



MODUL  
DASAR-DASAR EPIDEMIOLOGI  
(KMS233)

MODUL  
UKURAN FREKUENSI

Disusun Oleh  
Erna Veronika, SKM, M.K.M  
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 perhitungan mengenai ukuran frekuensi

**Topik pembelajaran yaitu :**

- a. Pengantar
- b. Bentuk ukuran frekuensi
- c. Ukuran morbiditas
- d. Ukuran mortalitas

## 1. Pengantar

Seperti yang dijelaskan sebelumnya, epidemiologi deskriptif akan menggambarkan frekuensi dan pola penyakit (orang, tempat dan waktu). Ukuran frekuensi merupakan kunci dari **informasi awal** yang dibutuhkan untuk menyelidiki penyebab penyakit. Frekuensi penyakit dapat menggambarkan jumlah dan besarnya masalah kesehatan. Ukuran frekuensi penyakit dapat dikategorikan berdasarkan orang, tempat dan waktu yang berguna untuk menyelidiki penyebab penyakit.

**Ukuran frekuensi penyakit harus memperhitungkan :**

1. Jumlah orang yang sakit (jumlah kasus)  
Dalam menentukan orang sakit maka kita perlu mengetahui bagaimana diagnosis ditegakkan.
2. Besar/ jumlah populasi yang berisiko.  
Penentuan populasi berisiko sangat penting dalam pengukuran ukuran frekuensi. Populasi yang berisiko merupakan populasi yang memiliki kemungkinan untuk terkena suatu penyakit. Populasi didefinisikan sebagai **suatu kelompok orang-orang dengan karakteristik seperti tempat tinggal, agama, jenis kelamin, usia, menggunakan layanan rumah sakit atau peristiwa-peristiwa kehidupan (melahirkan)**.  
Misalnya :
  - Ingin menghitung insiden keracunan makanan di Desa A, maka kita harus mengetahui jumlah orang yang tinggal di desa A. Jumlah orang yang tinggal di desa A merupakan jumlah populasi berisiko.
  - Ingin menghitung prevalensi dari penyakit hipertensi pada pekerja di PT X, maka jumlah yang dibutuhkan sebagai populasi berisiko yaitu jumlah pekerja yang bekerja di PT X
3. Periode waktu peristiwa terjadi  
Misalnya dalam satu minggu, satu bulan, satu tahun dll

Ukuran frekuensi penyakit merupakan kuantifikasi kejadian penyakit, dengan menghitung individu yang terinfeksi, yang sakit dan yang meninggal. Ukuran frekuensi penyakit merefleksikan besar kejadian penyakit (morbiditas) atau kematian karena penyakit (mortalitas) dalam suatu populasi. **Bentuk dari ukuran frekuensi yaitu :**

1. Count (jumlah) → ukuran sederhana dan ukuran dasar atau jumlah absolut dari orang yang sakit atau memiliki karakteristik tertentu .  
Contoh: 10 kasus, 1961 kasus, dsb
2. Proporsi
3. Rate (angka)
4. Rasio

Proporsi, rate dan rasio memiliki bentuk yang sama dalam perhitungannya, yaitu :  $\frac{\text{numerator}}{\text{denominator}} \times \text{konstanta (k)}$  atau  $\frac{\text{pembilang}}{\text{penyebut}} \times k$   
Konstanta yaitu  $10^n$

## 2. Proporsi

Proporsi merupakan suatu pecahan (fraksi) dimana numerator (pembilang) adalah **bagian** dari denominator (penyebut). Atau dengan perkataan lain, proporsi merupakan **perbandingan sebagian terhadap keseluruhan**. Proporsi merupakan salah satu bentuk dari **rasio**. Proporsi digunakan untuk melihat komposisi suatu variabel dalam populasinya. Proporsi dapat dalam bentuk **desimal, pecahan atau persentase (%)**.

Ciri proporsi :

- Tidak mempunyai satuan (dimensi), karena satuan dari pembilang dan penyebutnya sama, sehingga saling meniadakan.
- Nilainya antara 0 sampai 1

**Metode untuk menghitung proporsi yaitu :**

$$\frac{\text{Jumlah orang atau peristiwa dengan karakteristik khusus}}{\text{Total keseluruhan orang atau peristiwa seperti yang ada pada pembilang}} \times k$$

Atau :

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

**Contoh :**

- Menggambarkan proporsi dari **PSK yang hasil test positive HIV** (jumlah kasus) dari **keseluruhan PSK** (populasi berisiko). PSK yang hasil test positif merupakan numerator (pembilang) dan keseluruhan PSK merupakan denominator (penyebut)

Total keseluruhan PSK=250

Jumlah PSK yang diperiksa yang hasilnya positif=100

Maka proporsi yaitu :  $\frac{100}{250} \times 100\% = 40\%$  atau  $\frac{100}{250}$  atau  $\frac{100}{250} = 0,4$

←  
**Persentase**

←  
**Pecahan**

←  
**Desimal**

Proporsi merupakan sebagian dari keseluruhan → 100 merupakan bagian dari 250. Baik persentase, pecahan maupun desimal merupakan bentuk dari proporsi. **Bisa dipakai salah satu saja.** Nilai 0,4 berada diantara 0 s.d 1. Numerator dan denominator memiliki dimensi yang sama yaitu orang sehingga dianggap tidak memiliki dimensi

- Proporsi yang mahasiswa pararel semester 1 yang berusia <25 tahun dari keseluruhan jumlah mahasiswa pararel semester 1

**Contoh perhitungan proporsi :**

**a. Menghitung proporsi laki-laki yang menderita diabetes**

Numerator = 189 pria yang mengalami diabetes (jumlah kasus)

Denominator= 3340 yaitu jumlah keseluruhan laki-laki (didalamnya terdapat 189 yang mengalami diabetes dan 3.151 laki-laki yang tidak diabetes=populasi berisiko)

Maka proporsi yaitu  $\frac{189}{3340} \times 100\% = 5,658\% = 5,66\%$

**Catatan :** numerator dan denominator memiliki dimensi yang sama yaitu sama-sama laki-laki.

- b. Jika 5 orang positif sakit dan 95 orang negatif, berapakah proporsi orang yang sakit?

$$\text{Proporsi} = \frac{5}{5 + 95} 100\% = 5\%$$

- c. Dari 7.999 perempuan berusia 16-45 tahun, terdapat 2.496 yang menggunakan metode kontrasepsi modern. Proporsi yang menggunakan kontrasepsi modern yaitu  $\frac{2.496}{7.999} \times 100\% = 31,2\%$

**3. Rate (Angka)**

Rate adalah suatu ukuran frekuensi yang mana suatu peristiwa terjadi dalam populasi yang ditetapkan dalam suatu periode waktu tertentu. Karena rate menyajikan frekuensi penyakit berdasarkan besar populasi, maka rate dapat digunakan untuk mengukur besarnya masalah kesehatan (lebih besar atau lebih kecil) diantara tempat yang berbeda, waktu yang berbeda dan diantara kelompok yang berbeda dimana masing-masing tempat, waktu dan kelompok berasal dari populasi yang berbeda. Sehingga rate merupakan suatu **ukuran risiko**

Contoh :

| Negara | Jumlah kasus baru | Jumlah penduduk (juta) | Rate/10 <sup>6</sup> /tahun |
|--------|-------------------|------------------------|-----------------------------|
| A      | 1500              | 230                    | 6,5                         |
| B      | 500               | 20                     | 25,5                        |

Dari tabel diatas terlihat jumlah kasus di Negara A yaitu 1500 dan jumlah kasus dinegara B yaitu 500. Dengan melihat jumlah kasus (1500 VS 500) kita

**tidak bisa** menyatakan bahwa jumlah kasus di Negara A lebih besar daripada Negara B. **Hal ini dikarenakan jumlah kasus belum dibandingkan dengan jumlah penduduk.** Tetapi ketika **jumlah kasus sudah dibandingkan dengan jumlah penduduk** ( $\text{rate} = \frac{1500}{230.000.000} \times 10^6 = 6,5$ ) maka dapat kita nyatakan bahwa Negara B memiliki masalah yang lebih besar dibandingkan dengan Negara A.

Rate adalah tipe spesifik dari rasio yang digunakan mengkuantifikasi proses dinamik seperti pertumbuhan dan kecepatan. Dalam rate numerator dan denominator memiliki unit yang berbeda. **Denominator memiliki dimensi waktu yang menunjukkan seberapa cepat suatu peristiwa/ masalah kesehatan itu terjadi.** Rate ini selalu dilaporkan **per unit waktu.**

**Metode untuk menghitung rate yaitu :**

$$\frac{\text{jumlah orang atau individu yang mengalami peristiwa periode tertentu}}{\text{Jumlah populasi berisiko sesuai numerator dalam waktu tertentu (per unit waktu)}} \times k$$

Catatan :

- Populasi berisiko yaitu jumlah total (keseluruhan individu yang mengalami peristiwa) yang belum sakit tapi berisiko untuk sakit/ mengalami peristiwa kesehatan
- K berupa 1000, 10.000, 100.000 sesuai keperluan untuk menghindari pecahan.

**Contoh :**

- Numerator : Jumlah wanita yang baru mengalami kanker payudara di kota Jakarta pada tahun 2004 =70  
Denominator : Jumlah wanita yang belum pernah terkena kanker payudara (populasi berisiko yaitu) 1000 per orang bulan maret, 2004  
1000 per orang bulan maret merupakan orang per waktu. Orang per waktu menunjukkan unit per waktu.  
Rate =  $\frac{70}{1000 \text{ per orang bulan juli } 2004} = 70 \text{ kasus per } 1000 \text{ orang bulan}$
- Kecepatan mobil : Jarak per unit waktu → 100 km/jam → unit.
- Jumlah penderita DBD per unit orang waktu → 20 orang/1.000 orang-bulan

**Ciri rate :**

- Denominator Mempunyai satuan ukuran, yaitu per satuan waktu.
- Besarnya tidak terbatas. Secara teoritis nilainya terletak antara 0 sampai tak terhingga ( $\infty$ )
- Periode waktu yang digunakan dalam pembilang dan penyebut sama yaitu sesuai waktu kalender

#### 4. Ratio

Rasio merupakan satu angka (numerator/ pembilang) dibagi dengan angka lain (denominator/ penyebut). Berdasarkan defenisi ini maka **proporsi maupun rate merupakan bentuk ratio**. Tetapi Rasio merupakan numerator dan denominator tidak saling berhubungan atau **pembilangnya bukan merupakan bagian dari penyebutnya. Ini yang membedakannya dengan proporsi.**

Ciri-ciri :

- Numerator bukan bagian dari denominator (pembilang bukan bagian dari penyebut)
- Memiliki nilai 0 sampai dengan tak terhingga ( $\infty$ )

**Metode untuk menghitung Ratio yaitu :**

$$\frac{\text{jumlah atau rate orang atau peristiwa dalam satu kelompok}}{\text{jumlah atau rate orang atau peristiwa dalam kelompok yang berbeda dari numerator}} \times k$$

Atau

$$\frac{a}{b} \times k \text{ dimana a dan b memiliki unit yang berbeda atau tidak saling berhubungan}$$

**Contoh :** Dalam suatu KLB penyakit tifus, jumlah penderita laki-laki sebanyak 30 orang dan jumlah penderita perempuan adalah 15 orang. **Maka ratio penderita laki-laki : perempuan adalah = 30 : 15 = 2 : 1**

**Catatan :**

- Numerator dan denominator dapat merupakan katagori yang berbeda dari suatu **variabel yang sama**.  
Contohnya : perbandingan laki-laki dengan perempuan → laki-laki dan perempuan merupakan variabel jenis kelamin dengan kategori yang berbeda. Variabel umur maka katagorinya bisa 20-29 tahun dan 30-39 tahun
- Tetapi ada juga bentuk yang lain dimana numerator dan denominator berasal dari **variabel yang berbeda**. Contoh : jumlah rumah sakit di Jakarta (numerator) dibandingkan jumlah penduduk yang tinggal di Jakarta (denominator)

#### **UKURAN MORBIDITAS (ukuran kesakitan)**

Angka kesakitan atau yang biasa disebut dengan morbiditas adalah angka yang menunjukkan derajat sakit, cedera atau gangguan pada suatu populasi. Morbiditas juga merupakan suatu penyimpangan dari status sehat dan sejahtera atau keberadaan suatu kondisi sakit. Morbiditas mengacu pada angka kesakitan yaitu jumlah orang yang sakit dibandingkan dengan populasi tertentu yang sering kali merupakan kelompok yang sehat atau kelompok yang beresiko.

Ukuran-ukuran untuk angka kesakitan adalah sebagai berikut:

- 1) Insidens
- 2) Prevalens

Ukuran atau angka morbiditas adalah jumlah penderita yang dicatat selama 1 tahun per 1000 jumlah penduduk pertengahan tahun. Angka ini dapat digunakan untuk menggambarkan keadaan kesehatan secara umum, mengetahui keberhasilan program-program pemberantasan penyakit, dan sanitasi lingkungan serta memperoleh gambaran pengetahuan penduduk terhadap pelayanan kesehatan.

### 1. Insidens (*Incidence*)

Insidens merupakan gambaran tentang jumlah/frekuensi **kasus baru** suatu penyakit pada **populasi yang berisiko** dalam **periode/jangka waktu tertentu**. Yang dimaksud kasus baru adalah perubahan status dari sehat menjadi sakit. Periode waktu adalah jumlah waktu yang diamati selama sehat hingga menjadi sakit.

Populasi berisiko (*population at risk*) merupakan populasi yang sehat (belum sakit) tetapi berisiko untuk sakit. Hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan populasi berisiko yaitu :

- Tidak sedang terjangkit penyakit yang diteliti (kecuali yang diamati yaitu kematian)
- Tidak imun terhadap penyakit yang diteliti → beberapa penyakit yang pernah diderita dapat menyebabkan imun setelah sembuh dari penyakit tersebut. Contohnya: apabila seorang dewasa terkena penyakit campak, kita sering bertanya “dulu waktu kecil udh pernah campak atau belum”, jika orang tersebut mengatakan belum pernah, maka kita akan mengatakan itu hal yg wajar. Karena kita menganggap orang yang sudah pernah terkena campak sewaktu kecil, maka sangat kecil kemungkinan untuk terkena campak lagi setelah besar. Hal ini dikarenakan penyakit itu imun jika sudah pernah terkena sebelumnya
- Memiliki sasaran penyakit → contoh yang diikuti dalam penelitian yaitu perempuan karena yang diamati kanker serviks
- Masih dalam jangkauan pengamatan  
Jika orang yang kita masukkan ke penelitian pindah rumah, atau meninggal maka tidak bisa dalam jangkauan pengamatan.

#### **Manfaat insidensi :**

- Dapat digunakan untuk mengestimasi probabilitas atau risiko terkena suatu penyakit selama satu periode waktu tertentu
  - Jika angka insidens meningkat, maka kemungkinan atau probabilitas risiko terkena penyakit juga meningkat
  - **Berdasarkan waktu** : jika angka insidens secara konsisten lebih tinggi selama kurun waktu tertentu dalam satu tahun (seperti saat musim dingin), risiko terkena penyakit pada saat itu meningkat; misalnya angka influenza paling tinggi pada saat musim dingin

- **Berdasarkan tempat** : jika angka insidens secara konsisten lebih tinggi di antara mereka yang tinggal di suatu tempat tertentu, risiko seseorang untuk terkena penyakit meningkat jika ia tinggal di tempat itu. Misalnya : risiko terkena kasus *valley fever* (coccidioidomycosis) sangat tinggi jika tinggal di daerah gurun pasir Barat Daya.
  - **Berdasarkan orang** : jika angka insidens secara konsisten lebih tinggi di antara mereka yang memiliki faktor-faktor gaya hidup tertentu, risiko terkena penyakit akan meningkat di kalangan kelompok tersebut. Misal : kasus kanker paru meningkat di kalangan perokok.
  - Insidens yang tinggi menyiratkan bahwa jumlah kasus yang baru juga banyak sehingga risiko meningkat. Jika angka insidens penyakit terbukti memang tinggi, keberadaan suatu epidemi atau kemungkinan terjadinya suatu epidemi dapat diketahui dan diperkirakan.
- Mengetahui permasalahan kesehatan yang dihadapi
  - Mengetahui beban program yang harus diselenggarakan oleh suatu fasilitas pelayanan kesehatan

Secara umum angka insiden ini dapat dibedakan atas dua yaitu *incidence rate* dan *cummulative incidence* (insiden kumulatif)

**a. Incidence Rate (Incidence density)=IR**

- *Incidence rate* adalah *rate* dimana jumlah **kasus baru** dibandingkan dengan **jumlah orang-waktu**.
- Numerator : jumlah kasus baru yang terjadi pada suatu penduduk selama periode tertentu
- Denominatornya : *population time (person-time)* → population merupakan populasi berisiko
- Person time = **sum of all individual person-time at risk** → jumlah waktu sehat yang sudah dijalani oleh individu tersebut
- IR menggunakan *person-time* karena periode terpapar sampai terjadi sakit masing-masing orang berbeda-beda
- Perhitungan ukuran frekuensi dengan IR juga bisa digunakan jika diketahui populasi pada pertengahan tahun contoh pada *mortality rate*
- Rumus Incidence Rate

$$IR = \frac{\text{jumlah kasus baru suatu penyakit (peristiwa) pada periode tertentu}}{\text{total semua orang-waktu yang diamati}} \times k$$

Konstanta (k) merupakan suatu nilai yang ditetapkan, biasanya 100.000, namun harga 100, 1.000, 10.000, juga sering digunakan. Pemilihan nilai k ini biasanya dibuat sehingga rate terkecil yang dipakai



dalam perhitungan paling kurang memilih **satu desimal** (4,5/100 bukan 0,42/1000, dan seterusnya).





**Langkah perhitungan IR yaitu :**

- Hitung orang waktu (*person time*) per masing-masing orang yang diamati lalu ditotalkan. Ingat *person time* adalah populasi yang berisiko (populasi yang sehat/ belum sakit diawal pengamatan). Jadi pastikan bahwa orang yang diamati diawal pengamatan masih sehat dan memang berisiko untuk terkena sakit
- Kemudian menghitung jumlah kasus baru

**Contoh 1:** seorang peneliti mengamati 7 orang selama 7 tahun. Dalam rentang 7 tahun ini akan dilihat apakah 7 orang tsb terkena sakit atau tidak. Hitunglah *Insidence rate* penyakit tersebut!

|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6  | 7 | Jumlah waktu dalam jangka observasi dan dalam keadaan sehat (tahun) |
|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
| A |   |   |   |   |   |    |   | 7   |
| B |   |   |   |   |   |    |   | 7   |
| C |   |   |   |   |   | ●* |   | 2   |
| D |   |   |   |   |   |    |   | 7   |
| E |   |   |   |   |   |    |   | 3   |
| F |   |   |   |   |   |    |   | 2   |
| G |   |   |   |   |   |    |   | 5   |

**Keterangan**

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
|  | Periode sehat                       |
|  | Periode sakit                       |
|  | Hilang dalam pengamatan selanjutnya |
|  | Meninggal                           |

A, B, C, D, E, F, G merupakan orang yang diamati apakah mengalami sakit atau tidak selama waktu 7 tahun

1,2,3,4,5,6,7 merupakan lama pengamatan selama 7 tahun

**Cara menentukan *person time* per masing-masing individu :**

- A → tidak mengalami sakit yang diamati maka *person time* (jumlah waktu sehat yang dijalani) yaitu 7 tahun
- B → tidak mengalami sakit yang diamati maka *person time* (jumlah waktu sehat yang dijalani) yaitu 7 tahun

- C → memiliki *person time* 2 tahun karena pada tahun ke-3 mengalami sakit
- D → tidak mengalami sakit yang diamati maka *person time* (jumlah waktu sehat yang dijalani) yaitu 7 tahun
- E → memiliki *person time* 3 tahun karena pada tahun ke-4 mengalami sakit
- F → memiliki *person time* 2 tahun karena pada tahun ke-3 mengalami sakit
- G → memiliki *person time* 5 tahun karena pada tahun ke-6 mengalami sakit

Maka total *person time* yaitu  $7+7+2+7+3+2+5=33$  orang tahun → denominator

Numerator → jumlah kasus baru ada 3 kasus yaitu C, F, dan G

$$\text{Maka IR} = \frac{3}{33 \text{ orang waktu}} \times 100 = 9,1 \text{ per 100 orang waktu}$$

Konstanta yang digunakan yaitu 100 bukan 10 karena yang diamati adalah orang. Jika 10 maka hasil perhitungan 0,91 per 10 orang waktu. Karena tidak ada 0,9 orang, paling tidak adanya 1 orang, tidak ada setengah orang atau seperempat orang. Sehingga k yang digunakan yaitu 100.

**Contoh 2 :** pada tahun 1999, populasi pertengahan tahun di US diperkirakan 272.706.000. Diperkirakan terdapat 2.391.630 kematian dalam tahun tersebut.

**Maka mortality rate yaitu :**

$$\frac{2.391.630 \text{ orang}}{272.705.815 \times 1 \text{ tahun}} \times 100.000 = 877,0 \text{ per 100.000 orang tahun}$$

#### **b. Cumulative Incidence (insiden kumulatif=IK)**

- Disebut juga *incidence proportion/ incidence risik/ cumulative incidence*
- Insiden kumulatif merupakan jumlah orang yang terkena penyakit (kasus baru) dibandingkan dengan jumlah penduduk yang berisiko terkena penyakit dalam periode waktu tertentu.
- Populasi berisiko yaitu populasi diawal penelitian yang tidak/ belum mengalami sakit. Jika diawal penelitian sudah mengalami sakit maka dikeluarkan dari populasi berisiko. Atau yang sudah pernah sakit dan setelah sembuh maka seseorang bisa imun maka orang tersebut juga dikeluarkan dari populasi berisiko.

**Contoh :** diawal penelitian ada 10 orang yang diamati. Ternyata ketika **mulai penelitian** ada 2 yang sakit, dan 1 **sudah pernah terkena penyakit dan tidak mungkin untuk terkena lagi**. Maka

populasi berisiko yang diikutkan dalam perhitungan insiden yaitu 7 orang.

- Insiden kumulatif tidak menggunakan orang-waktu
- IK merupakan probabilitas/risiko → nilainya 0 – 1
- Contohnya : *attack rate*, *Case Fatality Rate* (CFR)





**Rumus Insiden Kumulatif yaitu :**

$$IK = \frac{\text{jumlah kasus baru suatu penyakit (peristiwa) pada periode tertentu}}{\text{populasi berisiko dimana kasus berasal}} \times k$$

**Contoh :** Seorang peneliti ingin mengamati terjadinya suatu penyakit pada 7 orang, pengamatan dilakukan selama 7 tahun. Hitunglah insiden kumulatifnya

|   |   |   |   |   |   |    |   |
|---|---|---|---|---|---|----|---|
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6  | 7 |
| A |   |   |   |   |   |    |   |
| B |   |   |   |   |   |    |   |
| C |   |   |   |   |   | ●* |   |
| D |   |   |   |   |   |    |   |
| E |   |   |   |   |   |    |   |
| F |   |   |   |   |   |    |   |
| G |   |   |   |   |   |    |   |

**Keterangan**

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
|  | Periode sehat                       |
|  | Periode sakit                       |
|  | Hilang dalam pengamatan selanjutnya |
|  | Meninggal                           |

Jumlah kasus baru= 3 (C, F, G)  
 Populasi berisiko yaitu 7 karena diawal pengamatan masih sehat  
 Maka  $IK = \frac{3}{7} \times 100 = 43 \text{ kasus per } 100 \text{ orang}$

**c. Attack Rate (angka serangan)**

- *Attack rate* (angka serangan) meskipun ada tulisan *rate* tapi dihitung menggunakan rumus seperti insiden kumulatif.
- *Attack rate* adalah nilai insidens yang digunakan **khusus pada kejadian wabah atau KLB.**
- *Attack rate* biasanya dihitung dalam persen atau permil

Rumus:

$$\text{Attack Rate} = \frac{\text{Jumlah Penderita Baru Suatu Saat}}{\text{Jumlah Penduduk yang berisiko terkena penyakit Pada Waktu Itu}} \times 100\%$$

Manfaat *Attack Rate* adalah :

- 1) Memperkirakan derajat serangan atau penularan suatu penyakit.
- 2) Makin tinggi nilai AR, maka makin tinggi pula kemampuan penularan penyakit tersebut.

**Contoh :** Suatu kejadian keracunan makanan terjadi pada tamu undangan di suatu pesta pernikahan. Tetapi ternyata dari tamu undangan ada juga yang terkena keracunan makanan tetapi bukan karena memakan makanan yang berasal dari pesta. Berikut merupakan data yang sakit serta jenis makanannya

| Makanan | Makan |             | $AR_M$   | Tidak Makan |             | $AR_{TM}$ |
|---------|-------|-------------|----------|-------------|-------------|-----------|
|         | Sakit | Tidak sakit |          | Sakit       | Tidak Sakit |           |
| Salad   | 30    | 70          | $30/100$ | 5           | 35          | $5/40$    |
| Krecek  | 16    | 84          | $16/100$ | 4           | 21          | $4/25$    |

$AR_M$  = Attack Rate Makan

$AR_{TM}$  = Attack Rate tidak makan

- AR keracunan makanan pada yang makan salad  
Jumlah yang sakit=30  
Populasi berisiko→yang makan salad ada 100 orang (30 sakit dan 70 tidak sakit).  
Maka  $AR_M$  pada yang makan salad yaitu  $\frac{30}{100} \times 100\% = 30\%$
- AR keracunan makanan pada yang tidak makan salad  
Jumlah yang sakit=5  
Populasi berisiko→yang tidak makan salad ada 40 orang (5 sakit dan 35 tidak sakit). Maka AR keracunan makanan pada yang tidak makan salad yaitu  $\frac{5}{40} \times 100\% = 12.5\%$
- AR keracunan makanan pada yang makan krecek  
Jumlah yang sakit=16  
Populasi berisiko→yang makan krecek ada 100 orang (16 sakit dan 84 tidak sakit).  
Maka  $AR_M$  pada yang makan krecek yaitu  $\frac{16}{100} \times 100\% = 16\%$
- AR keracunan makanan pada yang tidak makan krecek  
Jumlah yang sakit=4  
Populasi berisiko→yang makan krecek ada 25 orang (4 sakit dan 21 tidak sakit). Maka AR keracunan makanan pada yang makan krecek yaitu  $\frac{4}{25} \times 100\% = 16\%$

#### d. **Secondary Attack Rate**

*Secondary attack rate* ialah jumlah penderita baru suatu penyakit yang terjangkit pada serangan kedua dibandingkan dengan jumlah penduduk dikurangi yang telah pernah terkena pada serangan pertama dalam persen atau permil pada saat terjadi KLB/wabah. *Secondary attack rate* biasanya dihitung untuk suatu penyakit menular serta untuk populasi penduduk yang kecil, misalnya satu keluarga.

**Rumus :**

$$\text{Secondary Attack Rate} = \frac{\text{Jumlah Penderita Baru Pada Serangan Kedua}}{\text{Attack Rate jumlah penduduk yang terkena serangan pertama}} \times k$$

#### 2. **Prevalens (Prevalence)**

- Prevalens adalah jumlah orang yang terkena penyakit (**kasus lama dan baru**) dibandingkan dengan **jumlah penduduk** dalam periode waktu tertentu
- Prevalens merupakan probabilitas/ risiko untuk menjadi sakit/ terkena masalah kesehatan
- Prevalens merupakan proporsi, tidak memiliki dimensi, besarnya antara 0-1
- Dibagi menjadi 2 :
  - a) Point prevalence (prevalensi sesaat)
  - b) Period prevalence (prevalensi periode)
- **Rumus prevalens secara umum**

$$\text{Prevalens} = \frac{\text{Jumlah kasus pada periode tertentu}}{\text{Jumlah individu dalam populasi yang sesuai dengan numerator}}$$

#### a. **Prevalens Titik (Point of Prevalence), disebut juga Prevalens atau Proporsi Prevalens**

- Jumlah penderita lama dan baru suatu penyakit, kondisi atau kesakitan yang ditemukan pada satu titik waktu (**point in time**) tertentu dibagi dengan jumlah penduduk pada waktu tertentu.
- Contoh point : pada tahun 2010, pada tahun 2010. Contoh period yaitu antara tahun 1999-2004, antara tahun 2002-2008, ada rentang waktu
- Point prevalens biasa disebut prevalens rate
- *Point prevalence* mengukur keberadaan penyakit, kondisi pada satu titik waktu yang singkat, secara teoritis menghentikan waktu semenit, sejam
- **Rumus :**

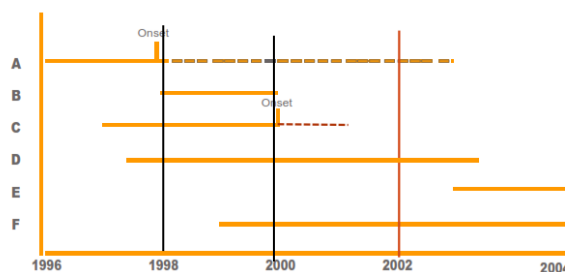
$$\text{prevalens titik} = \frac{\text{Jumlah kasus pada satu titik waktu tertentu}}{\text{Total keseluruhan orang pada waktu T}}$$

b. **Prevalens Periode (*Period of Prevalence*), disebut juga Prevalens Tahunan (*Annual of Prevalence*) atau Prevalens selama hidup (*Lifetime of Prevalence*)**

- Period prevalens merupakan jumlah penderita lama dan baru suatu penyakit yang ditemukan pada suatu periode waktu tertentu dibagi dengan jumlah penduduk pada waktu tertentu.
- Prevalensi periode mencakup total individu yang pernah mengalami penyakit pada periode waktu tertentu. Perhitungan mencakup kasus lama ataupun kasus baru yang pernah mengalami sakit pada periode tersebut. Termasuk juga yang mengalami kekambuhan pada periode waktu yang berurutan
- Prevalensi periode **dimulai pada satu titik waktu dan berhenti pada satu titik waktu**. Misalnya dari Januari sampai dengan Desember
- Rumus :

$$\text{Prevalens titik} = \frac{\text{Jumlah kasus yang ada selama periode waktu tertentu}}{\text{Jumlah orang selama periode waktu tersebut}}$$

Contoh : Suatu pengamatan dilakukan dari tahun 1996-2004



Keterangan :

Onset=terjadinya sakit

- A ikut penelitian tahun 1996 dan mengalami sakit tahun 1998 serta ikut penelitian tidak sampai tahun 2004
- B mulai ikut penelitian tahun 1998 tapi tidak sakit sampai penelitian berakhir (hanya sampai tahun 2000)
- C mulai ikut penelitian mungkin sekitar tahun 1997 dan kemudian mengalami sakit tahun 2000 dan ikut penelitian tidak sampai akhir, mungkin hanya sampai tahun 2001
- D ikut penelitian sebelum tahun 1998 dan tidak sakit serta ikut penelitian tidak sampai akhir, mungkin hanya sampai tahun 2003
- E mulai ikut penelitian setelah tahun 2002 dan ikut sampai akhir penelitian
- F ikut penelitian sekitar tahun 1999 dan tidak sakit sampai penelitian berakhir

Berdasarkan contoh diatas :

- Berapakah periode prevalence dari tahun 1996-2004?
- Berapakah periode prevalence dari tahun 1996-1998?
- Berapakah point prevalence pada tahun 2002?
- Berapakah point prevalence pada tahun 2000?

Jawab :

- *Periode prevalence* dari tahun 1996-2004?  
Dalam rentang waktu (periode) 1996-2004 terdapat 2 orang yang sakit yaitu A dan C. Jumlah populasi yang diamati yaitu A, B, C, D, E, F (6 orang).  
Maka periode prevalence =  $2/6$
- *Periode prevalence* dari tahun 1996-1998?  
Dalam rentang waktu (periode) 1996-1998 terdapat 1 orang yang sakit yaitu A. Jumlah populasi yang diamati dari tahun 1996-1998 yaitu A, B, C, D (4 orang).  
Maka periode prevalence =  $1/4$
- *Point prevalence* pada tahun 2002?  
Numerator yaitu A (1 orang)  
Denominator yaitu A, D, F (3 orang)  
*Point prevalence* tahun 2002 yaitu  $1/3$
- *Point prevalence* pada tahun 2000?  
Numerator yaitu A dan C (2 orang)  
Denominator yaitu A, B, C, D, F (5 orang)  
*Point prevalence* tahun 2000 yaitu  $2/5$

**Ukuran prevalensi suatu penyakit dapat digunakan untuk:**

- a. Menggambarkan tingkat keberhasilan program pemberantasan penyakit
- b. Menyusun perencanaan pelayanan kesehatan misal, penyediaan sarana obat-obatan, tenaga dan ruangan.
- c. Menyatakan banyaknya kasus yang dapat didiagnosis
- d. Untuk menentukan situasi penyakit yang ada pada suatu waktu tertentu.
- e. Dibidang kesehatan ukurang prevalens member informasi tentang pengobatan, jumlah tempat tidur dan peralatan rumah sakit yang dibutuhkan, sehingga berguna dalam perencanaan fasilitas kesehatan dan ketenagaan

Catatan :

- Oleh karena pembilangnya adalah mereka yang ditemukan sakit pada satu saat (baik kasus lama maupun kasus baru) tanpa membedakan apakah mereka baru saja tertular (kasus baru) atau sudah lama menderita penyakit (kasus lama), dengan sendirinya **penyakit yang berlangsung lama cenderung tinggi prevalensinya** dibandingkan dengan penyakit yang berlangsung singkat.

- Ada dua konsep tambahan prevalensi.
  - Pertama, prevalensi seumur hidup yaitu jumlah total individu yang mengalami suatu kondisi, masalah atau penyakit selama hidup. Artinya orang tersebut akan dihitung sebagai kasus selama hidupnya
  - Konsep lainnya adalah prevalensi tahunan → jumlah individu yang dimasukkan sebagai numerator yaitu:
    - a. Yang sedang mengalami sakit saat penelitian berlangsung. Artinya sebelum penelitian dimulai sudah sakit dan masih sakit ketika penelitian berlangsung → dianggap kasus lama
    - b. Kasus yang baru mengalami sakit ketika penelitian berlangsung,
    - c. Serta kasus yang setelah sakit selama penelitian kemudian sembuh saat penelitian berakhir.

Contoh :

Suatu penelitian dilakukan untuk mengamati 50 orang yang berlangsung dari tahun 2001-2005. Berdasarkan catatan medis ditemukan ada 10 yang sedang mengalami sakit yang diamati, kemudian ada 5 yang baru mengalami sakit dalam rentang tahun 2001-2005, dan diantara 5 yang sakit ada 2 diantaranya yang sembuh saat penelitian berakhir. Berdasarkan kondisi tersebut ditemukan jumlah kasus yaitu ada 15 kasus (10 kasus lama+5 kasus baru). Adapun jumlah populasi yaitu 50 orang.

### **Hubungan Antara Insidens dan Prevalens**

Angka prevalensi dipengaruhi oleh tingginya insidensi dan lamanya penyakit. Lamanya sakit adalah periode mulai didiagnosanya penyakit sampai berakhirnya penyakit tersebut, yaitu sembuh, mati, atau kronis. Hubungan antara prevalensi, insidensi dan lamanya sakit dapat dinyatakan dalam rumus berikut:

$$P = I \times D$$

Dimana :

- P = Prevalensi
- I = Insidensi
- D = Lamanya sakit (Durasi)

### **Keterangan :**

- Prevalens berubah menurut insiden dan lamanya sakit (D)
- Apabila insiden dan lamanya sakit stabil selama waktu yang panjang maka  $P=I \times D$

Hubungan prevalensi dan insiden bervariasi untuk berbagai macam penyakit.

### **Prevalens yang tinggi dapat oleh karena :**

- Imigrasi (masuknya) kasus sakit
- Emigrasi (keluarnya) orang sehat
- Insidens yang tinggi



- ❑ Durasi sakit yang panjang  
Contoh : Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang tidak bisa disembuhkan tetapi bisa dikontrol. Penggunaan insulin menyebabkan penderita DM bertahan hidup lama → durasi sakit menjadi panjang → prevalens meningkat  
Kemajuan teknologi bidang pengobatan suatu penyakit hanya dapat menghindarkan kematian tetapi tidak menyembuhkan hanya membuat penderita hidup lebih lama → maka prevalensi meningkat

**Prevalens yang rendah dapat oleh karena :**

- ❑ Imigrasi (masuknya) orang sehat
- ❑ Emigrasi (keluarnya) kasus sakit
- ❑ Insidens yang rendah
- ❑ Durasi sakit yang pendek yang disebabkan oleh pengobatan yang baik sehingga banyak yang sembuh atau meningkatnya virulensi penyakit sehingga → pasien cepat meninggal

**VARIASI PADA INSIDENS DAN PREVALENS**

Oleh karena insidens tergantung kepada munculnya kasus baru → maka penurunan pada insidens dapat oleh karena :

- ❑ Adanya peningkatan daya tahan tubuh diantara anggota populasi terhadap penyakit
- ❑ Adanya perubahan pada etiologi penyakit
- ❑ Adanya pencegahan yang efektif

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Azrul Aswar (1999). *Pengantar Epidemiologi*, Jakarta, Binarupa Akasara
2. Bambang Sutrisna (1994). *Pengantar Metoda Epidemiologi*, Jakarta, Dian Rakyat
3. Bailey, L., Vardulaki, K., Langham, J., Chandramohan, D., Introduction to Epidemiology. USA : Open University Press ; 2005
4. Beaglehole R, Bonita R, Kjellstrom T. Basic epidemiology. Geneva: World Health Organization; 1993. p. 133
5. Bhisma Murti (2003). *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*, Yogyakarta, Gadjah Mada University Press
6. Budiarto, Eko, Anggraeni, dewi. Epidemiologi. Edisi 2. Jakarta : EGC ; 2002.
7. Bustan MN (2002). *Pengantar Epidemiologi*, Jakarta, Rineka Cipta
8. Center for disease Control and Prevention, Principles of Epidemiology in Public health Practise, 3rd edition. Atlanta : U.S Department of Health and Human services
9. Eko Budiarto (2003). *Pengantar Epidemiologi*, Jakarta, EGC.
10. Noor Nasri Noor (2000). *Dasar Epidemiologi*, Jakarta, Rineka Cipta
11. Thomas C. Timmreck, PhD, 2005, *Epidemiologi Suatu Pengantar*, Jakarta, EGC