

**PELATIHAN GURU-GURU BIOLOGI DALAM RANGKA  
PERSIAPAN KOMPETISI OLIMPIADE BIOLOGI  
TINGKAT NASIONAL TAHUN 2003  
Kampus UI, Depok 18—23 Agustus 2003**

---

**PENGANTAR STATISTIKA**

Wisnu Wardhana



DEPARTEMEN BIOLOGI FMIPA-UI  
DIREKTORAT RISET DAN PENGABDIAN MASYARAKAT UI  
dan  
PROGRAM STUDI BIOLOGI PROGRAM PASCASARJANA FMIPA-UI

# PENGANTAR STATISTIKA<sup>1</sup>

Wisnu Wardhana  
Departemen Biologi FMIPA-UI  
Gedung E FMIPA – UI, Kampus UI Depok, Depok 16424  
Telp/Fax. (021) 727 0163; e-mail: biomipa1@makara.cso.ui.ac.id

## I. PENGERTIAN STATISTIK DAN STATISTIKA

*Statistika* adalah suatu pengetahuan mengenai pengumpulan, mengolah, menyajikan, dan menganalisis data dengan metode tertentu, serta menarik kesimpulan dan mengambil keputusan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan. Menarik dan mengambil keputusan berdasarkan hasil analisis dilakukan dengan cara-cara tertentu melalui *metoda statistika*. Agak berbeda dengan statistika, *statistik* sering diartikan sebagai kumpulan angka dalam bentuk tabel atau daftar; diagram atau grafik mengenai suatu hal pada suatu waktu tertentu. Oleh karena itu statistik sering digunakan untuk menerangkan mengenai bidang-bidang tertentu, misalnya statistik pendidikan, statistik pertanian, statistik penduduk, dan lain sebagainya.

Dalam kehidupan sehari-hari, statistika banyak dipergunakan dalam memprakirakan nilai rata-rata atau suatu kecenderungan terhadap nilai tertentu. Statistika juga dapat dipergunakan untuk memperlihatkan bentuk hubungan antar dua kelompok data maupun untuk mengetahui adakah pengaruh dari suatu parameter terhadap parameter lain melalui analisis data hasil percobaan. Jadi statistika juga merupakan suatu alat atau metode menganalisis data untuk menarik kesimpulan.

Sebagai alat, statistika dalam banyak hal sangat berguna dan membantu untuk mengambil suatu keputusan. Misalnya, suatu perusahaan ingin mengetahui berapa banyak pemakaian pupuk yang efektif terhadap hasil panen kedelai. Perusahaan akan melakukan serangkaian penelitian dengan mempergunakan berbagai konsentrasi pupuk terhadap tanaman kedelai. Perusahaan tersebut akan mengumpulkan data hasil panen kedelai dalam satuan berat tertentu, melakukan analisis data untuk mengetahui adakah ada perbedaan hasil panen akibat pemberian pupuk yang berbeda konsentrasinya, dan menarik kesimpulan konsentrasi pupuk manakah yang memberikan hasil terbaik. Pengambilan keputusan dari hasil analisis statistika yang dilakukan oleh perusahaan tersebut akan dapat menghemat biaya dalam pemakaian pupuk dan atau memperoleh hasil panen terbesar dengan pemakaian konsentrasi pupuk yang efektif.

---

<sup>1</sup> Pelatihan guru-guru biologi dalam rangka persiapan kompetisi olimpiade biologi tingkat nasional tahun 2003. Kampus UI, Depok 18—23 Agustus 2003

## II. PEMBAGIAN STATISTIKA

Berdasarkan interpretasi atau kesimpulan yang akan dibuat, statistika dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu statistika deskriptif dan statistika induktif atau statistika inferensi.

*Statistika deskriptif*, adalah bagian statistika yang mempelajari mengenai tata cara pengumpulan, penyajian, penentuan nilai-nilai statistik, atau pembuatan diagram/gambar mengenai data suatu hal. Atau dengan kata lain statistika deskriptif adalah statistika yang berusaha menjelaskan atau menggambarkan berbagai karakteristik data, seperti berapa nilai rata-ratanya, seberapa jauh data bervariasi dan sebagainya. Data hanya ditampilkan dalam bentuk yang lebih mudah difahami atau dibaca, tanpa menarik suatu kesimpulan apapun. Interpretasi mengenai data yang disajikan diserahkan kepada pengguna.

*Statistika induktif (statistika inferensi)*, adalah bagian statistik yang berusaha membuat berbagai inferensi terhadap sekumpulan data yang berasal dari suatu sampel yang diteliti. Tindakan inferensi tersebut seperti melakukan prakiraan, peramalan, pengambilan keputusan dan sebagainya. Pengambilan kesimpulan atau keputusan haruslah didasarkan pada hasil analisis statistika yang dilakukan terhadap data hasil penelitian.

## III. DATA

Statistika selalu berhubungan dengan data. *Data* adalah fakta yang dapat dipercaya kebenarannya. Pengumpulan fakta yang merupakan data dapat seluruhnya atau sebagian saja. Keseluruhan fakta dari suatu hal yang diselidiki disebut *populasi*, sedangkan sebagian dari semua fakta yang dianggap dapat mewakili seluruh populasi disebut *sampel*.

Kadang kala tidak efisien mengamati seluruh anggota populasi karena dibutuhkan waktu yang lama dan biaya yang tidak murah. Untuk penelitian yang bersifat merusak juga tidak mungkin diterapkan terhadap seluruh anggota populasi. Oleh karena itu kebanyakan penelitian dilakukan atas dasar sampel. Mengapa?, karena sampel dapat digunakan untuk populasi yang jumlahnya tidak berhingga. Karenanya sampel yang diambil harus mewakili populasi yang diteliti dan harus dapat menunjukkan gambaran keadaan populasi. Jumlah sampel yang diambil juga jangan terlalu sedikit dan diambil secara acak (*random*).

Dalam hal pengumpulan data, ada dua cara yang paling umum dilakukan. Pertama *sensus*, adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan meneliti setiap anggota populasi satu persatu. Kedua *sampling*, adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan meneliti sebagian dari anggota populasi.

### A. Pengelompokan Data.

Berdasarkan sumber, penggunaan, dan tujuan, data dapat dikelompokkan menjadi *data intern* dan *data ekstern*. Data intern adalah data yang dikumpulkan oleh suatu badan mengenai kegiatan badan itu dan hasilnya digunakan demi kepentingan badan itu pula. Data ekstern adalah data yang terdapat di luar badan yang memerlukannya. Data ekstern dikelompokkan menjadi *data primer*, yaitu data yang dikumpulkan berdasarkan hasil sensus atau sampling dan *data sekunder* yaitu data yang dikumpulkan dari sumber lain yang tidak dilakukan sendiri.

Berdasarkan sifatnya data juga dapat dikelompokkan menjadi *data kualitatif* dan *data kuantitatif*. Data kuantitatif, data yang dinyatakan dalam angka. Nilai ujian, tinggi badan, harga barang, jumlah individu dan lain-lain merupakan contoh data kuantitatif

Data kualitatif, data yang dinyatakan dalam bentuk kategori, golongan, atau sifat tertentu. Data jenis-jenis pekerjaan (guru, petani, nelayan, dll), status pernikahan (kawin, tidak kawin, janda, duda), gender (pria, wanita), dll merupakan contoh data kualitatif. Data kualitatif harus dikuantitatifkan terlebih dahulu agar dapat dianalisis dengan statistika.

## B. Skala Data

Seperti dikemukakan di atas, bahwa statistik baik deskriptif maupun induktif selalu berkaitan dengan data yang berupa angka-angka. Berdasarkan tingkat pengukurannya data dalam statistik dapat dibedakan menjadi empat tingkatan skala.

*Skala Nominal*, skala data yang mempunyai tingkat pengukuran paling sederhana. Skala ini tidak mempunyai makna besaran tetapi hanya sekedar pemberian label saja. Data itu tidak dapat disusun sesuai nomor urut atau dijumlah, misalnya: nomor telepon, nomor kendaraan, nomor 1 untuk pria dan 0 untuk wanita.

*Skala Ordinal*. Pada pengukuran ordinal penomoran obyek disusun menurut besarnya. Skala ordinal dapat dipakai untuk menyusun urutan (*rank*), tetapi nomor-nomor itu sendiri tidak menunjukkan jarak yang sama antara dua nomor.

*Skala Interval*. Skala ini seperti skala ordinal mempunyai sifat berurutan (*rank order*). Kelebihan skala ini adalah bahwa jarak nomor yang sama menunjukkan juga jarak yang sama daripada sifat yang diukur. Besar interval dapat ditambah atau dikurangi, misalnya:

<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>	<u>d</u>	<u>e</u>
1	2	3	4	5

Interval a sampai c adalah  $3 - 1 = 2$ . Interval c sampai d adalah  $4 - 3 = 1$ . Kedua interval itu dapat dijumlah hingga  $(3 - 1) + (4 - 3) = 2 + 1 = 3$  atau interval antara a dan d adalah  $(4 - 1) = 3$ . Perlu diperhatikan bahwa yang dijumlah bukanlah kuantitas atau besaran, tetapi interval. Pada skala interval tidak ada titik nol absolut.

*Skala Rasio*. Pengukuran rasio adalah tingkat pengukuran yang paling tinggi dan merupakan cara pengukuran yang paling baik. Skala rasio selain memiliki sifat-sifat skala nominal, ordinal, dan interval juga mempunyai titik nol absolut dengan makna empiris. Jika suatu pengukuran pada skala rasio adalah nol, maka itu berarti ada angka nol absolut, hingga pada skala rasio semua perhitungan perkalian dan pembagian dapat dilakukan. Nomor pada skala rasio menunjukkan besaran yang sebenarnya.

## C. Penyajian Data

Untuk memberikan informasi kepada pengguna, data atau fakta yang diperoleh harus disajikan sedemikian rupa sehingga mudah dimengerti. Sajian data harus sederhana dan informatif. Data dapat disajikan dalam bentuk tabel, diagram, atau grafik.

1. Tabel pada umumnya disajikan dalam bentuk baris kolom atau kontingensi. Misalnya tabel yang memuat 4 baris 3 kolom disebut kontingensi 4 x 3. Tabel yang baik harus memiliki judul sebagai ringkasan isi yang akan disajikan, judul baris dan kolom sebagai keterangan parameter yang diukur, serta nilai parameter yang diisi pada lajur baris maupun kolom. Kadangkala tabel juga dilengkapi sebuah catatan mengenai sumber data.

Contoh tabel:

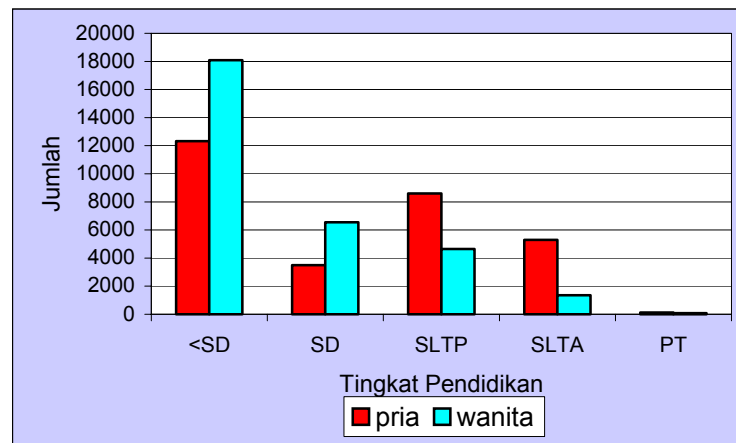
**Tabel 1. Jumlah penduduk di Kecamatan Sukacita 1999 berdasarkan tingkat pendidikan**

Tingkat Pendidikan	Jenis Kelamin		Jumlah Responden
	Pria	Wanita	
<SD	12320	18090	30410
SD	3500	6550	10050
SLTP	8600	4650	13250
SLTA	5300	1350	6650
PT	125	75	200
Jumlah	29845	30715	60560

Catatan: berdasarkan sensus bulan September 1999

2. Grafik atau diagram dapat berupa batang/bar; garis; lambang/symbol; lingkaran; peta/kartogram; pencar/diagram titik. Grafik atau diagram dapat berbentuk 1 dimensi: *bar graph*, garis, dots; 2 dimensi: lingkaran, bujur sangkar; dan tiga dimensi: balok, pilar, silinder, bola, pictograph. Seperti halnya pada tabel, grafik atau diagram juga harus memiliki informasi mengenai isi grafik atau diagram.

Contoh tabel:



**Gambar 1. Jumlah penduduk di Kecamatan Sukacita 1999 berdasarkan tingkat pendidikan**

#### IV. UKURAN DALAM STATISTIK

Angka-angka dalam statistik sering dinyatakan dalam bentuk ukuran gejala pusat atau ukuran letak dan ukuran penyimpangan. Ukuran gejala pusat atau ukuran letak merupakan nilai yang menunjukkan letak dari pusat atau pertengahan sekumpulan data. Ukuran penyimpangan merupakan ukuran yang menunjukkan besar kecilnya data dari rata-ratanya atau ukuran yang menunjukkan perbedaan antara data satu dengan lainnya.

Cotoh ukuran gejala pusat yang sering digunakan untuk menyatakan suatu nilai tertentu adalah rata-rata, sedangkan ukuran letak adalah nilai tengah. Sedangkan contoh ukuran penyimpangan yang umum digunakan adalah kisaran, deviasi standar, varians, dan koefisien varian.

#### A. Rata-rata

Rata-rata atau rata-rata hitung atau “mean” merupakan jumlah dari seluruh data (“ $\Sigma$ ”) dibagi dengan banyaknya data (“n”).

#### B. Kisaran

Kisaran atau range merupakan nilai yang menunjukkan perbedaan angka terbesar dengan yang terkecil. Semakin besar nilai kisaran, simpangan data dari rata-ratanya juga semakin besar dan sebaliknya.

#### C. Deviasi Standar

Merupakan nilai standar penyimpangan data dari rata-ratanya. Deviasi standar disebut juga sebagai simpangan baku dan diberi simbol “SD” atau “S”. Nilai “SD” dapat dihitung dengan rumus:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x_1 - x)^2}{(n - 1)}}$$

dengan  $x$  = mean sampel;  $(n - 1)$  = derajat bebas (db) & bilai  $n > 100$  maka  $db = n$

#### D. Varians

Merupakan nilai kuadrat dari deviasi standar. Dalam kaitannya dengan distribusi data, nilai variasi mempunyai hubungan antara SD dan  $x$ .

- a. 68% data tersebar antara:  $x - 1SD \leq n \leq x + 1SD$
- b. 95% data tersebar antara;  $x - 2SD \leq n \leq x + 2SD$
- c. 99% data tersebar antara;  $x - 3SD \leq n \leq x + 3SD$

#### E. Koefisien Varian

Menyatakan persentase deviasi standar dari rata-ratanya. Koefisien varian (KV) digunakan untuk mengukur keseragaman suatu hal. Semakin kecil “KV”, data akan makin seragam dan sebaliknya.

Nilai “KV” tidak bergantung pada satuan yang digunakan, sehingga dapat digunakan untuk membandingkan variasi relatif dari beberapa kumpulan data dengan satuan yang berbeda.

$$KV = \frac{SD}{x} \times 100\%$$

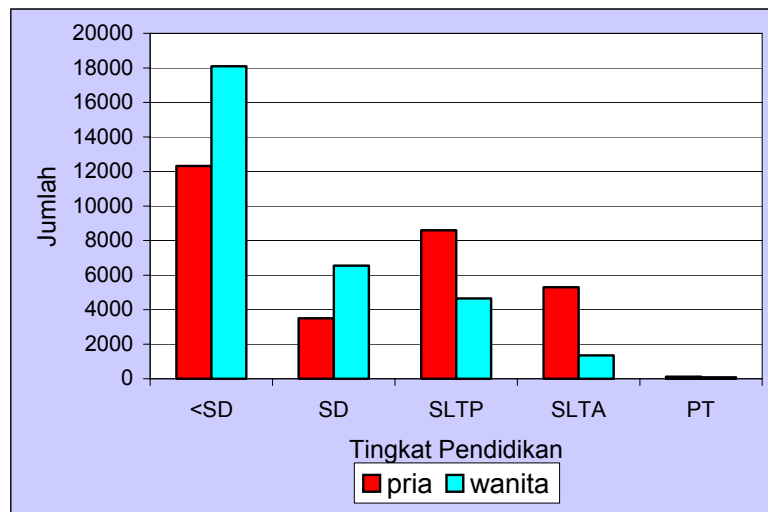
## DAFTAR PUSTAKA

- Blythe, L.N. 1979. *Statistics*. Michael Ben & Associated Ltd., Wetherby.
- Campbell, R.C. 1975. *Statistics for biologist. 2<sup>nd</sup> ed.* Cambridge University Press, Cambridge.
- Croxton, F.F., D.J. Cowden & S. Klein. 1979. *Applied general statistics*. Prentice-Hall of India Pivate Ltd., New Delhi.
- Dayan, A. 1980. *Pengantar metode statistika. Jilid I*. EP3ES, Jakarta.
- Eason, G., C.W. Coles & G. Gettinby. 1980. *Mathematics and statistics for the bio-sciences*. Ellis Horwood Ltd., Chichester.
- Hill, A.B. 1982. *Dasar-dasar statistik kedokteran (Principle of medical statistic)*. Terj.: E. Oswarni. Pustaka Bumi Asih – PT Kinta, Jakarta.
- Ischak. 1987. *Diagram dan peta statistik*. Liberty, Yogyakarta.
- Nasoetion, A.H. & Barizi. 1980. *Metoda statistika untuk penarikan kesimpulan*. PT Gramedia, Jakarta.
- Pollet, A. & Nasrulloh. 1994. *Penggunaan metode statistika untuk ilmu hayat*. Gadjah Mada Univ. Press, Yogyakarta.
- Saleh, S. 1998. *Statistik deskriptip*. UPP - AMP - YKPN, Yogyakarta.
- Saleh, S. 1998. *Statistik induktif. Ed 2*. Liberty, Yogyakarta.
- Snedecor, G.W. & W.G. Cochran. 1968. *Statistical methods*. Oxford & IBH Pub., Co., Calcuta.
- Sokal, R.R. & F.J. Rohlf. 1973. *Introduction to biostatistics*. Toppan Co., Ltd., Tokyo.
- Steel, R.G. & J.H. Torrie. 1984. *Principle and procedure of statistics. A biometrical approach*. McGraw-Hill Inc., Singapore.
- Subagyo, P. 1985. *Statistik deskriptif*. Ed. 3. Badan Penerbit FE-UGM, Yogyakarta.
- Subagyo, P. & Djarwanto. 1981. *Statistik nonparametrik*. Bagian Penerbit FE-UGM, Yogyakarta.
- Sudjana. 1984. *Metoda statistika*. Penerbit Tarsito, Bandung.

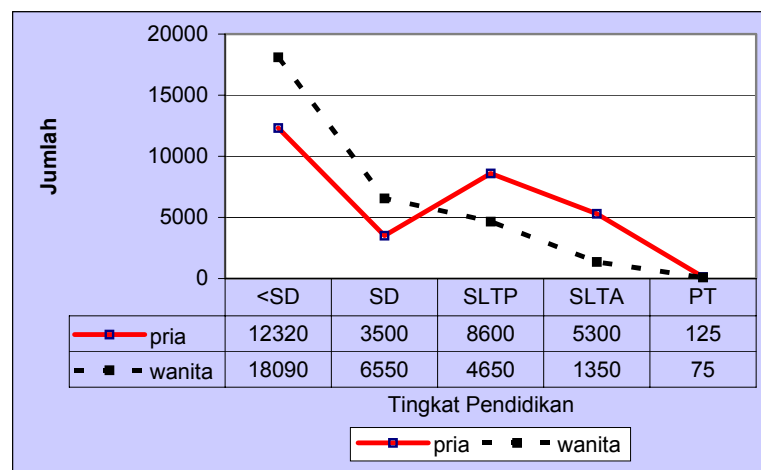
**Tabel 1. Jumlah penduduk di Kecamatan Sukacita 1999 berdasarkan tingkat pendidikan**

Tingkat Pendidikan	Jenis Kelamin		Jumlah Responden
	Pria	Wanita	
<SD	12320	18090	30410
SD	3500	6550	10050
SLTP	8600	4650	13250
SLTA	5300	1350	6650
PT	125	75	200
Jumlah	29845	30715	60560

Catatan: berdasarkan sensus bulan September 1999



**Gambar 1. Histogram jumlah penduduk di Kecamatan Sukacita 1999 berdasarkan tingkat pendidikan**



**Gambar 2. Grafik jumlah penduduk di Kecamatan Sukacita 1999 berdasarkan tingkat pendidikan**