



MODUL
DASAR-DASAR EPIDEMIOLOGI
(KMS233)

MODUL 14
**DISAIN STUDI EKOLOGI DAN CROSS
SECTIONAL**

Disusun Oleh
Ira Marti Ayu, S.K.M. M.Epid

UNIVERSITAS ESA UNGGUL
Tahun 2019

Adapun kemampuan akhir yang diharapkan dalam topik ini yaitu :

Mahasiswa mampu menguraikan Desain studi ekologi dan cross sectional

Topik pembelajaran yaitu :

- a. Pendahuluan
- b. Studi ekologi
- c. Cross sectional berbentuk deskriptif
- d. Cross sectional berbentuk analitik
- e. Kekuatan dan kelemahan

A. Studi ekologi

Studi ekologi disebut juga dengan studi korelasi. Studi korelasi populasi → bertujuan mendeskripsikan hubungan korelatif antara penyakit dan faktor-faktor yang diteliti pada level agregat. Unit observasi dan unit analisis adalah kelompok (agregat). Agregat dibatasi secara geografi misalnya penduduk provinsi, penduduk kotamadya, penduduk negara bagian, penduduk negara, sekolah, desa, kecamatan.

Karena mengamati agregat dan bukannya peristiwa yang terjadi pada individu sendiri, maka studi korelasi populasi disebut juga studi agregat, studi korelasi ekologi, atau analisis ekologi. Jenis analisis level agregat yaitu membandingkan rate/ prevalence penyakit berdasarkan kawasan geografis.

Alasan menggunakan desain studi ekologi yaitu :

- Tujuan dari studi yaitu untuk memonitor kesehatan populasi sehingga strategi kesehatan masyarakat dapat dikembangkan
- Tujuan studi yaitu untuk membuat perbandingan dalam skala yang lebih luas, mis perbandingan antara negara-negara (perbandingan rate kanker payudara dengan rata-rata asupan lemak harian antar negara-negara)
- Mempelajari hubungan antara paparan dengan penyakit pada level populasi

- Pengukuran pada level individu tidak tersedia tetapi pada level populasi ada contoh : rata-rata tingkat gas radon

Dalam studi ekologi, data agregat untuk akibat/ outcome kesehatan atau pajanan/ akibat merupakan prevalence, incidence, rate pada tingkat agregat/ kelompok

Data pajanan pada studi ekologi dapat berupa : *Aggregate measure, Environmental measure, dan Global measure*

1. Aggregate measure

Dalam Aggregate measure → data yang digunakan ringkasan data level individu pada suatu area tertentu seperti : rata-rata (mean), median, persentase/ proporsi. Misalnya :

- Nilai *rate* suatu penyakit ; insidens, prevalens
- Nilai rata-rata asupan lemak pada suatu kelompok individu /masyarakat
- Nilai cakupan program imunisasi antar Desa
- Persentase keluarga yang berada di bawah garis kemiskinan
- Rata-rata jumlah anggota keluarga

2. Environmental measure

Environmental measure → merupakan ukuran yang mewakili karakteristik fisik dari suatu lingkungan hidup misalnya :

- Nilai cakupan rumah sehat pada suatu area
- Nilai intensitas polusi pada suatu area
- Nilai kepadatan jentik pada suatu area

3. Global measure

Global measure → ukuran yang tidak tersedia pada level individu. Misalnya :

- Jumlah klinik gigi/ praktek dokter gigi
- Kepadatan populasi
- Curah hujan

❑ Kelembapan

Kekuatan dari disain studi ini yaitu :

- Dapat menggunakan data insidensi, prevalensi, maupun mortalitas
- Tepat sekali digunakan pada penyelidikan awal hubungan paparan faktor dan penyakit,
- Mudah dilakukan dan murah dengan memanfaatkan informasi yang tersedia
- Depkes dan BPS secara teratur mengumpulkan data demografi dan data konsumsi yang dapat dikorelasikan dengan data morbiditas, mortalitas, dan penggunaan sumber daya kesehatan yang dikumpulkan Depkes

Kelemahan dari disain studi ini yaitu :

Bukan merupakan rancangan yang kuat untuk menganalisis hubungan sebab akibat karena :

1. Ketidakmampuannya menjembatani kesenjangan status paparan dan status penyakit pada tingkat populasi dan tingkat individu
Dapat diketahui jumlah orang yang terpapar maupun jumlah kasus pada masing-masing agregat/ populasi, tetapi tidak dapat diketahui bagaimana status paparan faktor penelitian dan status penyakit pada tingkat individu → kita tidak mengetahui apakah seorang yang terpapar adalah juga berpenyakit
Adanya kesalahan ekologi (*ecology fallacy*) → hasil hipotesis unit populasi kita pakai untuk membuat kesimpulan pada tingkat individu
2. Ketidakmampuan mengontrol pengaruh faktor perancu potensial

Contoh penelitian dengan disain studi ekologi/ korelasi

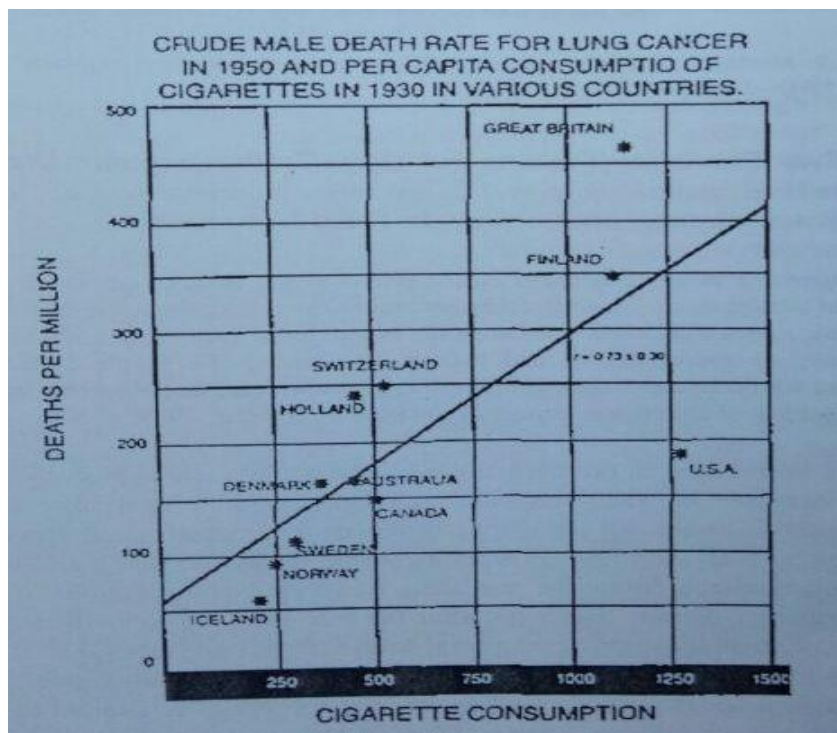
Studi tentang hubungan korelatif antara kematian karena Ca Paru pada pria tahun 1950 dan konsumsi sigaret per kapita tahun 1930 di berbagai negara

TABLE 11.1. International Comparison of Per-Capita Cigarette Consumption and Lung Cancer Mortality

Country	Per-Capita Cigarette Consumption In 1930	Lung Cancer Deaths per 100,000 in 1950
United States	1300	20
Great Britain	1100	46
Finland	1100	35
Switzerland	510	25
Canada	500	15
Holland	490	24
Australia	480	18
Denmark	380	17
Sweden	300	11
Norway	250	9
Iceland	230	6

Source: Doll (1955) and Kuzma and Bohnenbiust (2001, p. 233).

Tabel diatas menunjukkan informasi konsumsi rokok per kapita dan kematian kanker paru.



Grafik diatas menunjukkan bahwa konsumsi rokok berkorelasi dengan kematian kanker paru. Semakin tinggi konsumsi rokok per kapita maka semakin tinggi rate kematian kanker paru.

Data rokok digunakan bukan data individu melainkan data agregat yaitu konsumsi rokok secara keseluruhan di masing-masing negara.

Dan data kematian bukan data perindividu melainkan rate per masing-masing negara.

Contoh sederhana lainnya : nilai masing-masing mahasiswa di kelas dasar-dasar epidemiologi merupakan data individu, tetapi data rata-rata nilai kelas untuk mata kuliah dasar-dasar epidemiologi merupakan data agregat.

B. Cross sectional

Disain studi cross sectional merupakan salah satu disain yang berbentuk observasional dan analitik. Peneliti mengukur *exposure* dan *outcome* dalam populasi yang diteliti pada saat bersamaan (*at the same time*).

Populasi yang diikuti dalam penelitian yaitu keseluruhan populasi tidak seperti disain kasus kontrol (partisipan dipilih berdasarkan status *outcome*) dan kohort (partisipan dipilih berdasarkan status pajanan). Disain *cross sectional* biasanya digunakan untuk survei berbasis populasi seperti riset kesehatan dasar (riskesdas) Prevalensi pajanan atau penyakit diukur pada satu saat (*one point in time*) atau satu periode tertentu (*period prevalence*).

Question	Measure
Do you currently smoke?	Point prevalence
Have you had smoked during the last (n) years?	Period Prevalance

Studi *cross sectional* dapat dimasukkan dalam studi deskriptif dan studi analitik.

a) Sebagai studi deksriptif

Disain studi ini berguna untuk mempelajari **prevalensi pajanan** atau outcome/ akibat **pada satu waktu** (seperti foto “*snap shoot*”) pada suatu populasi tertentu → seberapa sering penyakit terjadi di suatu populasi.

Dalam memilih populasi untuk diikuti dalam penelitian tidak berdasarkan status pajanan atau status oucomenya tetapi keseluruhan populasi. Dalam disain studi *cross sectional* deskriptif tidak ada kelompok pembandingan. Disain studi *cross sectional* biasanya dipakai jika ada Kekadian Luar Biasa atau survei-survei nasional seperti Riskesdas (Riset kesehatan Dasar).

Adapun tujuan disain studi ini sebagai studi deskriptif yaitu :

- Mengestimasi prevalensi masalah kesehatan atau perilaku, faktor risiko atau penyakit
- Mempelajari karakteristik seperti pengetahuan, sikap dan perilaku individu dalam populasi

Yang membedakan disain studi *cross sectional* sebagai studi deskriptif dengan desain *case series* atau *case report* yaitu

Tabel 1 perbedaan disain studi cross sectional, case series dan case report

Studi <i>cross sectional</i> deskriptif	Studi case series	Studi case report
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengamati sekelompok orang (yang sakit dan tidak sakit) ▪ Contoh : ingin mengetahui prevalensi anemia pada mahasiswi di kelas dasar-dasar epidemiologi, maka yang diamati yaitu seluruh/ sebagian mahasiswi dikelas tersebut → hasilnya akan didapati berapa yang anemia dan berapa yang tidak anemia 	<p>Sekelompok orang yang sakit</p> <p>Contoh : sejumlah mahasiswi di kelas dasar-dasar epidemiologi yang terkena anemia</p>	<p>Satu orang sakit</p> <p>Contoh : satu orang mahasiswi di kelas dasar-dasar epidemiologi yang terkena anemia</p>

Contoh studi cross sectional sebagai studi deskriptif :

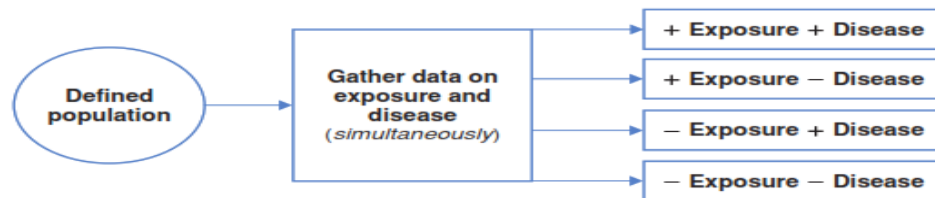
- Seorang peneliti tertarik untuk mengetahui prevalence dari kejadian diare pada balita di suatu desa. Kemudian dirancang suatu survey berbasis populasi untuk menilai prevalensi kondisi tsb. Kemudian penelitian dilakukan dengan mendatangi rumah-rumah dan memeriksa populasi tersebut. Total balita yang disurvei yaitu 250 dan ditemukan terdapat 98 balita yang mengalami diare. Sehingga prevalensi diare yaitu $98/250=0,392$ atau 39,2%
- Menilai prevalensi penyakit HIV pada *clinic-based studies*
Contoh : mengevaluasi 300 pasien di klinik PMS. Kemudian dicatat riwayat, pemeriksaan klinis dan menguji antibodi HIV dengan test ELISA pada saat kunjungan pertama. Dari pemeriksaan tersebut ditemukan 60 orang yang terinfeksi HIV diantara pasien penderita PMS dengan prevalence $60/300=20\%$

b). Cross sectional sebagai studi analitik

Sebagai studi analitik, disain ini berguna untuk melihat hubungan antara sebab/ pajanan (variabel independent) dan akibat/ penyakit (variabel dependen). Disain ini bertujuan untuk membandingkan prevalensi sakit diantara kelompok terpajan dan kelompok tidak terpajan. Dalam disain ini pajanan/ sebab dan akibat/ penyakit diukur pada saat bersamaan (*at the same time*), sehingga peneliti tidak menentukan yang mana yang terpajan dan tidak terpajan serta yang mana yang sakit dan tidak sakit.

Artinya, **tiap subjek penelitian hanya diobservasi sekali saja dan pengukuran sebab dan akibat dilakukan pada saat yang bersamaan**. Contoh : seseorang ingin meneliti hubungan antara merokok dengan hipertensi dengan menggunakan disain penelitian cross sectional maka peneliti mengukur merokok dan hipertensi pada saat yang bersamaan.

- Cara pertama : Responden diukur tekanan darahnya pada saat itu kemudian ditanyakan apakah merokok atau tidak
- Cara lain : responden ditanyakan apakah dalam satu tahun terakhir ada didiagnosis oleh dokter tekanan darah tinggi atau tidak, kemudian ditanyakan apakah satu tahun terakhir merokok atau tidak.



Desain studi ini memiliki kelompok pembanding. Data yang dihasilkan dari studi potong-lintang adalah **data prevalensi**. Studi prevalensi yang menitikberatkan pada etiologi biasanya dilakukan untuk mempelajari kemungkinan faktor risiko dari suatu penyakit yang onsetnya lambat dan durasinya panjang.

Tetapi **studi potong-lintang dapat juga digunakan untuk meneliti hubungan paparan-penyakit**, meskipun bukti yang dihasilkan tidak kuat untuk menarik kesimpulan kausal antara paparan dan penyakit, karena tidak dengan desain studi ini tidak dapat dipastikan bahwa paparan mendahului penyakit (tidak dapat dipastikan temporalitasnya).

Data yang dihasilkan penelitian potong lintang adalah data prevalensi dan bukan insidensi, artinya, seorang penderita yang datang berulang-ulang ke rumah sakit akibat suatu penyakit akan terhitung beberapa kali sesuai dengan jumlah kedatangannya di rumah sakit untuk diperiksa. Dengan kata lain, semua pasien dengan diagnosis yang sama akan dihitung sebagai numerator tanpa melihat apakah kasus baru atau kasus lama.

Ukuran asosiasi yang digunakan dalam cross sectional yaitu ada Prevalence Ratio (PR) atau Prevalence Odds Ratio (POR). PR digunakan jika besarnya prevalensi masalah (variabel dependen/

akibat/outcome) itu >10% yang artinya kasusnya sering/ banyak. Sedangkan POR digunakan jika besarnya prevalensi masalah (variabel dependen/ akibat/ outcome/ efek) itu <10% yang artinya kasusnya jarang.

Cara perhitungan ukuran asosiasi baik POR maupun PR yaitu dengan menyajikan data dalam tabel 2x2. Berikut merupakan tabel perhitungannya.

Pajanan	Penyakit		Jumlah
	Ada	Tidak ada	
Ada	a	b	a+b
Tidak	c	d	c+d

- Prevalence Ratio → sama seperti rumus Risk Ratio

$$\text{Prevalence Ratio (PR)} = \frac{\frac{a}{a+b}}{\frac{c}{c+d}}$$

- Prevalence Odds Ratio → sama seperti rumus OR

$$\text{Prevalence Odds Ratio (POR)} = \frac{axd}{bxc}$$

Interpretasi :

- PR/ POR = 1 → tidak ada asosiasi → risiko yang sama antara kelompok terpajan dengan kelompok tidak terpajan
- PR/POR > 1 → faktor risiko → suatu peningkatan risiko pada kelompok terpajan dibandingkan kelompok tidak terpajan
- PR/ POR < 1 → faktor protektif → suatu penurunan risiko pada kelompok terpajan dibandingkan kelompok tidak terpajan

Cara baca ukuran PR/ POR
Kelompok terpajan lebih berisiko mengalami *outcome* dibandingkan kelompok terpajan

Keuntungan penelitian *Cross Sectional* :

- Mudah dilaksanakan, sederhana, ekonomis dalam hal waktu
- Hasil dapat diperoleh dengan cepat dan dalam waktu bersamaan dapat dikumpulkan
- variabel yang banyak, baik variabel sebab maupun variabel efek.
- Hasil analisisnya dapat dipakai untuk membangun hipotesis baru
- Dapat mengamati beberapa exposure/ pajanan/ sebab dan beberapa akibat/ penyakit
- Biasanya mewakili populasi umum

Keterbatasan penelitian *Cross Sectional* :

- Diperlukan subjek penelitian yang besar
- Tidak dapat menggambarkan perkembangan penyakit secara akurat karena temporalitas tidak jelas (dikarenakan sebab dan akibat diukur pada saat yang bersamaan)
- Tidak valid untuk meramalkan suatu kecenderungan
- Kesimpulan korelasi faktor resiko dengan faktor efek paling lemah bila dibandingkan dengan dua rancangan epidemiologi yang lain.
- Tidak dapat untuk melihat hubungan sebab akibat, karena variabel "exposure" dan variabel "outcome" diukur secara simultan → temporalitas tidak jelas
- Mungkin tidak mewakili penyakit dengan durasi (lama sakit) yang pendek

Catatan :

- Untuk *cross sectional* analitik terdapat kelompok pembanding, tetapi untuk *cross sectional* deskriptif tidak ada
- Ciri : status paparan dan status penyakit diukur pada saat yang sama (*point in time*)
- Data yang dihasilkan adalah prevalensi bukan insidensi → studi prevalensi
- Alasan Disain studi *cross sectional* digunakan yaitu jika dalam penelitian kita menemukan besarnya masalah itu banyak (sering). Masalah yang dimaksud adalah “akibat/ variabel dependen/ outcome/ efek”.
- Teknik pelaksanaan dari disain ini yaitu mengamati sebab dan akibat pada saat yang bersamaan.
- Banyak atau sering biasanya ditandai dengan besarnya prevalensi/ proporsi kasus/ akibat dari penelitian kita >10%
- Cara perhitungan prevalensi yaitu : jumlah kasus/ jumlah populasi yang diamati.
- Ukuran asosiasi yang digunakan yaitu PR dan POR
- PR → jika prevalensi kasus >10%

Daftar pustaka

- Gerstman, B Burg. 2003. *Epidemiology Kept Simple : An Introduction Traditional and Modern Epidemiology*. Canada : Wiley-Liss Inc
- Kestenbaum, Bryan. 2009. *Biostatistic and Epidemiology : An Introduction to Clinical Research*. New York : Springer
- Murti, Bhisma. 1997. *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press
- Setiabudiawan, Budi; Ghrahani, Reni, Sapartini, Gartika; Anggara, Mohamad Yanuar; Garna, Herry. 2011. Laporan Kasus penyakit Kawasaki Atipikal. MKB, Vol 43 No.3
- Tambunan, Taralan; Trihono, Partini P dan Pardede, Sudung O. 2001. Sindrom hemolitik Uremik di Bagian Ilmu Kesehatan Anak FKUI-RSCM Jakarta. *Buletin Penelitian Kesehatan* 29 (2)
- Webb, Penny dan Bain, Chriss. 2011. *Essential Epidemiology : an introduction for students and health professional*. United Kingdome : Cambridge University press
- Alexander, Lorraine K dkk., 2019. *Cross sectional studies*. https://sph.unc.edu/files/2015/07/nciph_ERIC8.pdf