

Ukuran-Ukuran dalam Kesehatan dan Epidemiologi

Oleh : Suyatno, Ir. MKes

Contact:

E-mail: suyatnofkmundip@gmail.com

Blog: suyatno.blog.undip.ac.id

Hp/Telp: 08122815730 / 024-70251915

Ukuran-ukuran/Indikator Kesehatan

- **“A measure used to demonstrate change as result of an activity, project or program”**

Syarat-syarat Indikator:

- **Measurable – quantifiable (% , rasio, jumlah)**
- **Comprehensible - mean the same thing to everyone**
- **Validity – can be checked (kesahihan)**
- **Reliability –mean the same thing to repeat (handal)**
- **Sensitive – reflect changes in the situation**
- **Up-dating – kekinian**
- **Accurate – ketelitian**
- **Relevancy - keterkaitan**

Data apa yang dijadikan Indikator Program/Kegiatan:

- Input : mis. pemanfaatan 5 M
- Proses : mis: pelayanan
- Output : mis: cakupan, performance
- Outcome : mis: prevalensi penyak
- Impact : mis: tkt morbiditas, mortalitas, natalitas, kemakmuran dll

Sifat Ukuran/Indikator:

- Indikator umum/kasar (crude):
 - jika angka tersebut dihitung dari populasi penanggung risiko yang bersifat umum
 - Mis: Angka kematian kasar (crude date rate)
Angka Kelahiran kasar (crude birth rata)Kadang dilakukan: **penyesuaian (Mis.Age Adjusted)**
- Indikator Spesifik:
 - Sudah memperhitungkan variabel yang terkait/yang memberi pengaruh bermakna
 - Mis: untuk menghitung angka kesuburan pria tidak diikuti dalam perhitunganKadang dilakukan: **untuk kelompk spesifik (Mis.Age Spesific)**

- Indikator Indeks yang Komposit:
 - jika merupakan gabungan nilai beberapa indikator yang disatukan dengan melalui **weighting**
 - Mis: HDI, Physical Quality of Life Index, dll
- Indikator Komprehensif:
 - Jika mempunyai makna yang lebih luas dan menyeluruh
 - Mis: Angka Kematian Bayi, Angka Harapan Hidup, BBLR dsb

Profil Kesehatan

- Satu cara menggambarkan:
 - keadaan umum
 - masalah/derajat kesehatan
 - jenis, jenjang dan pencapaian upaya-upaya dan dampaknya
 - dilengkapi indikator-indikator yang relevan
 - berjenjang secara administratif
 - kurun waktu tertentu

Kecenderungan Kesehatan (Health Trend)

- Health trend: perubahan-perubahan keadaan dan masalah kesehatan yang terjadi pada masa lalu hingga sekarang → diketahui perkembangan kesehatan
- Dapat diketahui faktor-faktor yang berperan dalam keberhasilan atau penghambat pelaksanaan pembangunan kesehatan
- Arah kecenderungan yang sudah terjadi digunakan untuk proyeksi ke masa yang akan datang
- Ketepatan dari proyeksi tergantung kebenaran asumsi dan ada tidaknya kejadian penting di masa yang akan datang

Ukuran-Ukuran Dalam Epidemiologi

- Rate
- Ratio
- Proporsi
- Populasi At Risk (Kelompok Berisiko) :
- Insidens
- Prevalens
- **Angka Kesakitan**
- **Angka Kematian**
- **Angka Harapan Hidup**
- Measures of Association: RR, OR

Rate

- Besarnya nilai peristiwa yang terjadi pada keseluruhan Populasi dalam waktu tertentu
- Fekuensi kmk munculnya suatu kejadian pada sekelompok masyarakat.
- Perbandingan suatu peristiwa/event dibagi jumlah penduduk yang mungkin terkena peristiwa dimaksud (population at risk) dalam waktu sama (dalam %,‰)

Ratio

- Nilai perbandingan dua nilai kuantitas
- Perbandingan satu peristiwa dengan peristiwa lainnya yang tidak berhubungan.
Ratio = x/y
 - Contoh :
Sex ratio = jumlah penduduk laki2 / jumlah penduduk wanita
- Dapat digunakan untuk menunjukkan kuantitas kejadian penyakit dalam sebuah population

$$\frac{\text{cases}}{\text{population}}$$

Proporsi

Proporsi : Nilai bagian dari suatu peristiwa

Misalnya:

Proporsi laki (%) = Jumlah penduduk laki² / jumlah penduduk laki² & wanita X 100 %

Proporsi mirip rate = $a / a + b \times 100 \%$

Populasi At Risk

Populasi At Risk (Kelompok Berisiko) :

bagian dari populasi yang rentan terhadap penyakit

Insidens Rate

Insidens : jumlah kasus baru yang timbul pada suatu periode waktu dalam Populasi tertentu

- Insiden ialah gambaran tentang frekuensi penderita baru suatu penyakit yang ditemukan pada suatu waktu ttt di suatu kelompok masyarakat.
- Contoh :
Pada suatu daerah dengan jumlah penduduk tgl 1 Juli 2005 sebanyak 100.000 orang semua rentan terhadap penyakit Diare ditemukan laporan penderita baru sebagai berikut : bulan januari 50 orang, Maret 100 orang, Juni 150 orang, September 10 orang dan Desember 90 orang

$$IR = (50+ 100+150+10 +90) /100.000 \times 100 \% = 0,4 \%$$

Insidens Rate :

Insidens Rate:

$$IR = \frac{\Sigma \text{ kasus pd periode tertentu}}{\Sigma \text{ total lamanya waktu setiap orang dalam kel.berisiko}} \times K$$

Pembilang hanyalah kasus baru, sedangkan Penyebut adalah total lamanya setiap orang berada dalam keadaan bebas sakit

Kumulatif Insidens :

$$CIR = \frac{\Sigma \text{ kasus selama periode tertentu}}{\Sigma \text{ orang bebas sakit dalam Kel. berisiko pada awal periode}} \times K$$

Kegunaan Insidens rate :

1. Untuk menentukan penduduk yg menderita dan terancam
2. Untuk penelitian kasus (mencari faktor risiko)
3. Untuk mengetahui faktor penyebab
4. Untuk mengevaluasi keberhasilan program penanggulangan

Attack Rate

- Jumlah penderita baru suatu penyakit yang ditemukan pada suatu saat dibandingkan dengan jumlah penduduk yang mungkin terkena penyakit tersebut pada saat yang sama dalam %, permil.
- Contoh
Dari 500 orang murid yang tercatat pada SD X ternyata 100 orang tiba-tiba menderita muntaber setelah makan nasi bungkus di kantin sekolah.

Attack rate = $100 / 500 \times 100\% = 20\%$

- AR hanya dignkan pd kel.masy terbatas, periode terbtts, mis KLB.

Secondary Attack Rate

- Jumlah penderita baru suatu penyakit yang terjangkit pada serangan kedua dibandingkan dengan jumlah penduduk dikurangi yang telah terkena pada serangan pertama dalam % atau ‰
- Contoh :
Jumlah Penduduk 1000 orang, dilaporkan sbb : Bulan April 2005 terjangkit penyakit X sebanyak 150 penderita. Bulan Agustus 2005 terjadi serangan penyakit yang sama dengan penderita 250 orang

$$\text{Secondary Attack rate} = \frac{250}{1000-150} \times 100 \% = 29,41 \%$$

Prevalen

- Gambaran tentang frekuensi penderita lama dan baru yang ditemukan pada jangka waktu tertentu disekelompok masyarakat tertentu.
- Prevalens: jumlah kasus (lama + baru) dalam suatu populasi pada titik waktu tertent

Ada dua Prevalen:

A. Period Prevalence

Contoh :

Pada suatu daerah penduduk pada 1 juli 2005 100.000 orang, dilaporkan keadaan penyakit A sbb: 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.

Period Prevalens rate :

$$(50+100) +(75+75)+(25+75)+(50+50)+(200+200) /100.000 \times 100 \% \\ = 0,9 \%$$

B. Point Prevalence Rate:-> Prevalence Rate saja.
Jumlah penderita lama dan baru pada satu saat, dibagi dengan jumlah penduduk saat itu dalam persen/permil.
Contoh Satu sekolah dengan murid 100 orang, kemarin 5 orang menderita penyakit campak, dan hari ini 5 orang lainnya menderita penyakit campak
Point Prevalence rate = $10/100 \times 1000 \text{ ‰} = 100 \text{ ‰}$

Hub. antara Prevalence dan Incidence

1. Hubungan antara Prevalence(P) dan Incidence(I) adalah $P \sim I \times D$ yang berarti bahwa prevalence berubah menurut incidence dan lamanya sakit D(duration)
2. Apabila incidence dan lamanya sakit stabil selama waktu yang panjang formula ini dituliskan :
 $P = I \times D$.
3. Jadi apabila prevalence dan lamanya sakit diketahui maka dapatlah dihitung incidence.
Syarat :
 - Nilai Incidence dalam waktu lama konstans
 - Lama berlangsungnya suatu penyakit stabil.

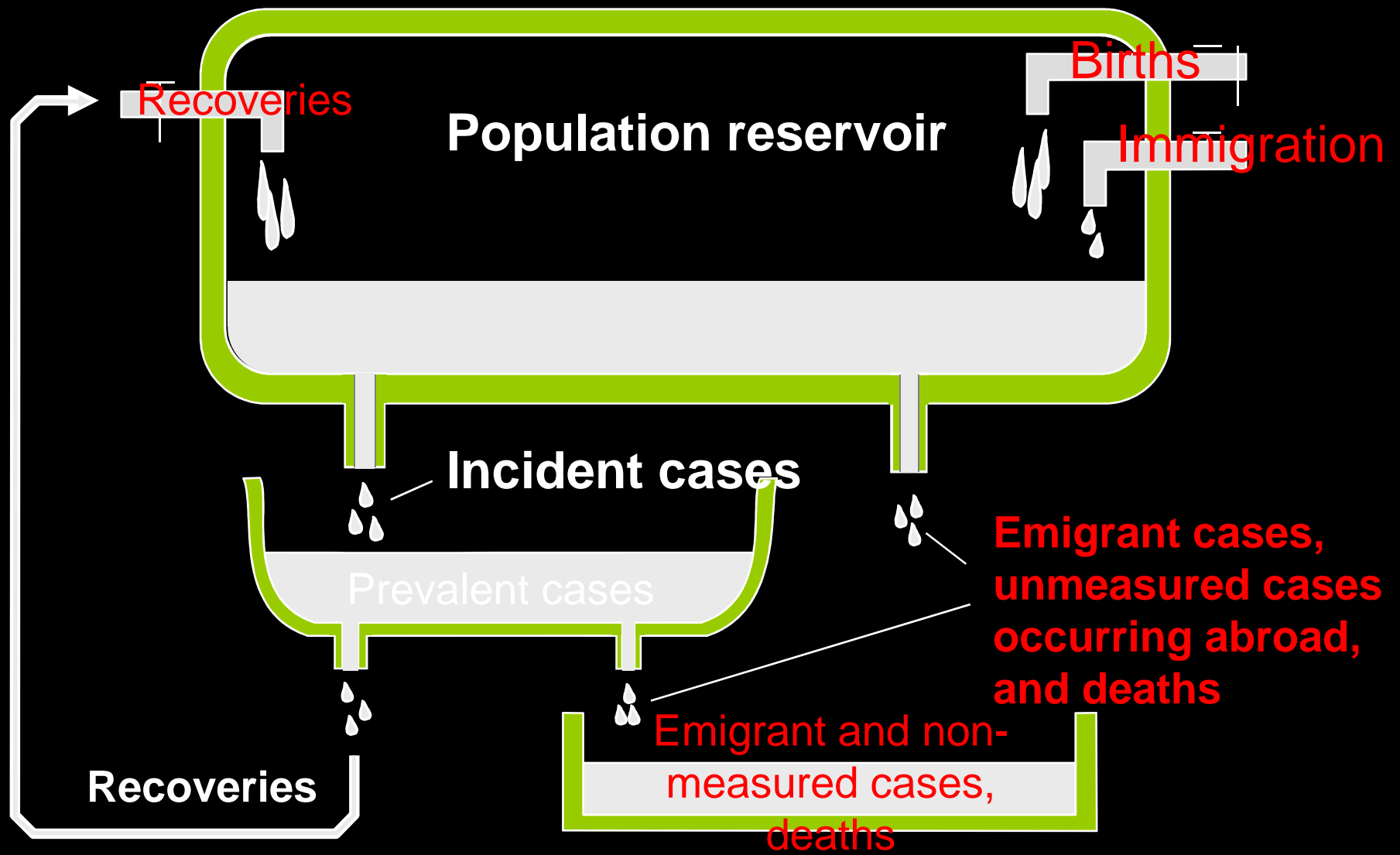
Prevalens rate :

Kegunaan: untuk perencanaan sumber daya

Faktor-faktor yg mempengaruhi PR :

1. Parahnya sakit (kematian berakibat PR turun)
2. Lamanya sakit (cepat sembuh berakibat PR turun)
3. Jumlah kasus baru (penambahan kasus berakibat PR naik)
4. Pindahnya orang sehat berakibat PR naik
5. Perbaikan Yankes berakibat PR turun
6. Masuknya orang rentan berakibat PR naik





Angka Morbiditas dan Mortalitas

Angka Kesakitan (Morbiditas)– Adalah angka insidensi (q.v) yang dipakai untuk menyatakan jumlah keseluruhan orang yang menderita penyakit yang menimpa sekelompok penduduk pada periode waktu tertentu. Sekelompok penduduk bisa mengacu pada jenis kelamin tertentu, umur tertentu atau yang mempunyai cirri-ciri tertentu.

Angka Kematian (Mortalitas)– Angka yang perhitungannya sama dgn perhitungan angka insidensi yaitu pembilangnya (Numerator) adalah jumlah mereka yang mati pada periode waktu tertentu yang menimpa sekelompok penduduk, biasanya dalam satu tahun, sedangkan penyebutnya (Denominator) adalah jumlah orang yg memp. resiko mati pada paeriode yang sama.

Mortalitas (kematian)

- Mortalitas atau kematian merupakan salah satu diantara komponen demografis yang mempengaruhi perubahan penduduk.
- Definisi mati menurut PBB dan WHO adalah: ***Mati adalah keadaan menghilangnya semua tanda-tanda kehidupan secara permanen, yang bisa terjadi setiap saat setelah kelahiran hidup.***

Konsep Kematian



Ada 3 konsep keadaan vital yang “mutually exclusive” artinya keadaan yang satu tidak mungkin terjadi bersamaan dengan salah satu keadaan lainnya.

1. Lahir hidup (live birth)
2. Mati (death)
3. Lahir mati (fetal death)

Lahir mati (fetal death) adalah: peristiwa menghilangnya tanda-tanda kehidupan dari hasil konsepsi sebelum hasil konsepsi tersebut keluar dari rahim ibunya.

Tingkat kematian saling berbeda antara Kelompok penduduk satu dengan lainnya. Tingkat kematian laki-laki > wanita.

Tingkat kematian dipengaruhi oleh: faktor sosial ekonomi, pekerjaan, tempat tinggal, pendidikan, umur, jenis kelamin dll.

Konsep "person years live" (tahun orang hidup): menentukan jumlah orang-orang yang betul-betul mempunyai resiko untuk mengalami kematian pada periode tertentu.

Morbiditas adalah keadaan yang menyimpang dari keadaan sehat yang normal. Sehat menurut WHO adalah keadaan sehat fisik, mental dan sosial dan bukan hanya semata-mata bebas dari penyakit

Ukuran Kematian

Ukuran kematian adalah: suatu angka atau indeks yang dipakai sebagai dasar untuk menentukan tinggi rendahnya tingkat kematian suatu penduduk.

Ukuran dasar kematian :

1. Angka Kematian Kasar (Crude Death Rate):
Jumlah kematian pada tahun tertentu per 1000 penduduk:

$$CDR = \frac{D}{P} \times 1000$$

CDR = angka kematian kasar

D = jumlah kematian pada tahun tertentu

P = jumlah penduduk pada pertengahan tahun itu

2. Age Specific Death Rate (ASDR) atau angka kematian menurut kelompok umur tertentu: jumlah kematian penduduk pada kelompok umur tertentu (i) per 1000 penduduk berumur yang sama

$$\text{ASDR} = \frac{D_i}{P_i} \times k \quad (1000)$$

Contoh: ASDR umur 20-24 tahun penduduk negara A pada tahun 1971 adalah 8 ‰. Artinya ; di negara A pada th 1971 terdapat 8 kematian dari penduduk yang berumur 20-24 th per 1000 penduduk yang berumur 20-24 tahun.

PERHITUNGAN ASDR, NEGARA A 1970

UMUR PENDUDUK	PENDUDUK TENGAH TAHUN	JUMLAH KEMATIAN	ASDR tiap 1000 PDDK
1	2	3	$4=(3:2)\times 1000$
0 - 4	75.037	1543	
5 - 9	79.727	148	
10-14	74.061	104	
15-19	68.683	153	
20-24	60.575	224	
25-34	105.723	413	
35-44	101.192	551	
45-54	90.346	980	
55-64	72.478	1476	
65-74	46.614	2433	
75+	22.396	3056	
	796.832	11.080	

PERHITUNGAN ASDR, NEGARA A 1970

UMUR PENDUDUK	PENDUDUK TENGAH TAHUN	JUMLAH KEMATIAN	ASDR tiap 1000 PDDK
1	2	3	$4=(3:2)\times 1000$
0 - 4	75.037	1543	20.56
5 - 9	79.727	148	1.86
10-14	74.061	104	1.40
15-19	68.683	153	2.23
20-24	60.575	224	3.70
25-34	105.723	413	3.91
35-44	101.192	551	5.45
45-54	90.346	980	10.85
55-64	72.478	1476	20.36
65-74	46.614	2433	52.19
75+	22.396	3056	136.45
	796.832	11.080	

3. Angka Kematian Bayi atau Infant Mortality Rate (IMR) adalah : jumlah kematian bayi berumur dibawah 1 tahun selama 1 tahun per 1000 kelahiran hidup.

Angka ini sangat sensitif terhadap perubahan tingkat kesehatan dan kesejahteraan.

$$\text{Rumus: } \text{IMR} = \frac{D_0}{B} \times 1000$$

IMR = angka kematian bayi

D_0 = jumlah kematian bayi selama 1 tahun

B = jumlah kelahiran hidup dalam tahun yang sama

Angka kematian bayi di Indonesia pada tahun 1980 adalah 98 per 1000

Artinya : Pada tahun 1980 terjadi kematian bayi berumur kurang dari 1 tahun setiap 1000 kelahiran hidup pada tahun tersebut.

4. Angka kematian ibu atau Maternal Mortality Rate (MMR) adalah; banyaknya wanita yang meninggal pada masa kehamilan, persalinan atau masa nifas selama 1 tahun per 100.000 kelahiran hidup pada tahun yang sama.

Kematian ini pada umumnya disebabkan komplikasi kehamilan atau persalinan.

$$\text{Rumus: MMR} = \frac{\text{Kematian ibu}}{\text{Kelahiran hidup}} \times 100.000$$

Contoh: Di Indonesia pada tahun 1997 terdapat MMR sebesar 334

Artinya: Pada tahun 1997 di Indonesia terjadi 334 kematian ibu karena komplikasi kehamilan/persalinan setiap 100.000 kelahiran hidup.

5. Angka kematian Neonatal: yaitu banyaknya kematian bayi dibawah 1 bulan atau dibawah 28 hari selama 1 tahun per 1000 kelahiran hidup
6. Angka kematian menurut penyebab yaitu: jumlah kematian yang disebabkan oleh suatu penyebab tertentu per 100.000 penduduk.

Rumus:
$$\frac{D_c}{P} \times 100.000$$

D_c = jumlah kematian yang disebabkan karena penyebab tertentu dalam 1 tahun

P = Jumlah penduduk pada pertengahan tahun yang sama

6. Angka Harapan Hidup rata-rata saat umur tertentu adalah: rata – rata usia yang akan dijalani oleh setiap penduduk atau sekelompok penduduk setelah mencapai umur tertentu (setelah mencapai ulang tahun pada umur tertentu). Angka ini sensitif dan dapat dijadikan indikator keadaan kesehatan. ***Ukuran harapan hidup yang sering digunakan adalah harapan hidup waktu lahir (e_0)***

Contoh:

$e_0 = 42.9$ tahun artinya: secara rata-rata seorang pada saat lahir akan dapat diharapkan hidup selama 42.9 tahun lagi.

$e_0 = 51.9$ tahun Artinya: apabila seorang telah mencapai ulang tahunnya yang ke 5, secara rata-rata ia diharapkan akan hidup 51.9 tahun lagi (ia diperkirakan meninggal pada umur sekitar 56,9 tahun)

Angka Kematian yang biasa digunakan dlm epidemiologi

1. Crude Death Rate: Jum kematian / Jum Pendd
2. Caused Specific Death Rate:

Contoh : Dikota X jumlah penduduk 200.000 jiwa, terjadi kematian 1500 orang selama th 1985, diantaranya ada 25 org keracunan pestisida ? Hitung CDR dan CSDR pestisida?

Jawab:

$$\text{CDR} = 1500/200.000 = 7.5\text{‰}$$

$$\text{CSDR} = \text{pestisida} = 25/200.000 = 12.5 / 100.000 \text{ pdd}$$

3. Infant Mortality Rate :

Jumlah kematian bayi(0-12 bln) / Jumlah kelahiran hidup x 100 %

4. Case Fatality Rate(CFR):

Jumlah kematian karena penyakit X / Jumlah seluruh penderita penyakit X x 100 %

Contoh :

Didaerah X dlm 1 tahun terdapat kasus penyakit Radang Paru

500 orang yang meninggal 300 orang?à CFR?

$CFR = 300/500 \times 100 \% = 60 \%$

Angka ini menunjukkan keganasan penyakit.

Contoh kasus Flu burung positif 65 org, yg meninggal 54 org

Hitung CFR flu burung ?

$54 / 65 \times 100 \% = 83 \%$

Epidemiologic Association / Impact Measures

Calculations used to measure disease frequency relative to other factors

Indications of how more or less likely one is to develop disease as compared to another

- (Absolute Risk) (AR)
- Relative Risk (Risk Ratio) (RR)
- Odds Ratio (OR)

Two by Two Tables

Used to summarize frequencies of disease and exposure and used for calculation of association.

		Disease		Total
		Yes	No	
Exposure	Yes	a	b	a + b
	No	c	d	c + d
Total		a + c	b + d	a + b + c + d

Two by Two Tables: Contents of Cells

a = number of individuals who are exposed and have the disease

b = number who are exposed and do not have the disease

c = number who are not exposed and have the disease

d = number who are both non-exposed and non-diseased

a + b = the total number of individuals exposed

c + d = the total number of unexposed

a + c = the total number with the disease

b + d = the total number without the disease

a + b + c + d = sum of all four cells and the total sample size for the study

Relative Risk

- Measure of association between incidence of disease and factor being investigated
- Ratio of incidence rate for persons exposed to incidence rate for those not exposed

$$RR = \frac{\text{Incidence rate among exposed}}{\text{Incidence rate among unexposed}}$$

- Estimate of magnitude of association between exposure and disease

Formula for relative risk:

$$RR = \frac{\text{Incidence rate among exposed}}{\text{Incidence rate among unexposed}}$$

$$RR = \frac{a / (a + b)}{c / (c + d)}$$

- Risk ratio

 - If RR calculated from cumulative incidence

- Rate ratio

 - If RR calculated from incidence rate (person units of time)

RISK RATIO: Example

	Breast Cancer	No Breast Cancer	Total
Alcohol	70	2,930	3,000
No alcohol	50	2,950	3,000

RR using Cumulative Incidence (CI):

$$= \frac{a/(a + b)}{c/(c + d)} = \frac{70 / 3,000}{50 / 3,000} = 1.4$$

	lung cancer (+)	lung cancer (-)	Total
Smoking (+)	17 (a)	7 (c)	24
Smoking (-)	20 (b)	30 (d)	50
Total	37	37	

$$OR = ad / bc = 17*30 / 20*7 = 3.6$$

$$RR = (a/(a+c)) / (b/(b+d)) = (17/24)/(20/50) = 1.8$$

Interpretation of Relative Risk

- 1 = No association between exposure and disease
 - Incidence rates are identical between groups
- > 1 = Positive association
- < 1 = Negative association or protective effect
 - Example: 0.5 = half as likely to experience disease

Odds Ratio

	Breast Cancer	No Breast Cancer
Alcohol	70	100
No alcohol	50	140

$$\text{OR} = \frac{a \times d}{b \times c} = \frac{(70)(140)}{(50)(100)} = 2.0$$

- * Used for case control studies because persons are selected based on disease status so you can't calculate risk of getting disease