinya perubahan. Kontra faktual memberikan gambaran bahwa peran waktu sangat penting untuk menyebabkan terjadinya akibat. Keadaan ini memberikan arti bahwa terpaparnya sesuatu yang lama dapat menyebabkan terjadinya suatu akibat.

Hill (1897-1991) membuat cheklis kriteria untuk membantu penarikan kesimpulan kausalitas:

- a. **Kekuatan asosiasi.** Ukuran yang digunakan untuk menilai kekuatan hubungan paparan dengan penyakit adalah OR dan

RR, makin kuat hubungan penyakit makin kuat pula keyakinan bahwa hubungan tersebut adalah kausal.

- b. **Konsistensi.** Temuan studi dapat direplikasikan pada berbagai populasi yang berbeda dan oleh berbagai penelitian yang berbeda memberikan bukti yang lebih kuat dari pada studi tunggal. Konsistensi memberikan gambaran bahwa hasil dari berbagai penelitian yang dilakukan didapatkan hasil yang sama.
- c. **Spesifitas.** Faktor kausal menghasilkan hanya sebuah penyakit dan bahwa penyakit itu dihasilkan dari hanya sebuah kausal tunggal.
- d. **Hubungan Temporal.** Dipastikan bahwa paparan terhadap faktor berlangsung sebelum terjadinya penyakit. Studi desain yang rancangan penelitian mengukur variabel independent dan variabel dependent secara bersamaan dapat memberikan kesimpulan yang tidak tepat terhadap hubungan temporal dalam mengambil keputusan dalam penelitian.
- e. **Efek dosis Respon.** Perubahan intensitas yang selalu diikuti oleh perubahan frekuensi penyakit menguatkan kesimpulan hubungan kausal. Hal ini memberikan gambaran bahwa semakin tinggi individu terpapar maka potensi semakin tinggi orang akan terkena akibat dari paparan tersebut.
- f. **Biologic Plausability.** Hasil study sesuai dengan kerangka biology. Pengambilan kesimpulan tentang kausalitas harus sejalan dengan kondisi biologi yang ada.
- g. **Koherensi.** Hasil sebuah kausalitas sejalan dengan riwayat alamiah penyakit biologi, dan epidemiologi penyakit
- h. **Bukti Eksperimen.** Tersedianya bukti eksperimen yang mendukung. Adanya bukti-bukti empiris yang dapat meyakinkan bahwa hubungan tersebut bersifat kausalitas.
- i. **Analogi.** Sesuai dengan analogi sehingga mendukung kesimpulan kausal. Hubungan kausalitas sifatnya analogi sesuai dengan logika yang sesuai.

3. Sejarah Epidemiologi

Epidemiologi berkembang dengan pengaruh dari berbagai bidang ilmu dan peristiwa termasuk kedokteran klinis, kedokteran sosial, revolusi industri, revolusi mikrobiologi, demografi, sosiologi, ekonomi, statistik, fisika, kimia, dan biologi molekuler.

Epidemiologi sebelum masehi dinamakan Hipocrates (460-377) dikenal dengan epidemiologi modern. Mengemukakan teori beberapa hal antara lain :

- a. Penyakit terjadi karena adanya kontak dengan jasad hidup
- b. Penyakit berkaitan dengan lingkungan eksternal maupun internal seseorang.

The black death

Kejadian ini lebih sering disebut sebagai wabah sampar. Pada akhir kejadian ini dua orang peneliti biologi molekuler (Scott dan Duncan) menjawab penyebab kematian sampar yang semula dikarenakan bakteri tetapi disebabkan oleh virus yang dikenal dengan filovirus yang mirip dengan ebola.

Revolusi industri dan percival pott

Abad 18 terjadi revolusi industri yang mendorong kemajuan pesat berbagai ilmu pengetahuan, termasuk epidemiologi. Pada perkembangan industri muncul berbagai kasus-kasus seperti kanker. Laporan percival pott (1713-1788) melaporkan kasus kejadian kanker skrotum diantara petugas pembersih kerak cerobong asap pabrik.

Vaksinasi Jenner

Edward Jenner (1749 – 1823) lebih tertarik untuk menemukan pendekatan pencegahan cacar yang lebih aman. Jenner mengemukakan hipotesis bahwa infeksi dengan cowpox dapat memberikan kekebalan infeksi cacar. Terlepas dari etika dalam melakukan eksperimen, Jenner telah berjasa besar dalam

menyelamatkan jutaan manusia diseluruh dunia dari kecacatan dan kematian karena cacar dengan metode vaksinasi.

Surveillance william far

Pada pertengahan abad ke 19 Inggris menghadapi masalah besar kesehatan masyarakat (endemi kolera). William far adalah seorang dokter pada tahun 1839 diberi tanggung jawab sebagai kepala kantor register di Inggris. William far melakukan pencatatan yang terus menerus mengenai jumlah dan penyebab kematian. William far melakukan pengamatan penyakit secara terus menerus dan menggunakan informasi untuk perencanaan dan evaluasi program kesehatan.

Penyelidikan epidemiologi snow

John Snow (1813-1958) merupakan seorang dokter yang sadar bahwa perbaikan kesehatan masyarakat tidak mungkin dicapai hanya dengan pendekatan klinis pada pasien-pasien saja secara individu, melainkan harus dilakukan pendekatan komunitas yang lebih luas. John snow merumuskan hipotesis bahwa kematian karena kolera akan lebih rendah pada penduduk yang mendapatkan air dari Lambeth Company daripada penduduk yang mendapat air dari Southwark-Vauxhall. John snow juga membuat peta plot kematian antara kolera dan lokasi pompa air dalam komunitas. Kasus kolera ditunjukkan mengelompok diseperti pompa-pompa air yang menyalurkan supply air Southwark-Vauxhall.

Revolusi Mikrobiologi dan Teori Kuman

Abad ke 19 menyaksikan kemajuan pesat epidemiologi dengan ditemukannya alat yang mampu mengintip struktur dan dinamika mikroba disebut mikroskop. Keadaan ini menjawab berbagai pertanyaan yang berkaitan dengan penyakit. Isolasi kuman dan biakan kuman dapat menjawab mekanisme kejadian penyakit.

Epidemiologi Modern

Prinsip dan metodologi riset epidemiologi mengalami kemajuan pesat pasca perang dunia II ketika pola penyakit di negara-negara maju bergeser dari penyakit-penyakit infeksi ke arah penyakit-penyakit kronis. Pada kondisi jaman ini dikenal berbagai perkembangan epidemiologi salah satunya pengembangan software statistik komputer.

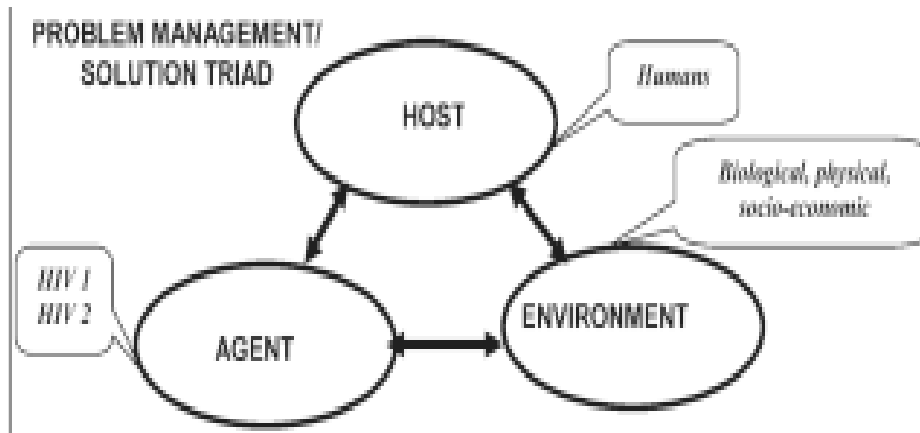
Epidemiologi Klinik dan Evidence Based Medicine

Epidemiologi klinik merupakan penerapan prinsip dan metodologi penyakit yang banyak dijumpai di Klinik. Data-data klinik merupakan salah satu dasar yang dapat digunakan menjadi apa yang seharusnya dilakukan dan apa yang seharusnya dikerjakan.

4. Konsep Epidemiologi

Konsep utama epidemiologi menekankan pada aspek penyakit yang terdiri dari 3 faktor utama yaitu agen, host dan environment. Konsep dasar timbulnya penyakit merupakan sebuah keadaan interaksi antara agen, host dan environment. Kondisi terjadinya gangguan pada salah satu aspek merupakan kondisi terjadinya suatu masalah kesehatan.

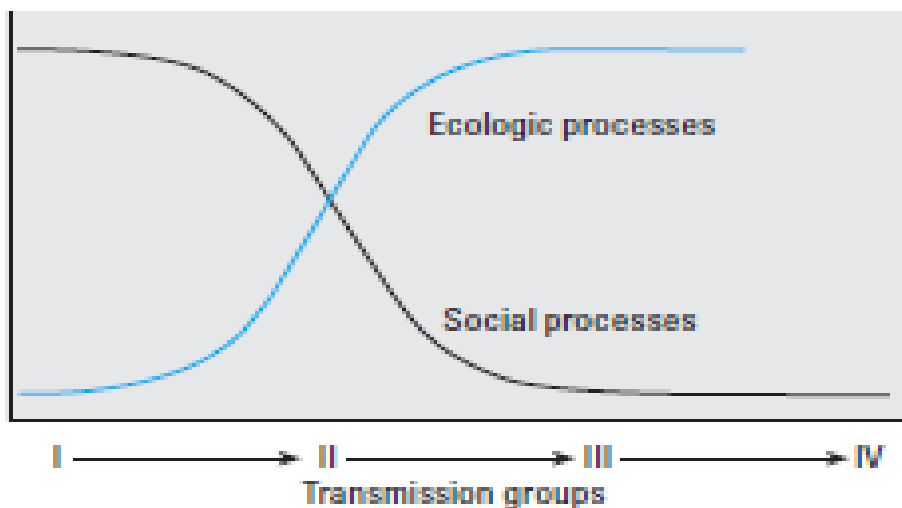
Konsep segitiga epidemiologi sering digunakan dalam menjelaskan bagaimana kejadiannya suatu penyakit yang terkait interaksi antara agen host dan environment. Interaksi antara agen, host dan environment untuk kejadian penyakit HIV seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar 1.6 Interaksi agen, host dan envirotment yang terkait dengan penyakit HIV.

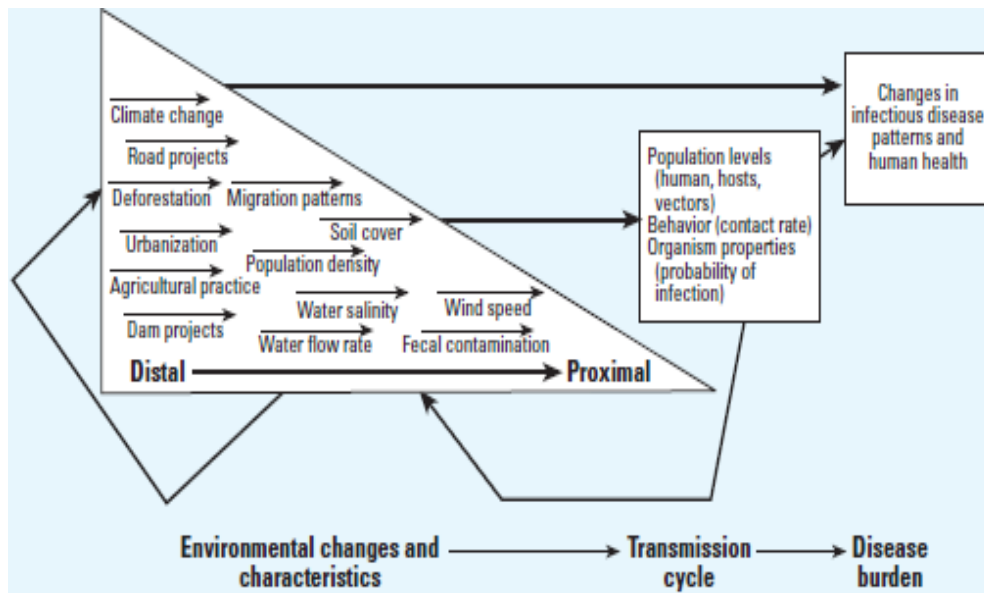
Pada gambar tersebut memberikan arti bahwa yang dianggap sebagai agen adalah HIV 1 dan HIV 2 sedangkan pada host adalah manusia sedangkan pada lingkungan adalah lingkungan biologi, sosial, lingkungan fisik dan lingkungan sosial ekonomi.

Keadaan lingkungan memegang peranan yang penting dalam perkembangan penyakit. Penyakit dapat berkembang jika menemukan tempat atau lingkungan yang sesuai. Jika dilihat pada aspek kondisi lingkungan yang terkait dengan kondisi penyakit seperti terlihat pada gambar berikut:



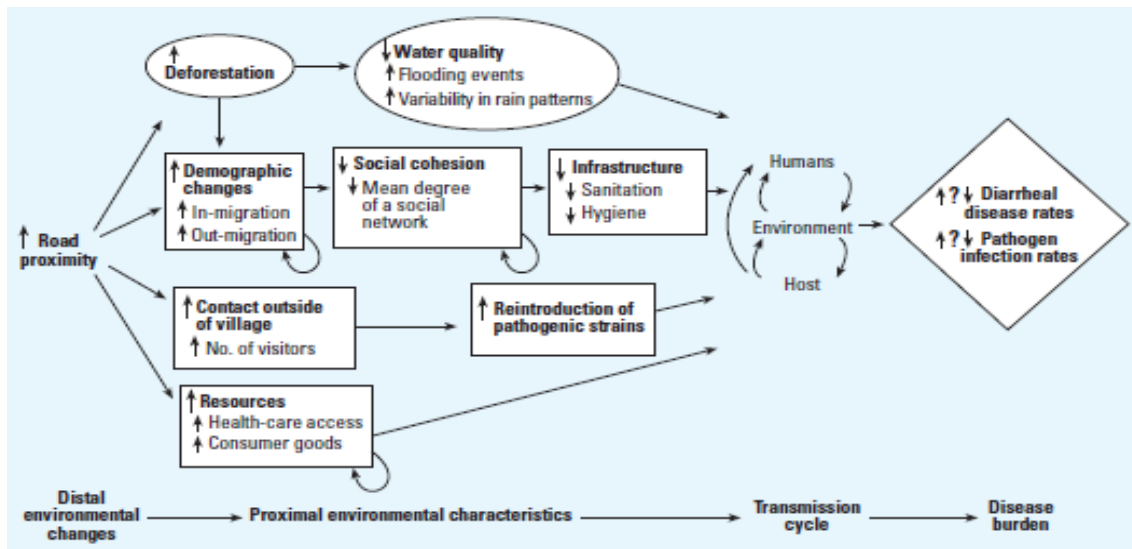
Gambar 1.7 Keterkaitan peran sosial dan lingkungan terhadap kejadian penyakit (Sumber: Eisenberg et al 2007)

Konsep epidemiologi yang didasarkan pada lingkungan seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar 1.8 Kerangka Konsep kejadian penyakit yang didasarkan pada lingkungan (sumber: Eisenberg et al 2007).

Adanya perubahan karakteristik lingkungan sangat berdampak terhadap kondisi perkembangan penyakit. Perubahan lingkungan yang terjadi dapat menyebabkan berbagai transmisi perubahan penyakit yang dapat muncul dan meningkat seiring dengan perubahan lingkungan yang terjadi. Adanya perubahan lingkungan dapat menyebabkan meningkatnya penyakit. Interaksi antara host, agen dan lingkungan sangat penting dalam menentukan kondisi kejadian suatu penyakit. Seperti terlihat pada bagan kerangka berikut:

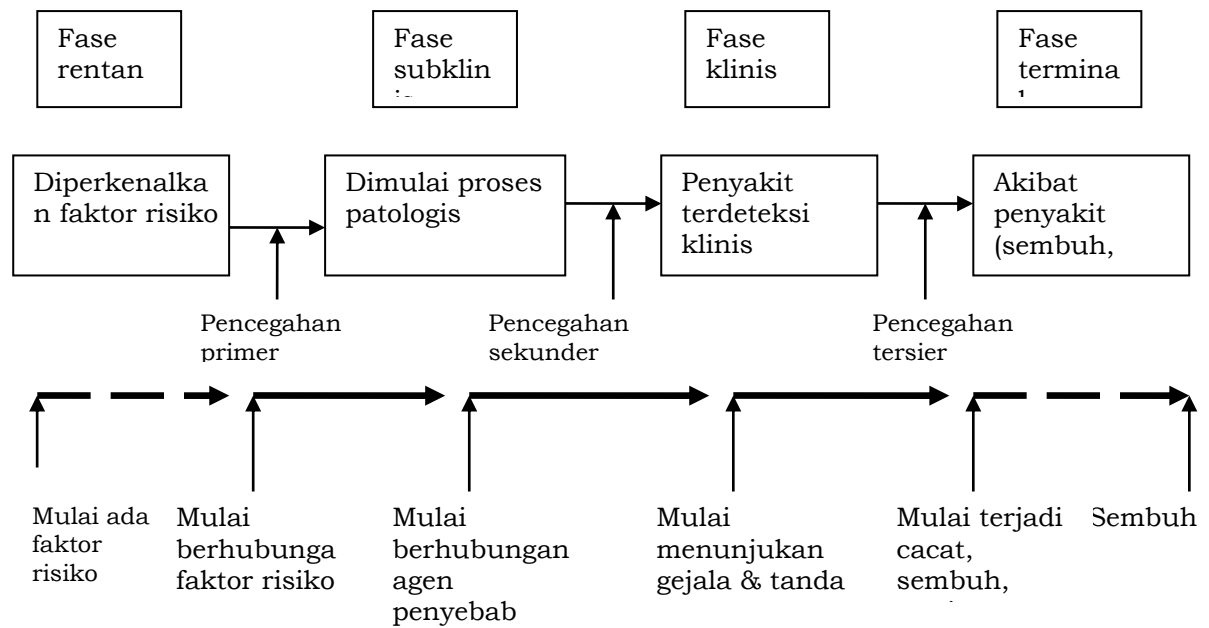


Gambar 1.9 kerangka perubahan lingkungan dalam mempengaruhi kejadian suatu penyakit (sumber: Eisenberg *et al* 2007)

Gambar 1.9 memberikan arti bahwa perubahan lingkungan akan mempengaruhi karakteristik lingkungan sehingga mempengaruhi siklus transmisi dari penyakit.

Konsep perjalanan alamiah sebuah penyakit terdiri dari beberapa fase/tahapan dalam perjalanan terjadinya suatu penyakit. Beberapa fase perjalanan alamiah penyakit antara lain fase rentan, fase subklinis, fase klinis dan fase terminal.

Keadaan yang penting untuk dipahami adalah antara satu penyakit dan penyakit lainnya mempunyai perjalanan alamiah dan tahapan pencegahan penyakit yang tidak sama baik dari sisi waktu maupun tahapan. Keadaan ini yang masih menjadikan perdebatan di kalangan ahli klinis dan sulitnya menentukan diagnosis secara pasti.



Gambar 1.10 Tahapan perjalanan alamiah penyakit.

Gambar 1.10 memberikan gambaran bahwa fase perjalanan alamiah penyakit terdiri dari 4 fase yaitu fase rentan, fase subklinis, fase klinis dan fase terminal. Pada fase rentan mulai diperkenalkan faktor risiko, fase subklinis dimulainya proses patologis, fase klinis dimulainya terdeteksinya secara klinis dan fase terminal, akibat penyakit mulai terlihat.

Upaya pencegahan terhadap timbulnya penyakit dapat dikategorikan menjadi 3 yaitu pencegahan primer, pencegahan skunder dan pencegahan tersier. Pada tahapan upaya pencegahan disesuaikan dengan perjalanan penyakit.

Daftar Pustaka

- Buckeridge, D (2009) Automated Surveillance for Cases and Outbreaks of Infectious Disease, *Public Health Informatics Epidemiology and Biostatistics*, McGill Univeristy, Canada.
- CDC, 2003, *Prepared by Framework For Evaluating Public Health Surveillance System For Early Detection of Outbreaks*.
- Chin, J., (2000), Control of Communicable Diseases Manual, *American Public Health Association*, Washington, 289-292.
- Eisenberg, J.N.S., Desai, M.A., Levy, K., Bates, S.J., Liang,S., Naumoff, K., and James C. Scott, J.C., (2007) Environmental Determinants of Infectious Disease: A Framework for Tracking Causal Links and Guiding Public Health Research, *Environmental determinants of infectious disease*, VOL. 115 (8) August 2007.
- Gordis, L. (2004) *Epidemiology 3th Edition*. Philadelphia: Elsever Saunders, USA.
- Islam, M, 2007. Health System Assessment Approach; A How-To Manual, Submitted to the U,S. Agency For International Development in Collaboration With Health System 20/20, Partners for Health Reformplus, Wualit Assurance Project, and Rational Pharmaceutical Management Plus. Arlington, VA: Management Sciences for Health.
- Kleinbaum, D.G., Kupper, L.L., Morgenstern, H., (1982) *Epidemioloic Research*, Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- Last, J.M. (2001). *A Dictionary of Epidemiology*. New York: Oxford University
- Murti, B. (2003) *Prinsip dan metode riset epidemiologi edisi 2*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Woodward, M (1999) Texts in Statistic Science; *Epidemiology Study Design and Data Analysis*, United Kingdom, Washington D.C.

BAB II

MENGUKUR FAKTOR RISIKO

Oleh: Nugroho Susanto

1. Ukuran Epidemiologi Deskriptif

1.1 Proporsi

Proporsi merupakan bentuk khusus dari rasio, dimana didalamnya numerator termasuk juga denominator dan hasilnya adalah nilai yang dinyatakan dalam bentuk prosentase. Proporsi lebih menekankan bahwa pembilang (numerator) merupakan bagian dari penyebut (denominator).

Proporsi merupakan bentuk khusus dari rasio, dimana didalamnya denominator termasuk juga numerator dan hasilnya adalah nilai yang dinyatakan dalam bentuk prosentase. Proporsi penduduk di Kecamatan X adalah $22.683/44.792 \times 100 = 56,6\%$.

1.2 Rasio

Rasio merupakan perbandingan antar dua bilangan. Rasio mencerminkan hubungan antar dua bilangan, dalam bentuk hasil bagi, $x:y$ atau x/y x k. Misalnya rasio pria dan wanita anak balita di Kecamatan X pada tahun 2005 3.543:3.802 adalah 0,93 pria terhadap 1 wanita, atau 93 pria untuk setiap 100 wanita.

1.3 Rate

- a. Pada epidemiologi alat yang terpenting untuk mengukur frekuensi kejadian penyakit adalah rate, tetapi juga digunakan ratio dan proporsi. Ukuran-ukuran tersebut merupakan hasil dari bagi antara denominator (penyebut) dan numerator (pembilang).

- b. Rate merupakan perhitungan frekuensi kejadian penyakit selama periode waktu yang tertentu. Rate sering kali digunakan sebagai basis perbandingan untuk populasi yang berbeda, berbagai kelompok dimasyarakat (populasi), atau populasi yang sama pada waktu yang berbeda. Ukuran ini sebagai alat untuk menilai suatu factor etiologi (penyebab) dan membandingkan perkembangan terjadinya penyakit pada dua populasi yang berbeda. Untuk menetapkan kasus baru paling tidak harus dilakukan 2 kali pemeriksaan, pemeriksaan pertama untuk menetapkan siapa yang menderita penyakit, dan pemeriksaan kedua untuk menemukan siapa yang telah mengalami penyakit. Hal ini berarti kita harus memperhitungkan waktu onset. Waktu onset adalah waktu saat gejala penyakit pertama kali muncul, waktu onset tidak hanya suatu titik waktu. Pengamatan yang dilakukan terhadap suatu penyakit diperlukan perhitungan satuan orang waktu. Satuan orang waktu dapat berupa (person-years), orang-bulan (pearson-month). Satuan orang waktu digunakan untuk mencegah perbedaan risiko selama periode pengamatan yang dialami anggota populasi.

Suatu pengamatan longitudinal dilakukan selama 1 tahun dengan 10 subjek, dan hasil pengamatan sebagai berikut:

1. Satu orang diamati selama 8 tahun = 8 orang-tahun
2. Dua orang diamati selama 5 tahun = 10 tahun pengamatan
3. Tiga orang diamati selama 2 tahun = 6 orang-tahun
4. Empat orang diamati selama 6 bulan = 2 orang tahun

1.4 Latihan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan rumah sakit umum di Negara costa rica (1989) diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3.1 Hasil penelitian di Negara Costa Rica (1989)

ID	Sex	Culture Date	Symptom Date	DOB	Delivery Type	Delivery Site	Outcome	Admitting Symptoms
CS	F	6/2	6/2	6/2	vaginal	Del rm	Lived	dyspnea
CT	M	6/8	6/2	6/2	c-section	Oper rm	Lived	fever
WG	F	6/15	6/15	6/8	vaginal	Emer rm	Died	dyspnea
PA	F	6/15	6/12	6/8	vaginal	Del rm	Lived	fever
SA	F	6/15	6/15	6/11	c-section	Oper rm	Lived	pneumonia
HP	F	6/22	6/20	6/14	c-section	Oper rm	Lived	fever
SS	M	6/22	6/21	6/14	vaginal	Del rm	Lived	fever
JB	F	6/22	6/18	6/15	c-section	Oper rm	Lived	fever
BS	M	6/22	6/20	6/15	c-section	Oper rm	Lived	pneumonia
JG	M	6/23	6/19	6/16	forceps	Del rm	Lived	fever
NC	M	7/21	7/21	7/21	vaginal	Del rm	Died	dyspnea

Source: 11

Abbreviations

vaginal = vaginal delivery

Del rm = delivery room

Oper rm = operating room

Emer rm = emergency room

Berdasarkan data pada tabe 3.1 tersebut jawablah pertanyaan berikut:

1. What is the ratio of males to females?
2. What proportion of infants lived?
3. What proportion of infants were delivered in a delivery room?
4. What is the ratio of operating room deliveries to delivery room deliveries?

Jawaban

1. 5 males, 6 females. male:female = 5:6. Ratio of males to females is 5 to 6; 0.83 to 1
2. 9 lived, 2 died. *proportion lived* = $lived / all\ case = 9 / 11 = 0.82$. Proportion of infants that lived is 82%or 8.2 out of 10
3. 5 delivery room, 5 operating room, and 1 emergency room delivery. *proportion delivery room deliveries* = $delivery\ room / all\ cases = 5 / 11 = 0.45$. Proportion of infants delivered in delivery room is 45% or 4.5 out of 10
4. 5 delivery room and 5 operating room deliveries. *delivery room:operating room* = $5:5 = 1:1$. Ratio of operating room deliveries to delivery room deliveries is 1 to 1.

Pembahasan Jawaban

Pertanyaan 1

Pada table 3.1 menunjukkan bahwa dari 11 subjek penelitian didapatkan bahwa jumlah bayi laki-laki 5 bayi dan perempuan 6 bayi. Berdasarkan hal tersebut maka rasio jenis kelamin antara laki-laki dan perempuan adalah $5:6 = 0.83$.

Pertanyaan 2

Berdasarkan data tersebut diperoleh hasil bahwa 9 bayi diketahui lahir hidup dan 2 bayi mati. Jadi proporsi bayi yang hidup adalah jumlah bayi yang hidup dibagi jumlah seluruh bayi = $9/11 = 0.82$. jadi proporsi bayi yang hidup sebesar 82% atau 8.2 bayi hidup dari 10 bayi yang dilahirkan. Hal ini memberikan arti bahwa proporsi merupakan numerator merupakan bagian dari denominator.

Pertanyaan 3

Berdasarkan data didapatkan bahwa 5 bayi lahir di ruang persalinan, 5 bayi lahir di ruang operasi dan 1 bayi lahir diruang emergensi. Proporsi bayi yang lahir diruang bersalin sebesar $5/11 = 0.45$ atau 45%. Hal ini menunjukkan bahwa 45% bayi lahir diruang persalinan.

Pertanyaan 4

Berdasarkan data diperoleh hasil bahwa 5 bayi lahir di ruang persalinan dan 5 bayi lahir diruang operasi jadi rasio perbandingan antara bayi yang lahir diruang persalinan dan ruang operasi sebesar $5/5 = 1$. Hal ini memberikan arti bahwa perbandingan bayi yang lahir diruang bersalin dan ruag operasi 1:1.

2. Ukuran Epidemiologi Analitik

Ukuran yang biasa digunakan dalam epidemiologi analitik adalah odd rasio dan risiko relatif. Dalam konsep ini dapat

disebutkan bahwa risiko merupakan sebuah peluang. Dalam bidang kesehatan odd rasio lebih diidentikkan dengan perbandingan kasus atau penyakit. Dalam bidang epidemiologi odd rasio menjadi referensi untuk menilai perubahan terjadinya insiden penyakit.

Dasar pengukuran yang digunakan dalam epidemiologi adalah peluang individu untuk terkena penyakit yang disebut faktor resiko. Meskipun resiko sangat berguna untuk menghitung hubungan antara faktor resiko dengan penyakit, tetapi hal itu tidak mutlak jika faktor resiko tersebut jelas pasti mengakibatkan suatu penyakit. Ilustrasi pengkajian faktor risiko adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai odd rasio (OR) atau resiko relative (RR) yang diperoleh lebih dari 1 maka dapat dikatakan faktor tersebut meningkatkan resiko untuk terjadinya suatu penyakit.
2. Jika nilai odd rasio (OR) atau resiko relative (RR) yang diperoleh kurang dari 1 maka dapat dikatakan faktor tersebut merupakan faktor yang dapat menghindarkan resiko untuk terjadinya suatu penyakit (*Protective Factor*).

Untuk menghitung *odd rasio* dan *resiko relative* dapat dilakukan dengan bantuan tabel 2 X 2 (2 kolom dan 2 baris).

Tabel 3.2 Tabel bantu analisis 2 X 2.

		Penyakit		
		Ya	Tidak	
Paparan	Ya	a	c	a+b
	Tidak	b	d	b+d
		a+b	c+d	Total

Tabel 3.2 lebih sering disebut sebagai dummy table atau istilah yang sering disebut secara umum adalah tabel 2 x 2. Dalam bidang kesehatan lebih cenderung umum menggunakan variabel dengan skala dikotomus. Misalnya penyakit dan tidak berpenyakit, nyeri dan

tidak nyeri, terpapar dan tidak terpapar. Hal ini lebih mudah dalam penyebutan tetapi sulit dalam penentuan status (sakit atau tidak sakit). Berdasarkan kerangka tabel didapatkan formula rumus untuk odds rasio (OR) dan risiko relatif (RR) sebagai berikut:

$$\text{Rumus } OR = \frac{a.d}{b.c}$$

dan

$$\text{Rumus Risiko relative. } RR = \frac{\frac{a}{a+c}}{\frac{b}{b+d}}$$

Contoh

Suatu penelitian dilakukan untuk melihat risiko konsumsi alkohol dengan kejadian *miocard infark*. Berikut disajikan tabel 2 x 2.

Tabel 3.3 Tabel 2 x 2 analisis hubungan konsumsi alkohol dengan miocard infark

		Miocard infark		
		Ya	Tidak	
Alkohol	Ya	71	53	124
	Tidak	29	48	77
		100	101	201

Penyelesaian

$$OR = \frac{71 \times 48}{29 \times 53} \quad OR = \frac{3408}{1537} = 2.21$$

Jadi Odd rasio sebesar 2.21.

$$RR = \frac{\frac{a}{a+c}}{\frac{b}{b+d}} \quad RR = \frac{\frac{71}{124}}{\frac{29}{77}} = \frac{0.57}{0.376}$$

$$RR = 1.51$$

Pada prinsipnya Odd Rasio (OR) lebih menekankan pada kelompok kasus (penyakit) sedangkan risiko relatif (RR) lebih menekankan pada kelompok paparan. Odds dapat dihitung pada kelompok yang berbeda, odds membandingkan paparan untuk terjadinya faktor resiko dengan odds yang tidak terpapar. Untuk memahami bagaimana nilai odd rasio dan risiko relatif diperoleh kita dapat menyimak kasus dibawah ini dan aplikasi dalam software epi info.

Daftar Pustaka

- Chongsuvivatwong, V., (2007) Analysis of Epidemiological Data Using R and Epicalc, Epidemiology Unit Prince of Songkla University, Thailand.
- Gordis, L. (2004) *Epidemiology 3th Edition*. Philadelphia: Elsever Saunders, USA.
- Kleinbaum, D.G., Kupper, L.L., Morgenstern, H., (1982) Epidemiologic Research, Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- Woodward, M (1999) Texts in Statistic Science; *Epidemiology Study Design and Data Analysis*, United Kingdom, Washington D.C.
- WHO (2004) A Practical Guide for Health Researchers, Regional Office for the Eastern Mediterranean, Cairo.
- Murti, B. (2003) *Prinsip dan metode riset epidemiologi edisi 2*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- CDC, 2003, *Prepared by Framework For Evaluating Public Health Surveillance System For Early Detection of Outbreaks*.
- Chin, J., (2000), Control of Communicable Diseases Manual, *American Public Health Association*, Washington, 289-292.
- Eisenberg, J.N.S., Desai, M.A., Levy, K., Bates, S.J., Liang,S., Naumoff, K., and James C. Scott, J.C., (2007) Environmental Determinants of Infectious Disease: A Framework for Tracking Causal Links and Guiding Public Health Research, Environmental determinants of infectious disease, VOL. 115 (8) August 2007.
- Gordis, L. (2004) *Epidemiology 3th Edition*. Philadelphia: Elsever Saunders, USA.
- Last, J.M. (2001). *A Dictionary of Epidemiology*. New York: Oxford University
- Kleinbaum, D.G., Kupper, L.L., Morgenstern, H., (1982) Epidemiologic Research, Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- Woodward, M (1999) Texts in Statistic Science; *Epidemiology Study Design and Data Analysis*, United Kingdom, Washington D.C.
- Murti, B. (2003) *Prinsip dan metode riset epidemiologi edisi 2*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

BAB III

KONFONDING DAN INTERAKSI

Oleh: Nugroho Susanto

1. Konfounding

Konfounding dan interaksi merupakan sebuah fenomena yang berbeda, tetapi kondisi ini menyebabkan kebingungan mana yang disebut konfounding dan mana yang disebut interaksi. Pemahaman tentang konfounding tidak terlepas dari keadaan penyakit yang dapat disebabkan oleh multi kausal, artinya suatu penyakit yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor tidak hanya satu faktor saja. Asumsi beberapa faktor yang ikut menjadikan suatu variable atau faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan konfounding dibahas dalam bab ini. Sebagai ilustrasi misalkan kejadian penyakit jantung dapat disebabkan oleh 3 faktor antara lain kolesterol, merokok dan obesitas. Jika diasumsikan ketiga variabel ada hubungan yang signifikan terhadap penyakit jantung maka konfounding terjadi.

Keadaan ini memberikan arti bahwa jika ketiga variabel (kolesterol, merokok dan obesitas) signifikan berhubungan dengan kejadian penyakit jantung maka variable konfounding terjadi. Hal yang perlu difikirkan mana diantara ketiga variabel tersebut sebagai konfounding dan mana variabel tersebut yang tidak sebagai konfounding. Pijakan teori yang digunakan sebagai dasar untuk melangkah ke tahap berikutnya.

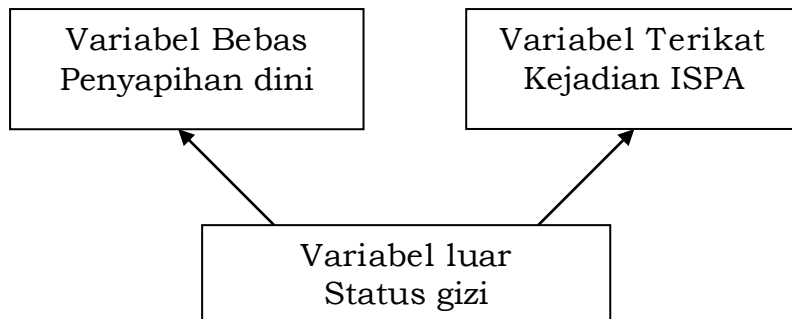
Beberapa asumsi yang perlu diketahui bahwa variabel tersebut dianggap sebagai konfounding atau variabel tersebut tidak sebagai konfounding. Variabel dapat disebut sebagai konfounding jika (woodward, 1999):

1. Variabel tersebut berhubungan dengan penyakit (variable dependent), tetapi tidak memiliki konsekuensi penyebab penyakit.

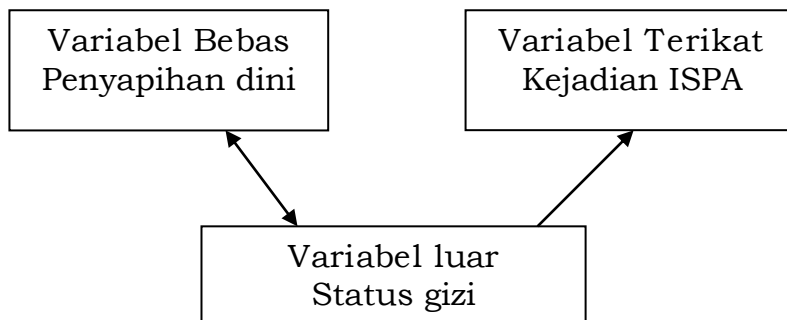
2. Variabel berhubungan dengan faktor risiko (variable independent), tetapi variabel tersebut tidak memiliki konsekuensi terhadap faktor risiko (variabel independent).

Untuk lebih jelas memahami apakah variabel tersebut tergolong sebagai variabel konfounding atau bukan variabel konfounding maka kita dapat memperhatikan ilustrasi gambar berikut (Schlesselman, 1982).

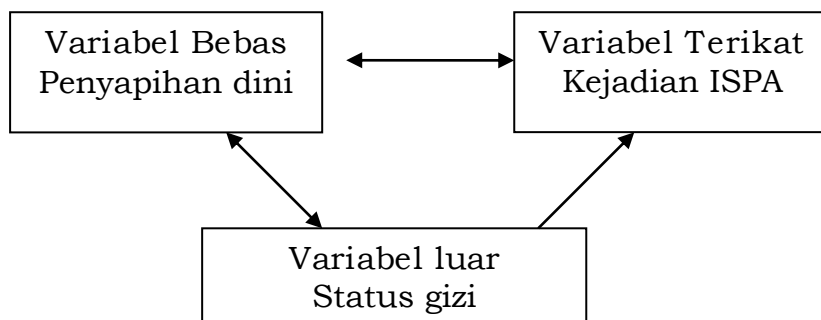
Gambar A



Gambar B



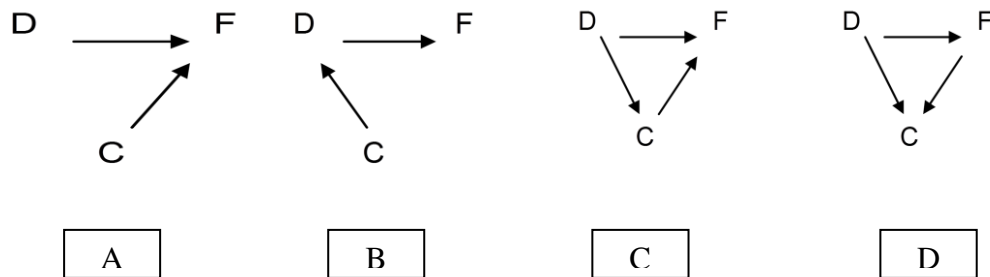
Gambar C



Gambar 4.1 Variabel konfounding terletak pada gambar C

Gambar 4.1 yang dikategorikan sebagai variabel konfounding adalah pada gambar C. pada gambar C memeberikan informasi bahwa variable status gizi berkaitan dengan ISPA dan penyapihan dini.

Ilustrasi yang dikatakan bahwa variabel tidak dikatakan sebagai variable konfounding adalah sebagai berikut:



Gambar 4.2. Situasi yang menerangkan bahwa variabel C bukan merupakan variabel konfounding (Woodward, 1999).

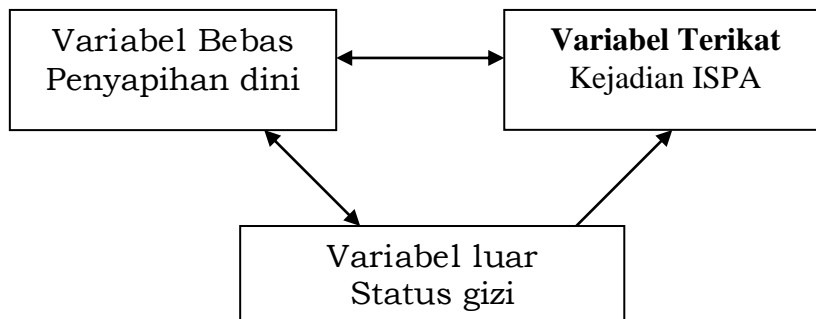
Pada gambar 4.2 Hal yang menarik untuk dipelajari adalah bahwa variabel konfounding lebih diidentifikasi pada gambar (a) bahwa variabel F dan C adalah independent sehingga tidak perlu mengontrol variabel C jika melihat hubungan antara variabel D dengan F. Pada gambar (b) menunjukkan bahwa variabel C menyebabkan terjadinya variabel F sedangkan variabel D merupakan variabel perantara saja. Gambar (c) dan (d) menjelaskan bahwa variabel D menyebabkan terjadinya variabel F baik secara langsung maupun melalui variabel C, jadi variabel C tidak selalu harus dikontrol. Pada (d) menjelaskan bahwa variabel F justru sebagai variabel perantara untuk terjadinya C. Untuk melakukan identifikasi apakah variabel itu sebagai konfounding atau bukan diperlukan pijakan teori. Sebuah variabel dapat dikatakan sebagai variabel konfounding jika variabel tersebut berkaitan dengan variabel independent (bebas) dan variabel dependent (terikat). Perlu diketahui bahwa variabel tersebut yang dianggap sebagai konfounding bukan merupakan variabel utama sebagai kausal (penyebab).

Dalam penelitian, pengendalian variabel dapat dilakukan sebelum kegiatan pengumpulan data melalui pemilihan kriteria

inklusi dan eksklusi, tetapi jika asumsi untuk kriteria inklusi dan eksklusi tidak terpenuhi karena faktor tertentu seperti sampel yang tidak mencukupi maka pengendalian variabel dapat dilakukan setelah kegiatan pengumpulan data dengan melakukan estimasi nilai OR (odds rasio) atau nilai kemaknaan (alfa).

Estimasi untuk menilai efek variabel konfounding dapat dilakukan dengan melihat perbandingan dari nilai risiko unadjusted dengan nilai risiko adjusted atau (E_c/E).

Sebagai ilustrasi kasus gambar berikut



Bagaimana mengendalikan variabel status gizi (jika diasumsikan status gizi merupakan variabel pengganggu. Apakah variabel status gizi merupakan variabel konfounding untuk hubungan antara variabel penyapihan dini dengan kejadian ISPA...?)

Untuk mengetahui apakah variabel tersebut sebagai konfounding kita bisa melakukan estimasi untuk nilai variabel status gizi. Untuk melakukan estimasi diperlukan analisis stratifikasi untuk masing-masing tahapan strata. Untuk lebih jelasnya kita dapat perhatikan ilustrasi berikut:

Tabel 4.1 model analisis stratifikasi

Tabel 1

	Gizi buruk		
	ISPA (+)	ISPA (-)	
Penyapihan dini	A	B	M1
Tidak penyapihan dini	C	D	M2
	N1	N2	N

Table 2

	Gizi baik		
	ISPA (+)	ISPA (-)	
Penyapihan dini	A	B	M1
Tidak penyapihan dini	C	D	M2
	N1	N2	N

Untuk menilai apakah variabel status gizi merupakan variabel konfounding atau bukan variabel konfounding dapat digunakan perbandingan nilai risiko atau tingkat kemaknaan pada masing-masing strata. Untuk melakukan pengujian hubungan antara penyapihan dengan kejadian ISPA dengan menyertakan variabel status gizi, maka kita dapat melihat hasil tes untuk adjusted hubungan antara penyapihan dini dengan kejadian ISPA yang sering diinterpretasikan sebagai efek hubungan antara penyapihan dini dengan kejadian ISPA. Hasil perbandingan nilai hubungan antara sebelum adjusted dan setelah adjusted yang digunakan sebagai pengambilan keputusan apakah variabel status gizi sebagai variabel konfounding atau bukan.

Sebagai contoh misalkan hubungan antara penyapihan dini dengan kejadian ISPA nilai $p < 0,001$), tetapi setelah dilakukan adjusted nilai ($p > 0,1$). Kondisi ini yang dapat disebut variabel konfounding telah nyata terjadi atau variabel status gizi merupakan variabel konfounding untuk hubungan penyapihan dini dengan kejadian ISPA.

2. Interaksi

Pengukuran interaksi dilakukan antara dua faktor risiko ketika efek satu faktor risiko berbeda tingkatan dengan faktor risiko kedua (Woodward, 1999). Keadaan ini memberikan arti bahwa efek risiko terlihat pada masing-masing strata sehingga keadaan ini yang menimbulkan efek interaksi antar variabel. Kondisi tidak ada

interaksi jika tidak didapatkan efek modifikasi diantara masing-masing faktor risiko artinya masing-masing level faktor risiko konsisten (homogen). Pengertian homogen lebih diartikan sebagai kondisi hasil yang sama antara sub-sub strata.

3. Pengendalian Variabel Konfonding

Pengendalian variabel konfonding dapat dilakukan dengan melakukan analisis stratifikasi. Analisis stratifikasi merupakan satu dari dua model pendekatan yang umum yang menggunakan variabel pembanding pada setiap tahap analisis, disamping itu stratifikasi ini merupakan salah satu pendekatan model secara matematik (Klainbaum, 1982). Analisis stratifikasi dilakukan untuk mengelompokan masing-masing responden dalam strata yang dimaksudkan untuk mengetahui variabel pengganggu. Variabel yang dianggap sebagai pengganggu jika ada selisih antara RR crude dengan RR M-H lebih dari 10%.

Terdapat 5 langkah dalam menggunakan pendekatan stratifikasi dalam analisis.

1. Melakukan kategori untuk masing-masing variable dengan menjadikan variable tersebut sebagai control.
2. Mendefinisikan masing-masing variable pada langkah pertama, kemudian mengelompokan subjek penelitian kedalam masing-masing kategori untuk masing-masing control. Kombinasi ini yang sering disebut sebagai strata.

Tabel 4.2 pendekatan analisis stratifikasi

	D(+)	D(-)	
E (+)	A	B	M1
E (-)	C	D	M2
	N1	N2	N

3. Melakukan analisis sederhana untuk masing-masing stratum dengan menggunakan analisis manthel Hansel X^2 test untuk melihat hubungan dan untuk mengestimasi adanya efec

(missal; OR, RR, Risk Diferent) pendekatan yang sering digunakan.

4. Melakukan interpretasi dari semua hasil analisis stratifikasi untuk masing-masing stratum untuk melihat hubungan antara paparan dengan penyakit dan keadaan ini merupakan langkah untuk mengendalikan variable konfonding (perancu). Analisis statistik yang direkomendasikan untuk menyimpulkan adalah manthel hanzel.
5. Jika ada interaksi, akumulasikan informasi pada masing-masing strata dengan melakukan akumulasi berdasarkan interval untuk semua efek.

Latihan

Suatu penelitian dilakukan untuk mengetahui hubungan status obesitas dengan kualitas hidup. Berdasarkan karakteristik subjek penelitian terdapat beberapa variabel antara lain usia, jumlah anak, pendidikan, pekerjaan. Analisis statistik yang digunakan dalam stratifikasi adalah *Mantel Haenzel*. Berdasarkan hasil tabel 4.3 bagaimana kesimpulan hasil stratifikasi:

Tabel 4.3. Stratifikasi usia, jumlah anak, pendidikan dan pekerjaan terhadap kualitas hidup

Variable	Kualitas hidup				RP 95% CI	RP crude 95% CI	RP M-H 95% CI	p
	Rendah		Tinggi					
	n	%	N	%				
Usia ≥ 52 tahun								
IMT ≥ 25	25	71,43	10	28,57	1,73	2,20	2,07	0,404
IMT < 25	7	41,18	10	58,82	0,94-3,17	1,28-3,77	1,23-3,49	
Usia < 52 tahun								
IMT ≥ 25	15	48,32	16	51,61	2,78			
IMT < 25	4	17,39	19	82,61	1,06-7,28			
Jumlah anak ≥ 4								
IMT ≥ 25	25	71,43	10	28,57	1,82	2,20	2,26	0,247
IMT < 25	9	39,13	14	60,87	1,05-3,16	1,28-3,77	1,33-3,85	
Jumlah anak < 4								
IMT ≥ 25	15	48,39	16	51,61	4,11			
IMT < 25	2	11,76	15	88,24	1,06-15,89			
Pendidikan rendah								
IMT ≥ 25	24	64,86	13	35,14	1,23	2,20	2,06	0,006
IMT < 25	10	52,63	9	47,37	0,75-2,00	1,28-3,77	1,24-3,43	
Pendidikan tinggi								
IMT ≥ 25	16	55,17	13	44,83	11,5			
IMT < 25	1	4,76	20	95,24	1,66-80,67			
Tidak bekerja								
IMT ≥ 25	26	68,42	12	31,58	1,66	2,20	2,04	0,336
IMT < 25	7	41,18	10	58,82	0,90-3,05	1,28-3,77	1,21-3,43	
Bekerja								
IMT ≥ 25	14	50,00	14	50,00	2,87			
IMT < 25	4	17,39	19	82,61	1,09-7,54			

Tabel 4.3 Menunjukkan bahwa variabel usia merupakan variabel pengganggu hubungan antara obesitas dengan kualitas hidup wanita menopause yang dilihat dari nilai RR crude = 2,20 dan RR M-H = 2,07.,dengan nilai selisih p=40,4% yang ditunjukkan oleh nilai p =0.404. variabel jumlah anak merupakan variabel pengganggu hubungan antara obesitas dengan kualitas hidup yang dilihat dari nilai RR crude = 2,20 dan RR M-H = 2,26.dengan nilai selisih 24,7% yang ditunjukkan oleh nilai p = 0,247. Variabel pendidikan bukan merupakan variabel pengganggu hubungan antara obesitas terhadap kualitas hidup yang dilihat dari nilai RR crude = 2,20 dan RR M-H = 2,06.dengan nilai selisih 0,6% yang ditunjukkan oleh nilai p = 0,006. Variabel pekerjaan merupakan variabel pengganggu hubungan antara obesitas terhadap kualitas hidup yang dilihat dari nilai RR crude = 2,20 dan RR M-H = 2,04 dengan nilai selisih 33,6% yang ditunjukkan oleh nilai p = 0,336.

Daftar Pustaka

- Eisenberg, J.N.S., Desai, M.A., Levy, K., Bates, S.J., Liang, S., Naumoff, K., and James C. Scott, J.C., (2007) Environmental Determinants of Infectious Disease: A Framework for Tracking Causal Links and Guiding Public Health Research, Environmental determinants of infectious disease, VOL. 115 (8) August 2007.
- Gordis, L. (2004) *Epidemiology 3th Edition*. Philadelphia: Elsevier Saunders, USA.
- Kleinbaum, D.G., Kupper, L.L., Morgenstern, H., (1982) *Epidemiologic Research*, Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- Kleinbaum, D.G., Kupper, L.L., Morgenstern, H., (1982) *Epidemiologic Research*, Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- Last, J.M. (2001). *A Dictionary of Epidemiology*. New York: Oxford University
- Murti, B. (2003) *Prinsip dan metode riset epidemiologi edisi 2*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- WHO (2004) *A Practical Guide for Health Researchers*, Regional Office for the Eastern Mediterranean, Cairo.
- Woodward, M (1999) *Texts in Statistic Science; Epidemiology Study Design and Data Analysis*, United Kingdom, Washington D.C.
- Woodward, M. (1999) *Epidemiology Study Design and Data Analysis*. London: United Kingdom.

BAB IV

SKRINING EPIDEMIOLOGI

Oleh: Nugroho Susanto

1. Pengertian Skrining

Skrining merupakan salah satu strategi yang digunakan dalam masyarakat untuk mendeteksi suatu penyakit pada individu dimana penyakit tersebut tidak menimbulkan tanda dan gejala (WHO, 2006). Skrining adalah suatu identifikasi penyakit yang secara klinis belum jelas. Skrining adalah suatu upaya dalam menduga ciri-ciri suatu penyakit atau kelainan yang belum diketahui dengan cara menguji, memeriksa atau prosedur lain yang dapat dilakukan dengan cepat. Penyaringan merupakan salah satu survey epidemiologi untuk menentukan frekuensi penyakit.

Salah satu pendekatan untuk memberantas penyakit di masyarakat dengan diagnosis dini. Tujuan diagnosis dini antara lain **pertama** Mengetahui penyakit sedini mungkin sewaktu timbul gejala klinis. **Kedua** mengetahui penyakit sebelum gejala klinis muncul dengan berbagai pemeriksaan. Penegakan diagnosis penyakit terjadi terutama setelah individu secara pribadi mencari pengobatan pada saat mempunyai keluhan tertentu dan sebagian kecil kasus yang diobati dalam stadium asimtomatik (tanpa tanda dan gejala). Hal ini mengakibatkan penyakit-penyakit yang sifatnya kronis meningkat.

Beberapa istilah macam skrining yang dikenal antara lain:

1. Mass scrining

Merupakan penyaringan (skrining) yang dilakukan pada seluruh penduduk. Asumsi seluruh penduduk disini tidak berarti seluruh Negara melainkan seluruh wilayah atau daerah territorial yang mempunyai batasan yang jelas. Misalnya skrining filariasis pada daerah endemis.

2. Selektif skrining

Merupakan skrining yang dilakukan terhadap kelompok penduduk tertentu yang didasarkan pada kriteria tertentu. Misalkan skrining anemia pada usia remaja.

3. Single disease scrining

Merupakan penyaringan yang hanya ditunjukkan pada suatu jenis penyakit misalnya penyaringan untuk mengetahui penyakit TB paru.

4. Multiphase scrining

Merupakan skrining untuk mengetahui kemungkinan adanya beberapa penyakit pada individu, misalnya penyaringan kesehatan pada calon pegawai sebelum bekerja. Pada skrining ini bisa ditemukan beberapa penyakit yang sebelumnya tidak disadari oleh individu yang diperiksa. Di Indonesia penyaringan biasa dilakukan oleh Departemen Agama bekerja sama dengan departemen kesehatan seperti pemeriksaan calon haji.

2. Persyaratan Skrining

Dalam kegiatan skrining, perlu diperhatikan beberapa hal terkait kegiatan skrining di masyarakat. Beberapa syarat-syarat penyaringan antara lain:

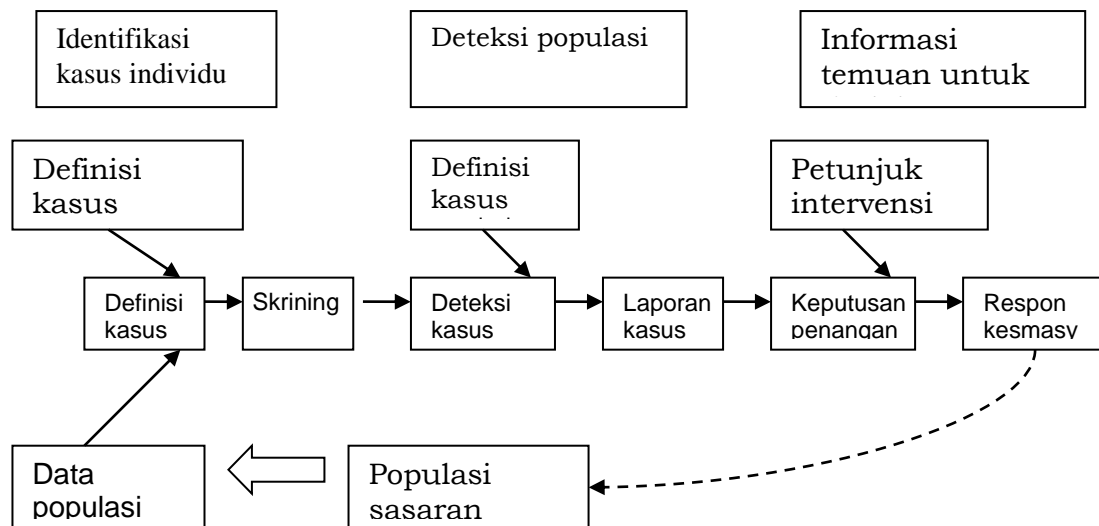
1. Penyakit atau keadaan yang dicari haruslah merupakan masalah kesehatan yang penting.
2. Tersedia obat yang potensial dan disepakati untuk pengobatan.
3. Tersedia fasilitas dan biaya untuk diagnosis pasti dan pengobatan.
4. Penyakit atau keadaan yang dideteksi harus mempunyai masa laten atau masa asyptomatik dini.
5. Tersedia alat skrining yang sesuai.
6. Uji skrining yang tersedia harus dapat diterima oleh populasi sasaran.

7. Perjalanan alamiah penyakit atau keadaan yang akan dideteksi benar-benar harus sudah diketahui.
8. Harus ada kebijakan yang disepakati tentang siapa dari mereka yang diobati sebagai penderita.
9. Biaya yang digunakan untuk skrining secara ekonomis harus seimbang dengan risiko untuk perawatan medis secara keseluruhan.
10. Harus dimungkinkan untuk diadakan follow-up dan kemungkinan untuk pencarian penemuan penderita secara berkesinambungan.

Penggunaan skrining tidak hanya dipakai untuk mendeteksi penyakit tetapi juga untuk mengidentifikasi orang yang merupakan kelompok risiko tinggi untuk mendapat penyakit, misalnya orang dengan peningkatan kadar kolesterol dalam darah merupakan risiko untuk mendapatkan penyakit jantung koroner.

3. Konsep Dasar Skrining

Konsep yang dikembangkan dalam kegiatan skrining mengacu pada konsep deteksi dini. Aspek deteksi dini memberikan arahan bagaimana penyakit pada masyarakat dapat ditemukan seawal mungkin sehingga tindakan pencegahan dapat dilakukan sejak dini. Pencegahan yang dilakukan sedini mungkin pada masyarakat melalui skrining memberikan dampak yang efektif bagi penanggulangan penyakit. Konsep deteksi dini melalui skrining untuk upaya pencegahan dan penanggulangan menurut Bridge (2009) sebagai berikut:



Gambar 5.1 Siklus deteksi kasus untuk respon (diadopsi dari Buckeridge, 2009).

Konseptual penanggulangan penyakit melalui kegiatan skrining meliputi 3 tahapan yang penting antara lain:

1. Tahap individu

Konseptual kegiatan skrining diawali dari identifikasi kasus pada level individu. Identifikasi dapat melalui pemeriksaan individu dengan berbagai pemeriksaan laboratorium seperti pemeriksaan darah. Adanya identifikasi hasil pemeriksaan pada level individu akan memberikan petunjuk untuk deteksi pada populasi.

2. Identifikasi populasi.

Pemeriksaan-pemeriksaan yang dilakukan pada individu-individu dapat dimanfaatkan untuk indentifikasi deteksi pada populasi. Identifikasi pada populasi dimaksudkan untuk mengetahui ambang batas normal suatu kondisi kesehatan di masyarakat. Kondisi batasan ambang batas normal dalam masyarakat yang memberikan kontribusi dari manfaat skrining. Hasil indentifikasi pada populasi kemudian dilakukan deteksi pada populasi sehingga hasil dari deteksi dipopulasi dapat digunakan sebagai intervensi kepada masyarakat.

3. Informasi untuk tindakan

Adanya identifikasi deteksi pada populasi dapat digunakan sebagai langkah awal untuk intervensi kepada masyarakat. Penentuan intervensi pada masyarakat dapat memanfaatkan data hasil skrining.

Beberapa hal yang konseptual penting sebagai pertimbangan dalam penentuan keputusan deteksi kasus dalam kegiatan skrining antara lain identifikasi nilai normal, Validitas dan reliabilitas.

1. Identifikasi nilai normal

Identifikasi nilai normal dalam skrining merupakan hal yang mendasar guna untuk penetapan suatu diagnosis. Batasan normal dan tidak normal dapat didasarkan dari berbagai aspek yang terjadi dimasyarakat. Pengertian norma biasanya dipakai untuk menentukan karakteristik populasi tertentu, misalnya kadar rata-rata hemoglobin. Nilai rata-rata tersebut dapat diperkirakan batas yang dianggap normal.

2. Validity suatu alat tes skrining

Kemampuan dari suatu pemeriksaan untuk menentukan individu mana yang mempunyai penyakit (tidak normal) dan individu yang mana tidak mempunyai penyakit (normal).

a. Kepekaan (sensitifity)

Kemampuan suatu pemeriksaan untuk mengidentifikasi secara benar orang yang mendapat penyakit.

$$\text{Sensitifitas} = \frac{\text{True positif}}{\text{True positif} + \text{false negatif}}$$

b. Spesifitas

Kemampuan dari suatu pemeriksaan untuk mengidentifikasi secara benar orang-orang yang tidak mempunyai penyakit.

$$\text{Spesifitas} = \frac{\text{True negatif}}{\text{True negatif} + \text{false positif}}$$

Dalam setiap pemeriksaan kita harus mengasumsikan ada standart pembanding yang benar. Misal pada pemeriksaan Hb: ada sahli, hemocue.

Tabel. 5.1 Dummy tabel skrining

Keadaan sebenarnya dalam masyarakat			
		Sakit	Tidak sakit
Hasil Pemeriksaan	Positif	Sakit tes positif = true positif	Tidak sakit tes positif = false Positif
	Negatif	Sakit tes negatif = false negatif	Tidak sakit tes negatif = true negatif

3. Keterandalan reliability

Pemeriksaan penyaringan yang andal adalah pemeriksaan yang memberi hasil konsistensi jika pemeriksaan ini dilakukan lebih dari satu kali pada individu yang sama dengan kondisi yang sama.

Ada 2 hal yang mempengaruhi konsistensi hasil:

- a. Variasi terjadi pada metode pemeriksaan dan variasi didalam subjek sendiri (variasi biologis dari individu)
 - variasi pada metode pemeriksaan
 - variasi didalam subjek
- b. Variasi pada peneliti

Pada penelitian bisa saja terjadi perbedaan dalam membaca hasil tes pada waktu yang berbeda. Misalnya seorang radiolog dapat saja mempunyai interpretasi berbeda mengenai suatu hasil rongthen.

4. Validity dan Reliability Test Skrining

Pengukuran dapat diartikan sebagai pengamatan, observasi, yang dapat diartikan sebagai prosedur menentukan kualitas atau kuantitas dari karakteristik-karakteristik yang diukur. Pada bagian ini dibahas bagaimana melakukan pengukuran dalam skrining

kesehatan yang meliputi unsur *validity* dan *reliability*. Unsur validitas pada pengukuran skrining menekankan pada aspek kemampuan sebuah instrument dalam mengukur sensitifitas, spesifisitas, nilai duga positif dan nilai duga negatif. Pada unsur reliabilitas dalam skrining menekankan pada aspek *Observed Agreement* dan *Agreement Expected*.

Pada instrument penting melihat aspek sensitifitas, spesifisitas, nilai duga positif dan nilai duga negatif bertujuan untuk melihat kemampuan sebuah instrument dalam menjaring suatu keadaan dalam masyarakat. Kemampuan instrument dalam melihat kebenaran kondisi yang sebenarnya dalam masyarakat merupakan hal yang penting sehingga dapat dikatakan bahwa instrument tersebut adalah valid.

Pada instrument juga penting untuk melihat reliabilitas sebuah instrument yang dimaksudkan untuk melihat kesepakatan antara keadaan nyata dan keadaan yang diharapkan. Kesepakatan antara keadaan nyata (*observed*) dan keadaan harapan (*expected*) yang lebih umum disebut sebagai kesepakatan Kappa. Untuk lebih jelasnya dalam mempelajari perhitungan skrining seperti kita lihat pada pemaparan tentang validitas dan reliabilitas.

Sebelum suatu cara uji skrining direkomendasikan sebagai alat skrining/penapisan untuk membantu menjaring penderita, maka alat uji ini sebaiknya melalui suatu test validitas dan reliabilitas terlebih dahulu. Setelah diketahui kemampuannya membedakan antar yang sakit dengan yang sehat, barulah cara penapisan ini dapat dipertimbangkan. Cara yang paling umum dipergunakan dengan menggunakan tabel 2 x 2, dibandingkan dengan diagnosis standar (*gold standard*). Tabel 2 x 2 yang akan digunakan untuk uji ini sebagai berikut :

Tabel 2 x 2 Uji Validitas dan Reliabilitas

<i>Gold Standar</i>	Gejala Klinis		
	Positif	Negatif	Total
Positif	a	a	a + b
Negatif	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	a + b + c + d

Uji validitas yang akan dilakukan :

- a. Sensitivitas yaitu kemampuan mendeteksi hasil positif apabila suatu cara uji dilakukan terhadap penderita yang berpenyakit = $a / (a + c) \times 100\%$.
- b. Spesifisitas yaitu kemampuan mendeteksi hasil negatif apabila cara uji tersebut dilakukan orang yang tidak sakit = $d / (b + d) \times 100\%$.
- c. Nilai Duga Positif (positive predictive value) yaitu kemampuan mendeteksi yang benar-benar menderita suatu penyakit dari semua hasil uji skrining positif = $a / (a + b) \times 100\%$.
- d. Nilai Duga Negatif (negative predictive value) yaitu kemampuan untuk mendeteksi yang benar-benar tidak sakit dari semua hasil skrining yang negative = $d / (c+d) \times 100\%$.

Uji Reliabilitas yang akan dilakukan

- a. *Percent Observed Agreement* yaitu persentasi hasil yang diharapkan dari pengamatan yang dideteksi positif dan negative terhadap keseluruhan yang diamati = $\{(a + b) / \text{total test}\} \times 100\%$.
- b. *Percent Agreement Expexted* yaitu persentasi hasil yang diharapkan dari pengamatan yang dideteksi positif dan negative terhadap keseluruhan yang diamati.

4.1. Uji Validitas

Validitas pengukuran merupakan pernyataan tentang derajat kesesuaian hasil pengukuran sebuah alat ukur (instrumen) dengan apa yang sesungguhnya ingin diukur oleh peneliti. Sedang pengukuran (measurement) merupakan prosedur pemberian nilai kuantitatif atau kualitatif terhadap variabel pada subjek penelitian

(Streiner dan Norman, 2000). Pengukuran disebut juga pengamatan (observation).

Dalam konteks skrining pengukuran validity dimaksudkan untuk melihat aspek bagaimana sebuah instrument/alat valid dalam menilai atau mendeteksi suatu keadaan masalah kesehatan. Sebelum suatu cara uji skrining direkomendasikan sebagai alat skrining/penapisan untuk membantu menjaring penderita, maka alat uji ini sebaiknya melauhi suatu test validitas dan reliabilitas terlebih dahulu. Setelah diketahui kemampuannya membedakan antar yang sakit dengan yang sehat, barulah cara penapisan ini dapat dipertimbangkan. Cara yang paling umum dipergunakan dengan menggunakan tabel 2 x 2, dibandingkan dengan diagnosis standar (*gold standard*).

4.2. Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas terhadap suatu alat ukur perlu memperhatikan nilai *cut off* suatu alat/ instrument yang akan digunakan untuk pengukuran. Nilai *Cut off* minimal alpha Cronbach untuk sebuah alat ukur adalah 0.60. Sejumlah penulis menggunakan cutoff 0.70 untuk mengklasifikasi konsistensi internal sebagai memadai, dan 0.80 sebagai baik (Streiner dan Norman, 2000). Kesepakatan Kappa (K) Cohen menilai reliabilitas pengukuran variabel berskala kategorikal, khususnya dikotomi. Kappa Cohen dihitung dengan menggunakan tabel kontingensi 2x2 (Sackett *et al.*, 1991).

Penilaian difokuskan pada sel a dan sel d, yaitu sel konkor dan. Kappa Cohen adalah perbedaan antara kesepakatan teramati dan kesepakatan harapan jika terjadi karena peluang. Nilai kappa merupakan sebuah kesepakatan dari *Percent Observed Agreement* dan *Percent Agreement Expected*. Kappa Cohen berkisar dari 0 sampai 1, dengan interpretasi menurut Landis dan Koch (1977).

Tabel.5.2 Interpretasi nilai Kappa dalam pengukuran skrining.

Landis dan Koch (1977)		MedCalc (2007)	
Nilai Kappa	Kekuatan kesepakatan	Nilai Kappa	Kekuatan kesepakatan
≤0.40	Buruk	≤0.20	Buruk
0.41 - 0.75	Sedang	0.21 - 0.40	Kurang dari sedang
0.76 - 1.00	Baik	0.41 - 0.60	Sedang
		0.61 - 0.80	Baik
		0.81 - 1.00	Sangat baik

5. Studi Kasus dan Latihan

5.1 Studi Kasus Untuk Pengukuran Validitas

Ilustrasi kasus:

Dari populasi 1000 orang diperoleh 100 orang mempunyai penyakit X sedang 900 orang tidak mempunyai penyakit X. Sekrining dilakukan untuk mengidentifikasi 100 orang yang mempunyai penyakit. Hasil sekcrining tampak pada tabel berikut;

Tabel 2 x 2 untuk ilustrasi kasus

		Keadaan sebenarnya dalam masyarakat		
		Sakit	Tidak sakit	
Pemeriksaan	Positif	80	100	180
	Negatif	20	800	820
		100	900	1000

Hasil perhitungan

Sensitifitas = $80/100 = 80\%$

Jadi pemeriksaan ini dapat mengidentifikasi 80% dari orang-orang yang mempunyai penyakit X.

Spesifitas = $800/900 = 89\%$.

Pemeriksaan ini juga dapat mengidentifikasi 89% dari orang-orang tidak mempunyai penyakit X.

5.2 Studi Reliabilitas

Suatu penelitian dilakukan di Kabupaten Bantul untuk mengetahui bagaimana form skrining mampu untuk mendeteksi kejadian perdarahan di Kabupaten Bantul. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil sebagai berikut:

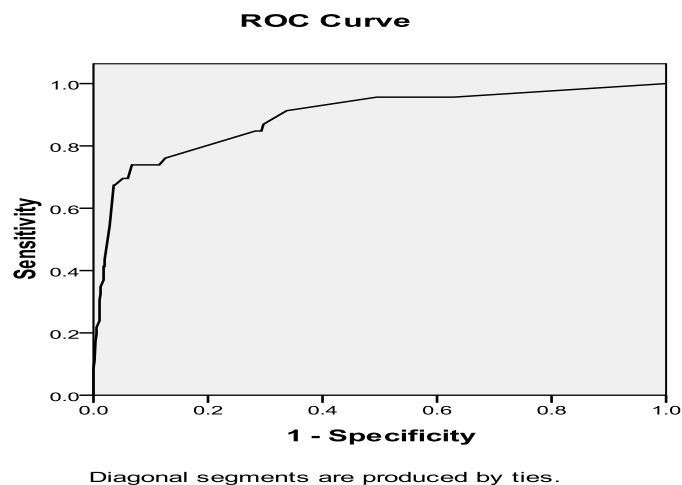
Hasil analisis Index perdarahan

Cut off Point	Status perdarahan	
	Perdarahan	Tidak perdarahan
> cut off point	42 (91.3%)	191 (33.7)
\leq cut off point	4 (8.7%)	375 (66.3%)

Langkah Penyelesaian perhitungan:

- Menghitung nilai cut off point

Hasil print out program:



Coordinates of the Curve

Test Result Variable(s):indekperdarahan

Positive if Greater Than or Equal To ^a	Sensitivity	1 - Specificity
-5.9160	1.000	1.000
-4.5380	.957	.629
-3.9265	.957	.519
-3.6730	.957	.500
-3.6365	.957	.495
-3.5385	.913	.337
-3.2500	.870	.297
-2.9900	.848	.293
-2.9005	.848	.283
-2.7825	.761	.125
-2.5655	.739	.115
-2.4135	.739	.113
-2.3770	.739	.104
-2.2955	.739	.102
-2.2140	.739	.101
-2.1775	.739	.097
-1.9905	.739	.074
-1.7835	.739	.069

b. Menentukan nilai *cut off* yang sesuai

Nilai *cut off* dihitung dengan mempertimbangkan nilai sensitifitas dan spesifisitas yang paling tinggi. Berdasarkan hasil print out dipilih nilai *cut off* adalah - 3.5385 dengan asumsi bahwa nilai tersebut memiliki sensitifitas sebesar 91.3% (lihat hasil print out diatas) dan nilai sensitifitas sebesar $1 - 0.337 = 0.663$ atau 66.3%. Hal ini memberikan informasi bahwa pada titik ROC -3.5385 memiliki tingkat sensitifitas sebesar 91.3 % dan spesifisitas 66.3%.

katindexperdrhan * kategori perdarahan Crosstabulation

		kategori perdarahan		Total
		tidak	Ya	
katindexperdrhan	< ROC (-3.5386)	Count 375 66.3%	4 8.7%	379 61.9%
	> ROC (-3.5385)	Count 191 33.7%	42 91.3%	233 38.1%
Total		Count 566 100.0%	46 100.0%	612 100.0%

c. Menghitung nilai kappa

Perhitungan nilai kesepakatan (kappa) adalah merupakan kesepakatan antara peluang observed dan expected, sehingga formula rumus sebagai berikut:

$$\text{Kappa} = (O_a - E_a) / (N - E_a).$$

Keterangan:

E_a = Jumlah perhitungan harapan dari sel A dan D.

$$E_a = \frac{N_1 * N_3}{N} + \frac{N_2 * N_4}{N}$$

O_a = Jumlah perhitungan observasi pada sel A dan D.

$$O_a = A + D$$

Contoh Perhitungan

Suatu penelitian dilakukan untuk mengetahui apakah riwayat aborsi dapat mencerminkan kejadian perdarahan selama kehamilan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data sebagai berikut (Sumber: Penelitian Susanto, 2014)

riwayat abortus * perdarahan Crosstabulation

Count		perdarahan		Total
		tidak	ya	
riwayat abortus	tidak	543	22	565
	ya	23	24	47
Total		566	46	612

Hasil print out program perhitungan adalah sebagai berikut:

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	.476	.067	11.785	.000
N of Valid Cases		612			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Penyelesaian perhitungan manual

1. Membuat tabel bantu perhitungan

Cut off Point	Status perdarahan		
	Perdarahan	Tidak perdarahan	
> cut off point	A	C	N3
≤ cut off point	B	D	N4
	N1	N2	N

Dirubah tabel menjadi

Cut off Point	Status perdarahan		
	Perdarahan	Tidak perdarahan	
> cut off point	543	22	565
≤ cut off point	23	24	47
	566	46	612

Sumber: Penelitian Susanto, 2014.

2. Melakukan perhitungan

$$\text{Kappa} = (\text{Oa} - \text{Ea}) / (\text{N} - \text{Ea}).$$

Keterangan:

Ea = Jumlah perhitungan harapan dari sel A dan D.

$$\text{Ea} = \frac{566 * 565}{612} + \frac{46 * 47}{612}$$

$$\text{Ea} = 526.065$$

Oa = Jumlah perhitungan observasi pada sel A dan D.

$$\text{Oa} = \text{A} + \text{D}$$

$$\text{Oa} = 543 + 24 = 567$$

$$\text{Kappa} = \frac{\text{Oa} - \text{Ea}}{\text{N} - \text{Ea}}$$

Memasukkan nilai hasil sehingga menjadi

$$\text{Kappa} = \frac{567 - 526.065}{612 - 526.065}$$

Sehingga diperoleh hasil kappa sebesar

$$\text{Kappa} = \frac{40.93}{85.93}$$

$$\text{Kappa} = 0.476$$

Daftar Pustaka

- Buckeridge, D (2009) Automated Surveillance for Cases and Outbreaks of Infectious Disease, *Public Health Informatics Epidemiology and Biostatistics*, McGill Univeristy, Canada.
- CDC, 2003, *Prepared by Framework For Evaluating Public Health Surveillance System For Early Detection of Outbreaks*.
- Chin, J., (2000), Control of Communicable Diseases Manual, *American Public Health Association*, Washington, 289-292.
- Eisenberg, J.N.S., Desai, M.A., Levy, K., Bates, S.J., Liang,S., Naumoff, K., and James C. Scott, J.C., (2007) Environmental Determinants of Infectious Disease: A Framework for Tracking Causal Links and Guiding Public Health Research, *Environmental determinants of infectious disease*, VOL. 115 (8) August 2007.
- Gordis, L. (2004) *Epidemiology 3th Edition*. Philadelphia: Elsever Saunders, USA.
- Jørgensen, K.J., Zahl, P., and Gøtzsche, P.C., (2010) Breast cancer mortality in organised mammography screening in Denmark: comparative study [BMJ 2010;340:c1241](#). doi:10.1136/bmj.c1241 .
- Kleinbaum, D.G., Kupper, L.L., Morgenstern, H., (1982) *Epidemiologic Research*, Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- Landis JR, dan Koch GG (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 33: 159-74 .
- Last JM (2001). *A dictionary of epidemiology*. Oxford: Oxford University Press.
- Last, J.M. (2001). *A Dictionary of Epidemiology*. New York: Oxford University
- MedCalc (2007). Inter-rater agreement. MedCalc Version 9.3.7.0 - © 1993-2007. Frank Schoonjans. Last modified: 15 August 2007. MedCalc Software, Broekstraat 52, 9030 Mariakerke, Belgium.
- Sackett DL, Haynes RB, Guyatt GH, Tugwell P (1991). *Clinical epidemiology: A basic science for clinical medicine*. Boston: Little, Brown, and Company
- Streiner DL, Norman GR (2000). *Health measurement scales: A practical guide to their development and use*. Oxford: Oxford University Press.
- Susanto, Wahyuni, C.U, Basuki. H., (2014) Pengembangan Model Analisis Faktor Risiko Komplikasi Kehamilan Berbasis Geografis Information System (GIS) di Kabupaten Bantul, Universitas Airlangga Surabaya, Disertasi.

Woodward, M (1999) Texts in Statistic Science; *Epidemiology Study Design and Data Analysis*, United Kingdom, Washington D.C.