



@Hak cipta milik IPB University

HANYA ALLAHLAH PENOLONGKU .....

Teriring ungkapan terima kasih  
buat yang tercinta:

Ibu bapakku yang tak pernah  
lelah berdoa dan bekerja siang  
malam untukku.

Kakak-kakakku: Herry, Yuli,  
Wiwik, Ayik dan Fajar belahan ji-  
waku atas segala harapan, dorong-  
an dan semangat yang tak pernah  
putus.



## RINGKASAN

*@Hak cipta milik IPB University*  
TUTIK LAILATUL HIDAYAH. Analisis Kariotipe Kromosom Beberapa Koleksi Cabe (Capsicum spp.) (Di bawah bimbingan EDI GUHARDJA sebagai ketua dan MUHAMMAD JUSUF sebagai anggota).

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kariotipe kromosom cabe besar (CB02, CB03 dan CB04), cabe keriting (CK01 dan CK02) dan cabe rawit (CR01) pada waktu mitosis. Kariotipe adalah pengetahuan mengenai jumlah, bentuk dan letak posisi sentromer dari suatu kromosom.

Dari hasil penelitian ini diperoleh jumlah kromosom pada cabe besar (CB02, CB03 dan CB04), cabe keriting (CK01 dan CK02) dan cabe rawit (CR01) sebanyak  $2n = 24$ .

Bentuk kromosom pada cabe besar (CB02, CB03 dan CB04), cabe keriting (CK01 dan CK02) dan cabe rawit (CR01) meliputi bentuk batang, bentuk V, bentuk U dan bentuk J.

Pada cabe besar (CB02, CB03 dan CB04), cabe keriting (CK01 dan CK02) diperoleh dua pasang kromosom submetasentrik dan 10 pasang kromosom metasentrik. Sedangkan cabe rawit (CR01) diperoleh satu pasang kromosom submetasentrik dan 11 pasang kromosom metasentrik.



**ANALISIS KARIOTIPE KROMOSOM  
BEBERAPA KOLEKSI CABE (Capsicum spp.)**

**TUTIK LAILATUL HIDAYAH**

**Karya Ilmiah**  
**sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**  
**Sarjana Biologi**  
**pada**  
**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**  
**Institut Pertanian Bogor**

**JURUSAN BIOLOGI**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**INSTITUT PERTANIAN BOGOR**  
**BOGOR**  
**1991**

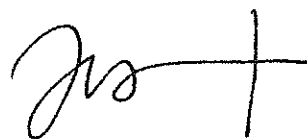


Judul : ANALISIS KARIOTIPE KROMOSOM BEBERAPA  
KOLEKSI CABE (Caosicum spp.)  
Nama Mahasiswa : TUTIK LAILATUL HIDAYAH  
NIM : G 23.1441

Menyetujui

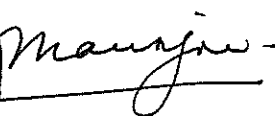


Prof. Dr. Ir. Edi Guhardja  
Pembimbing I



Dr. Ir. Muhammad Jusuf  
Pembimbing II

Mengetahui



Dr. Ikin Mansjoer, MSc.  
Ketua Jurusan Biologi

Tanggal Lulus : 30 APR 1991

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 25 April 1968 di Malang. Penulis adalah anak terakhir dari lima bersaudara dari pasangan Mochamad Chozin dan R.R. Soeradjilah.

Penulis lulus dari SD Negeri Gondanglegi Wetan I pada tahun 1980; lulus dari SMP Negeri Turen pada tahun 1983 dan lulus SMA Negeri 2 Malang pada tahun 1986.

Pada tahun 1986 penulis diterima di Institut Pertanian Bogor melalui jalur PMDK. Pada tahun 1987 penulis masuk Jurusan Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan setahun kemudian penulis memilih sub bidang Genetika.

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya selama penulis melaksanakan penelitian hingga tersusunnya Laporan Karya Ilmiah ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Edi Guhardja dan Dr. Ir. Muhammad Jusuf atas segala saran dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas segala bantuan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, akan tetapi penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Bogor, April 1991

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	2
TINJAUAN PUSTAKA .....	3
Klasifikasi Cabe .....	3
Pusat-pusat Daerah Asal dan Penyebarannya ..	3
Sitologi Cabe .....	4
Bahan dan Teknik Pengamatan Mitosis .....	4
BAHAN DAN METODE .....	8
Waktu dan Tempat .....	8
Bahan dan Alat .....	8
Bahan .....	8
Alat .....	8
Metode Percobaan .....	9
Penyiapan Kromosom .....	9
Pembuatan Kariotipe .....	12
Penghitungan Jumlah Kromosom dan Peng- ukuran Panjang Lengan Kromosom ...	12
Menentukan Pasangan Kromosom .....	13
Pembuatan Kariogram dan Idiogram .....	13

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



HASIL DAN PEMBAHASAN .....	15
Hasil .....	15
Pembahasan .....	41
KESIMPULAN DAN SARAN .....	45
Kesimpulan .....	45
Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	46
LAMPIRAN .....	47

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
<u>Lampiran</u>	
1. Beberapa Sifat dari Masing-masing Nomor Koleksi .....	48
2. Cara Pembuatan Larutan para Dikloro Benzena (pDB), 8-Hidroksi quinolin 0.002M, Larutan Carnoy (2:1:1) dan Larutan Aseto Orcein.	54
3. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Besar (CB02) Contoh Pertama Setelah Dipasang-pasangkan	55
4. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Besar (CB02) Contoh Kedua Setelah Dipasang-pasangkan	56
5. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Besar (CB03) Contoh Pertama Setelah Dipasang-pasangkan	57
6. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Besar (CB03) Contoh Kedua Setelah Dipasang-pasangkan	58
7. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Besar (CB04) Contoh Pertama Setelah Dipasang-pasangkan	59
8. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Besar (CB04) Contoh Kedua Setelah Dipasang-pasangkan	60
9. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Keriting (CK01) Setelah Dipasang-pasangkan .....	61
10. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Keriting (CK02) Contoh Pertama Setelah Dipasang-pasangkan .....	62
11. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Keriting (CK02) Contoh Kedua Setelah Dipasang-pasangkan .....	63

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



12.	Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Rawit (CR01) Contoh Pertama Setelah Dipasang-pasangkan	64
13.	Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Rawit (CR01) (CK01) Contoh Kedua Setelah Dipasang-pasangkan	65

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
	<u>Teks</u>
1. Perangkat Alat Maserasi .....	10
2. Penyebaran Kromosom pada Cabe Besar (CB02, CB03 dan CB04) .....	16
3. Penyebaran Kromosom pada Cabe Keriting (CK01 dan CK02) .....	17
4. Penyebaran Kromosom pada Cabe Rawit (CR01) ..	18
5. (a). Diagram Pencar Cabe Besar (CB02) pada Contoh Pertama .....	19
(b). Diagram Pencar Cabe Besar (CB02) pada Contoh Kedua .....	20
6. (a). Diagram Pencar Cabe Besar (CB03) pada Contoh Pertama .....	21
(b). Diagram Pencar Cabe Besar (CB03) pada Contoh Kedua .....	22
7. (a). Diagram Pencar Cabe Besar (CB04) pada Contoh Pertama .....	23
(b). Diagram Pencar Cabe Besar (CB04) pada Contoh Kedua .....	24
8. Diagram Pencar Cabe Keriting (CK01) .....	25
9. (a). Diagram Pencar Cabe Keriting (CK02) pada Contoh Pertama .....	26
(b). Diagram Pencar Cabe Keriting (CK02) pada Contoh Kedua .....	27
10. (a). Diagram Pencar Cabe Rawit (CR01) pada Contoh Pertama .....	28
(b). Diagram Pencar Cabe Rawit (CR01) pada Contoh Kedua .....	29
11. Kariogram Cabe Besar (CB02, CB03 dan CB04)	30
12. Kariogram Cabe Keriting (CK01 dan CK02) ....	30

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak cipta milik IPB University

13.	Kariogram Cabe Rawit (CR01) .....	31
14.	Idiogram Cabe Besar (CB02) pada Contoh Per- tama .....	32
15.	Idiogram Cabe Besar (CB02) pada Contoh Kedua	33
16.	Idiogram Cabe Besar (CB03) pada Contoh Per- tama .....	34
17.	Idiogram Cabe Besar (CB03) pada Contoh Kedua	35
18.	Idiogram Cabe Besar (CB04) pada Contoh Per- tama .....	36
19.	Idiogram Cabe Besar (CB04) pada Contoh Kedua	37
20.	Idiogram Cabe Keriting (CK01) .....	38
21.	Idiogram Cabe Keriting (CK02) pada Contoh Pertama .....	39
22.	Idiogram Cabe Keriting (CK02) pada Contoh Kedua .....	39
23.	Idiogram Cabe Rawit (CR01) pada Contoh Per- tama .....	40
24.	Idiogram Cabe Rawit (CR01) pada Contoh Kedua	40

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Cabe (Capsicum spp.) merupakan tanaman yang bernilai ekonomi tinggi, karena merupakan sayuran buah yang cukup digemari terutama untuk kebutuhan rumah tangga, yaitu digunakan sebagai bumbu (dalam bentuk bubuk, saus, produk kaleng) maupun dikonsumsi segar.

Dalam famili Solanaceae, cabe merupakan salah satu sayuran yang penting bahkan terpenting setelah tomat. Hal ini disebabkan karena cabe merupakan penyusun menu makanan yang penting sebagai penyumbang aroma, warna dan kepedasan. Disamping itu cabe merupakan penyusun vitamin B<sub>1</sub>, vitamin C dan vitamin A. Oleh karena itu cabe tidak dapat diabaikan begitu saja dalam industri makanan di negara manapun.

Menurut Makmur (1978), penampilan suatu tanaman merupakan hasil ekspresi dari interaksi bahan genetik dengan lingkungan. Produksi cabe di Indonesia masih tergolong rendah, dan sampai saat ini benih unggul cabe lokal di Indonesia juga masih belum mencukupi kebutuhan para petani, akan tetapi benih varietas impor justru banyak terdapat di pasaran. Salah satu usaha untuk mendapatkan benih unggul adalah melalui studi genetika terutama adalah dari segi sitogenetika. Sitogenetika sendiri adalah ilmu yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

mempelajari genetika dalam sel; dan kromosom merupakan obyek utama yang dipelajari dalam ilmu tersebut.

Kariotipe kromosom mengenai jumlah, bentuk dan perilaku kromosom pada saat meiosis atau mitosis merupakan informasi yang sangat penting dalam studi genetika tanaman. Informasi ini dapat memberikan gambaran tentang tipe reproduksi, tingkat kesuburan dan variasi genetik yang lebih lanjut.

### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kariotipe kromosom cabe besar (CB02, CB03 dan CB04), cabe keriting (CK01 dan CK02) dan cabe rawit (CR01) koleksi Laboratorium Genetika, Jurusan Biologi, FMIPA, IPB pada waktu mitosis.

Hak cipta milik IPB University

IPB University





## TINJAUAN PUSTAKA

### Klasifikasi Cabe

Cabe termasuk dalam divisi Spermatophyta, kelas Angiospermae, subkelas Dicotyledoneae, ordo Polemoniales, famili Solanaceae dan termasuk dalam genus Capsicum (Benson, 1958).

### Pusat-pusat Daerah Asal dan Penyebarannya

Capsicum annuum termasuk di dalamnya cabe besar dan cabe keriting, merupakan jenis cabe terbanyak yang ditanam secara intensif. Pembudidayaan pertama terjadi di Amerika Tengah terutama di Meksiko (Pickersgill, 1969b dalam IBPGR, 1983). Pusat keragaman bentuk tanaman Capsicum annuum var. annuum mencakup Meksiko dan Amerika Tengah. Pusat kedua terdapat di Eropa Selatan, Eropa Tengah, Afrika, Asia dan sebagian Amerika Latin (IBPGR, 1983).

Capsicum frutescens, pusat daerah asalnya ialah Amerika Selatan yang terlihat dari sisa-sisa sejarah Peru 1200 SM (Pickersgill, 1969b dalam IBPGR, 1983). Dari Amerika Selatan disebar ke seluruh dataran Amerika Selatan dari Brasilia Selatan sampai Amerika Tengah dan Hindia Barat (IBPGR, 1983).

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## Sitologi Cabe

Cabe besar (Capsicum annuum) dan cabe rawit (Capsicum frutescens) mempunyai jumlah kromosom diploid  $2n = 24$  (Sinha, 1950). Cabe besar (Capsicum annuum) termasuk di dalamnya cabe merah, cabe keriting, cabe hijau, cabe bulat dan paprika mempunyai jumlah kromosom diploid  $2n = 24$ , dengan memiliki dua pasang kromosom akrosentrik, yaitu kromosom yang letak sentromernya agak ke salah satu ujung. Sedang cabe kecil (Capsicum frutescens) mempunyai jumlah kromosom diploid  $2n = 24$  dengan memiliki satu pasang kromosom akrosentrik (IBPGR, 1983).

## Bahan dan Teknik Pengamatan Mitosis

Menurut Dyer (1979) bahan yang dapat dipergunakan dalam pengamatan mitosis adalah ujung akar, pucuk daun, daun muda, petal yang sedang mengalami pertumbuhan, dinding ovari, ovule, embrio yang sedang berkembang dan serbuk sari. Akan tetapi untuk pengamatan kromosom pada umumnya bahan yang dipergunakan adalah ujung akar. Hal ini disebabkan karena ujung akar mengalami pertumbuhan terus menerus selama tanaman yang dipergunakan masih hidup. Untuk memperoleh kromosom, organisme atau jaringan yang diamati harus hidup dan sehat serta mengandung sel-sel yang aktif membelah.





Dyer (1979) membagi teknik pengamatan kromosom menjadi beberapa tahap, yaitu tahap fiksasi, pewarnaan dan penyiapan kromosom. Sedangkan Okada (1980/1981) menggunakan metode skuas yang terbagi menjadi beberapa tahap perlakuan antara lain perlakuan awal, fiksasi, maserasi, pewarnaan, skuas dan pengamatan.

#### 1. Perlakuan Awal.

Fungsi perlakuan awal pada pengamatan kromosom adalah untuk memperoleh kromosom yang jelas. Perlakuan awal dapat menyebabkan penjernihan sitoplasma dan pemisahan lamela tengah yang menyebabkan jaringan menjadi lunak dan kromosom menjadi tersebar (Sharma dan Sharma, 1980). Perlakuan awal juga diperlukan untuk mencapai penetrasi yang cepat dalam fiksasi dengan menghilangkan komponen-komponen yang tidak diinginkan dalam jaringan (La Cour, 1935 dalam Sharma dan Sharma, 1980). Senyawa kimia yang biasa dipergunakan untuk perlakuan awal adalah para dikloro benzena (pDB) dan Hidroksiquinolin. Menurut Sharma dan Sharma (1980) pDB adalah larutan yang paling berguna dalam pengamatan kromosom. Para dikloro benzena merupakan senyawa turunan dari benzena yang bersifat sukar larut dalam air. Penggunaannya adalah dengan mencelupkan bahan selama  $\pm 3$  jam dalam suhu dingin ( $10^{\circ} - 16^{\circ}$ ).



## 2. Fiksasi.

Fiksasi adalah suatu cara untuk membunuh bahan dengan jalan menghentikan metabolisme sel secara cepat dan mempertahankan jaringan serta komponen-komponennya seperti bentuk semula (Dyer, 1979; Sharma dan Sharma 1980).

Dengan berhentinya metabolisme maka akan bisa diperoleh berbagai tahapan dalam mitosis. Carnoy merupakan salah satu senyawa fiksatif yang terdiri dari campuran antara kloroform, asam asetat dan etanol. Beberapa keuntungan menggunakan larutan Carnoy menurut Suntoro (1983) adalah bahwa proses fiksasi dan dehidrasi dapat berlangsung bersamaan. Dalam tanaman larutan carnoy dapat digunakan sebagai alat perlakuan awal dalam fiksasi ujung akar (Kehara, 1927 dalam Sharma dan Sharma, 1980). Menurut Sharma dan Sharma (1980) waktu yang diperlukan untuk fiksasi dalam metode skuas bervariasi mulai dari 15 menit sampai 24 jam dalam suhu dingin atau suhu kamar (25° C).

## 3. Maserasi.

Tujuan maserasi menurut Sharma dan Sharma (1980) adalah untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai kromosom melalui penjernihan sitoplasma. Salah satu larutan yang digunakan untuk maserasi adalah HCl 1N. Maserasi dilakukan dengan jalan memasukkan bahan yang telah difiksasi ke dalam senyawa HCl 1N pada suhu 60° C selama 3 - 10 detik



(Dyer, 1979). Bahan tidak boleh terlalu lama direndam di dalam HCl supaya tidak mengalami kerusakan.

#### 4. Pewarnaan.

Tujuan pewarnaan adalah untuk membedakan kromosom dari bagian-bagian yang lain dalam sel. Salah satu bahan pewarna yang sering digunakan dalam pengamatan kromosom adalah orcein. Orcein pertama kali dipergunakan oleh La Cour (1941) dalam Sharma dan Sharma (1980) sebagai pewarna kromosom. Orcein merupakan bahan pewarna yang berwarna ungu tua yang akan memberi warna merah pada kromosom dan bersifat larut dalam air.

#### 5. Skuas.

Sharma dan Sharma (1980) berpendapat bahwa yang paling penting dalam skuas adalah untuk menyebarkan sel-sel.

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Percobaan ini dilaksanakan dari bulan Juni 1990 sampai dengan Nopember 1990 bertempat di Laboratorium Genetika, Jurusan Biologi, FMIPA, IPB.

### Bahan dan Alat

#### Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji cabe besar (CB02, CB03 dan CB04), cabe keriting (CK01 dan CK02) dan cabe rawit (CR01) koleksi Laboratorium Genetika, Jurusan Biologi, FMIPA, IPB.

Bahan kimia yang digunakan adalah para dikloro benzena (pDB), aseto orcein 2%, bahan fiksatif dan bahan maserasi. Cara membuat larutan dapat dilihat pada Tabel Lampiran.

#### Alat

Peralatan yang diperlukan adalah foto mikroskop (Nikon tipe FX 35WA dengan perbesaran 1250 kali, yaitu perbesaran lensa obyektif 100 kali dan perbesaran ke kamera 12.5 kali), gelas obyek, gelas penutup, cawan petri, gelas arloji, kertas tisu, pinset, pipet, gelas piala, kompor listrik, termometer, lampu spiritus, jarum diseksi dan gelas vial.

## Metode Percobaan

### Penyiapan Kromosom

Metode yang dipergunakan dalam percobaan ini adalah metode Okada modifikasi dan metode yang dipergunakan Darnaedi (1990). Tahap-tahap yang dilakukan dalam metode Okada modifikasi adalah sebagai berikut:

#### 1. Penyiapan Bahan.

Biji cabe dikecambahkan dalam cawan petri yang dilapisi kertas saring yang selalu dijaga dalam keadaan basah. Biji cabe akan berkecambah setelah  $\pm$  4 hari. Kemudian ujung akar dipotong  $\pm$  3 mm. Pemotongan ujung akar dilakukan antara pukul 9.00 sampai dengan 10.00.

#### 2. Perlakuan Awal.

Potongan ujung akar cabe dimasukkan ke dalam botol-botol kecil yang sudah berisi larutan pDB jenuh. Botol-botol kecil tersebut ditutup rapat kemudian disimpan dalam suhu 5° C selama 24 jam.

#### 3. Fiksasi.

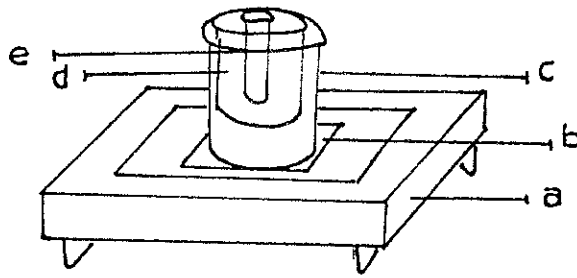
Ujung akar cabe kemudian dipindahkan ke dalam larutan fiksatif yang terdiri dari larutan carnoy (2 : 1 : 1) selama 2 jam dalam suhu 5° C.

#### 4. Maserasi.

Di atas gelas piala volume 500/1000 ml yang berisi air, diletakkan sebuah gelas piala yang lebih kecil (volume 100/200 ml) yang juga berisi air. Di dalam gelas



piala volume 100/200 ml dimasukkan gelas vial yang berisi larutan HCl 1 N. Kemudian dipanaskan di atas kompor listrik sampai suhu larutan HCl 1 N mencapai  $60^{\circ}\text{C}$ . Dengan menggunakan sendok kecil ujung akar cabe dimasukkan ke dalam larutan HCl 1 N selama  $\pm 10$  detik.



Gambar 1. Perangkat Alat Maserasi

- (a). Kompor Pemanas
- (b). Kasa Asbes
- (c). Gelas Piala 500/1000 ml berisi air
- (d). Gelas Piala 100/200 ml berisi air
- (e). Vial berisi HCl 1N

##### 5. Pewarnaan.

Ujung akar selanjutnya diletakkan di atas gelas obyek yang sebelumnya sudah dibersihkan dengan alkohol 70%, kemudian diwarnai dengan setetes aseto orcein 2%. Gelas obyek disimpan di dalam cawan petri yang dilapisi kertas saring yang sudah dibasahi dengan asam asetat 45%. Cawan petri tersebut selanjutnya ditutup rapat dan dibiarkan

selama  $\pm$  15 menit. Gelas obyek yang berisi ujung akar cabe dikeluarkan dari cawan petri, ditambah lagi dengan beberapa tetes aseto orcein, kemudian ditutup dengan gelas penutup dan dihangatkan di atas lampu spiritus. Gelas obyek dibalik pada kertas tisu untuk menyerap kelebihan warna.

#### 6. skuas.

Skuas dilakukan dengan menekan-nekankan gabus di atas gelas penutup, kemudian preparat siap untuk diamati.

#### 7. Pengamatan.

Preparat diamati dengan menggunakan mikroskop. Dalam pengamatan dicari sel-sel cabe yang mengandung kromosom dalam keadaan tersebar. Preparat-preparat yang terbaik kemudian dibuat semi permanen dengan memberikan lapisan cat kuku di pinggir-pinggir gelas penutup. Selanjutnya preparat-preparat tersebut dipotret untuk pembuatan kariotipe.

Prinsip serta tahap-tahap yang diperlukan dalam metode yang dipergunakan oleh Darnaedi (1990) sebenarnya hampir sama dengan metode Okada modifikasi. Perbedaannya hanya terletak pada perlakuan awal, dalam metode Okada modifikasi bahan yang digunakan untuk perlakuan awal adalah pDB sedangkan dalam metode yang digunakan oleh Darnaedi (1990) bahan yang dipergunakan untuk perlakuan awal adalah  $\beta$ -Hidroksiquinolin 0.002M. Perlakuan awal dengan

menggunakan Hidroksiquinolin ini dilakukan dengan cara memasukkan ujung akar yang telah dipotong-potong ke dalam botol berisi 8-Hidroksiquinolin 0.002M, kemudian disimpan dalam suhu 20° C selama 3 sampai 5 jam.

### Pembuatan Kariotipe

Tujuan pembuatan kariotipe adalah untuk mengetahui dengan jelas jumlah, tipe dan ukuran kromosom pada suatu spesies tertentu. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan kariotipe adalah sebagai berikut:

1. Hasil pemotretan kromosom diperbesar (ukuran 5R) sehingga kromosom terlihat lebih jelas.
2. Hasil perbesaran ini kemudian difoto copy selanjutnya kromosom digunting sesuai dengan bentuknya. Kromosom hasil pengguntingan ini kemudian dihitung jumlahnya dan diukur panjang lengan.

### Penghitungan Jumlah Kromosom dan Pengukuran Panjang Lengan Kromosom.

Panjang kromosom diukur dengan menggunakan kertas milimeter blok. Kromosom diletakkan di atas kertas milimeter blok dan panjang lengan diukur dalam satuan milimeter. Lengan kromosom yang bentuknya tidak lurus diukur dengan bantuan seutas benang. Pengukuran panjang kromosom dilakukan terhadap lengan yang panjang dan yang pendek.

Dari hasil pengukuran panjang lengan kemudian dilakukan pengukuran rasio lengan kromosom, yaitu dengan jalan



membagi panjang lengan yang panjang dengan lengan yang pendek. Selain itu juga dilakukan penghitungan panjang total kromosom, yaitu dengan menjumlahkan panjang lengan yang panjang dan lengan yang pendek.

#### Menentukan Pasangan Kromosom

Penentuan pasangan kromosom dilakukan dengan menggunakan metode Ahmad, Britten dan Byth (1983), yaitu dengan cara sebagai berikut:

Mula-mula, kromosom dalam satu sel diberi nomor 1 sampai 24 secara acak, kemudian pasangan kromosom ditentukan dengan menggunakan diagram pencar (Scatter Plot), yaitu dengan memplotkan panjang total sebagai sumbu Y dan rasio lengan kromosom sebagai sumbu X. Setiap titik dalam diagram pencar diberi nomor sesuai dengan nomor kromosom. Kromosom kemudian dipasang-pasangkan berdasarkan dua titik yang berdekatan. Apabila terdapat lebih dari dua titik yang berdekatan, penentuan pasangan kromosom dapat dilakukan dengan melihat bentuk kromosom. Bentuk kromosom yang sama menunjukkan pasangan kromosom yang sama.

Pasangan-pasangan kromosom ini selanjutnya dipergunakan untuk pembuatan kariogram dan idiogram.

#### Pembuatan Kariogram dan Idiogram

Pembuatan kariogram dilakukan dengan cara mengatur pasangan-pasangan kromosom berdasarkan urutan dari rasio terkecil sampai yang terbesar, sedangkan pembuatan



idiogram dilakukan dengan merata-ratakan setiap pasang kromosom dan diatur berdasarkan urutan panjang total kromosom dari yang terkecil sampai yang terbesar.

Kemudian pasangan-pasangan kromosom ini dikelompokkan menurut rasionya. Kelompok tersebut adalah sebagai berikut (Ahmad et al, 1983):

1. Pasangan kromosom dengan rasio 1.0 sampai 1.7 termasuk kelompok metasentrik.
2. Pasangan kromosom dengan rasio 1.7 sampai kurang dari 3.0 termasuk kelompok submetasentrik.
3. Pasangan kromosom dengan rasio 3.0 sampai kurang dari 7.0 termasuk kelompok subtelosentrik.
4. Pasangan kromosom dengan rasio lebih besar dari 7.0 termasuk kelompok telosentrik.

Idiogram dipergunakan untuk memperjelas bentuk kromosom menurut kelompoknya. Pembuatannya dilakukan dengan merata-ratakan panjang lengan setiap pasangan kromosom.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

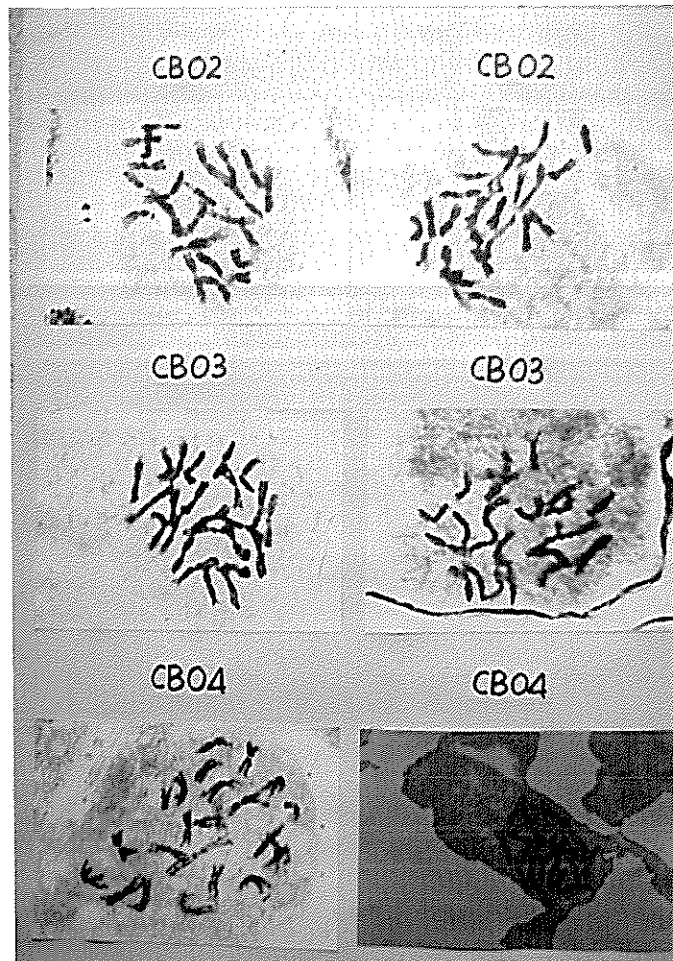
Dari hasil perhitungan jumlah kromosom diperoleh bahwa cabe besar (CB02, CB03 dan CB04), cabe keriting (CK01 dan CK02) dan cabe rawit (CR01) memiliki jumlah kromosom yang sama yaitu  $2n = 24$ . Pengambilan gambar pada waktu metafase pada cabe besar (CB02, CB03 dan CB04) dan pada cabe keriting (CK02) serta pada cabe rawit (CR01), masing-masing diambil dua contoh, sedangkan untuk cabe keriting (CK01) pengambilan gambarnya hanya satu kali. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 2, 3 dan 4.

Melalui pembuatan diagram pencar seperti yang telah dijelaskan pada bahan dan metode, diperoleh pasangan-pasangan kromosom pada setiap hasil foto yang diperoleh. Diagram pencar kromosom tersebut dapat dilihat pada Gambar 5, 6, 7, 8, 9 dan 10.

Pasangan-pasangan kromosom yang diperoleh dari hasil pembuatan diagram pencar di atas dapat diperjelas dengan pembuatan kariogram yang dapat dilihat pada Gambar 11, 12 dan 13 serta idiogram seperti yang terlihat pada Gambar 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 dan 24.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

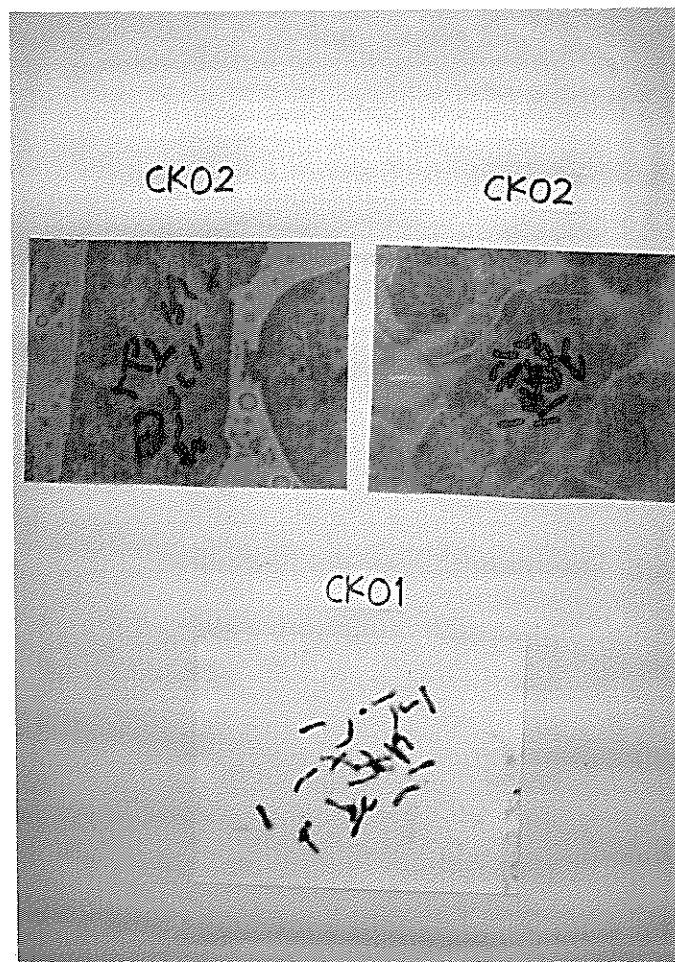


Gambar 2. Penyebaran Kromosom pada Cabe Besar (CB02, CB03 dan CB04).

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



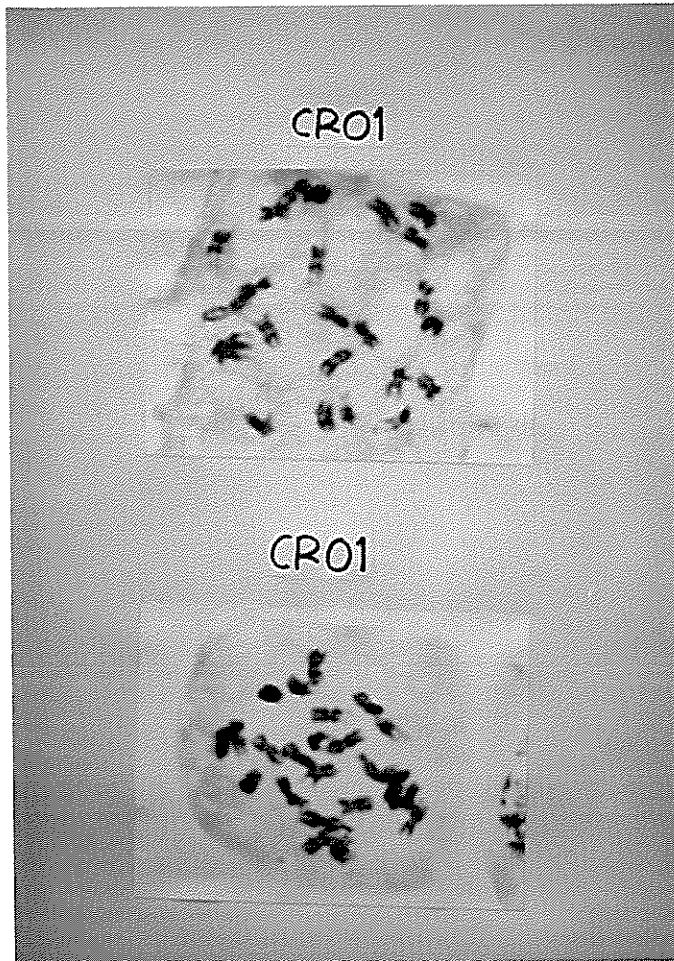
Gambar 3. Penyebaran Kromosom pada Cabe Keriting (CK01 dan CK02).

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 4. Penyebaran Kromosom pada Cabe Rawit (CR01).

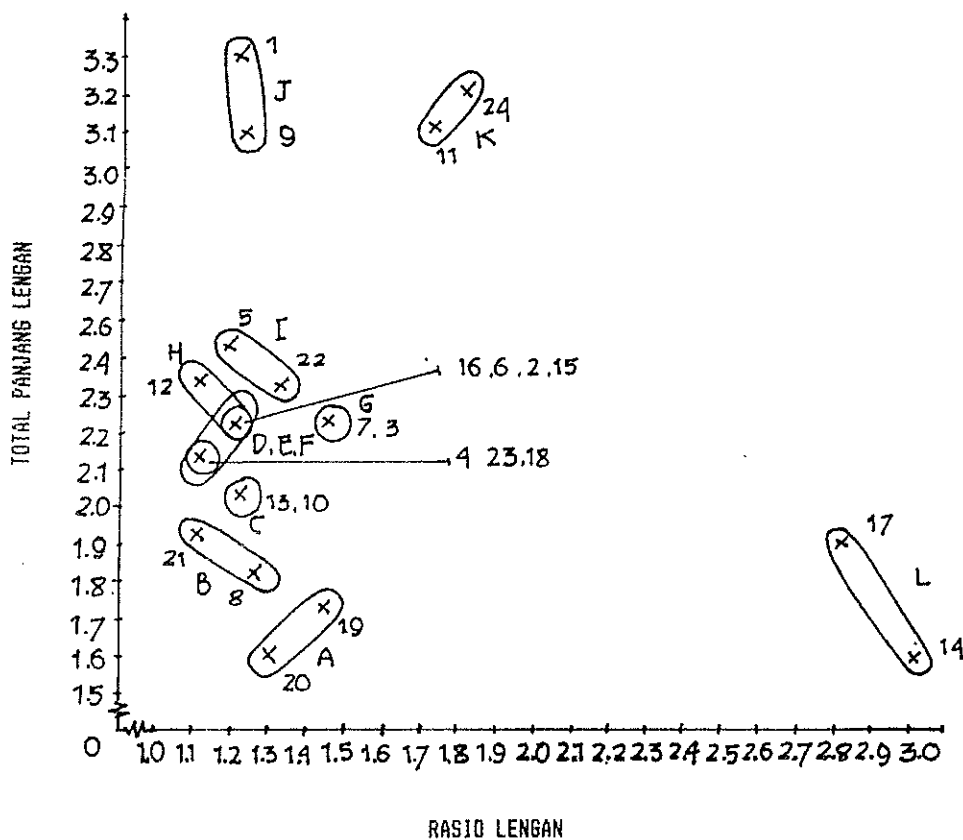
@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

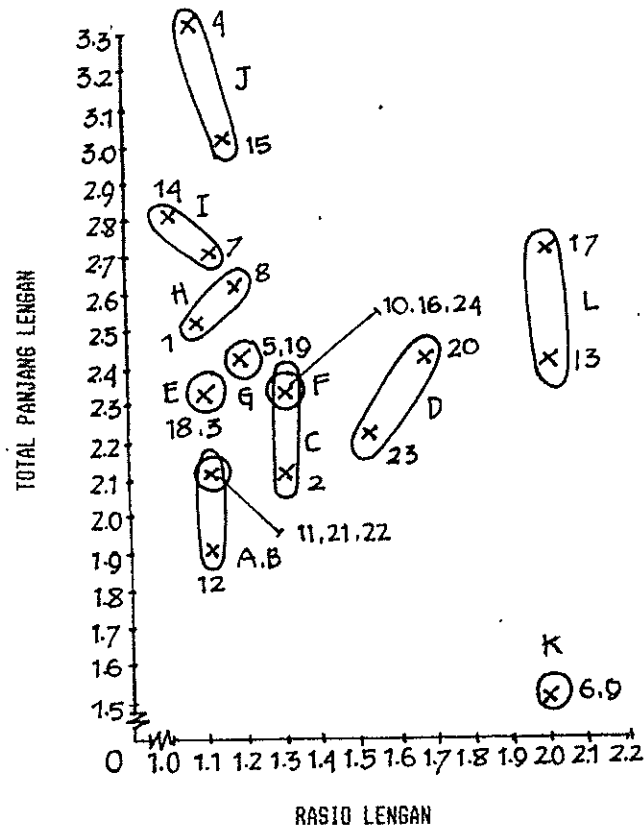
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 5. (a). Diagram Pencar Cabe Besar (CBO2) pada Contoh Pertama.

A = 19 dan 20	G = 3 dan 7
B = 8 dan 21	H = 12 dan 15
C = 10 dan 13	I = 5 dan 22
D = 4 dan 23	J = 1 dan 9
E = 2 dan 18	K = 11 dan 24
F = 6 dan 16	L = 14 dan 17

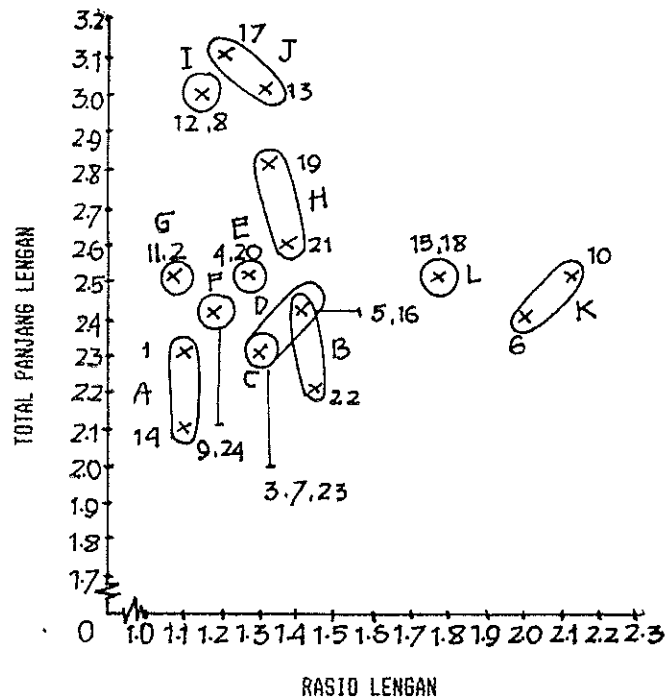
Keterangan: Angka arab = nomor kromosom  
Huruf abjad = pasangan kromosom



Gambar 5. (b). Diagram Pencar Cabe Besar (CB02) pada Contoh Kedua.

- |               |               |
|---------------|---------------|
| A = 12 dan 21 | G = 5 dan 19  |
| B = 11 dan 22 | H = 1 dan 8   |
| C = 2 dan 16  | I = 7 dan 14  |
| D = 20 dan 23 | J = 4 dan 15  |
| E = 3 dan 18  | K = 6 dan 9   |
| F = 10 dan 24 | L = 13 dan 17 |





Gambar 6. (a). Diagram Pencar Cabe Besar (CB03) pada Contoh Pertama.

A = 1 dan 14

G = 2 dan 11

B = 5 dan 22

H = 19 dan 21

C = 3 dan 7

I = 8 dan 12

D = 16 dan 23

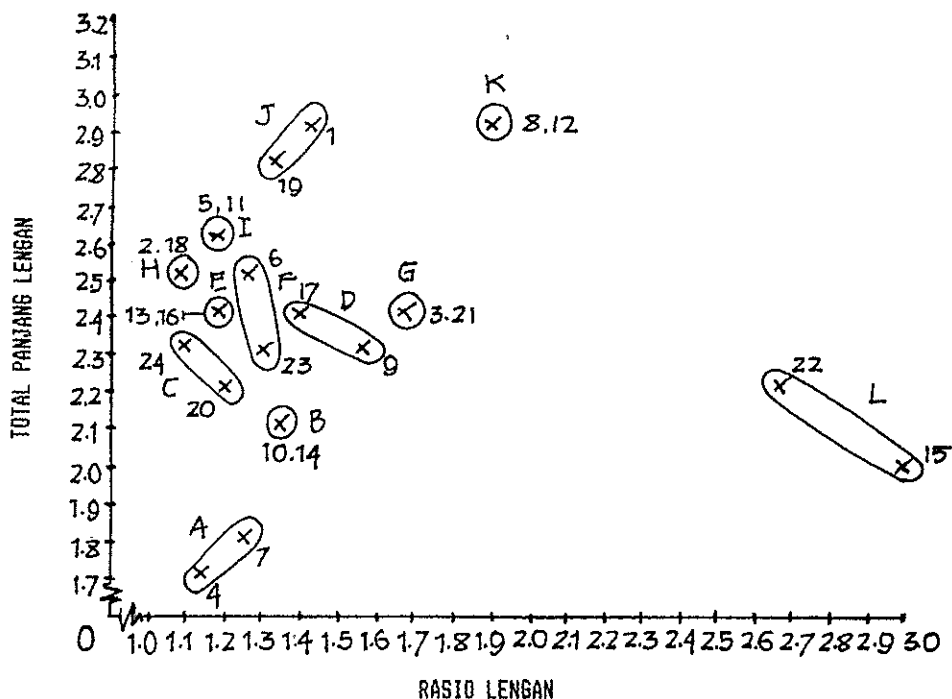
J = 13 dan 17

E = 4 dan 20

K = 6 dan 10

F = 9 dan 24

L = 15 dan 18



Gambar 6. (b). Diagram Pencar Cabe Besar (CB03) pada Contoh Kedua.

A = 4 dan 7

B = 10 dan 14

C = 20 dan 24

D = 9 dan 17

E = 13 dan 16

F = 6 dan 23

G = 3 dan 21

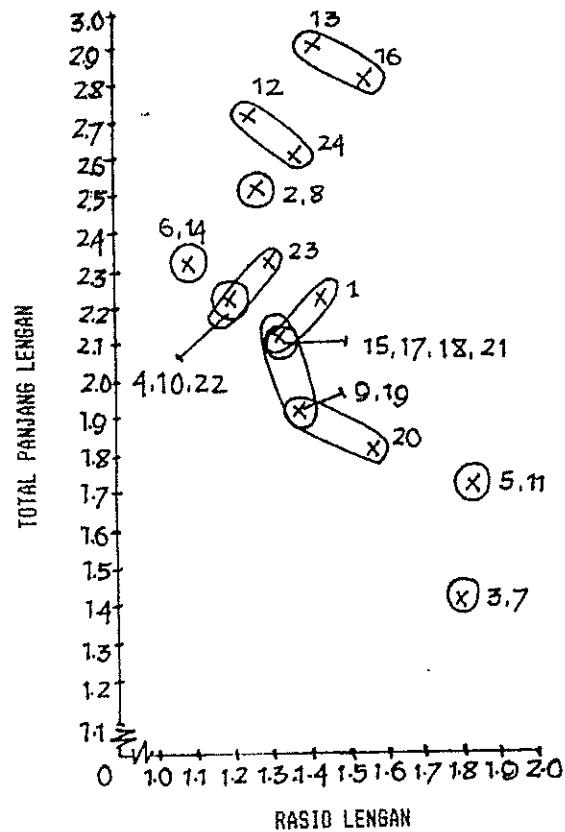
H = 2 dan 18

I = 5 dan 11

J = 1 dan 19

K = 15 dan 22

L = 8 dan 12



Gambar 7. (a). Diagram Pencar Cabe Besar (CB04) pada Contoh Pertama.

A = 9 dan 20

G = 6 dan 14

B = 19 dan 21

H = 2 dan 8

C = 15 dan 17

I = 12 dan 24

D = 1 dan 18

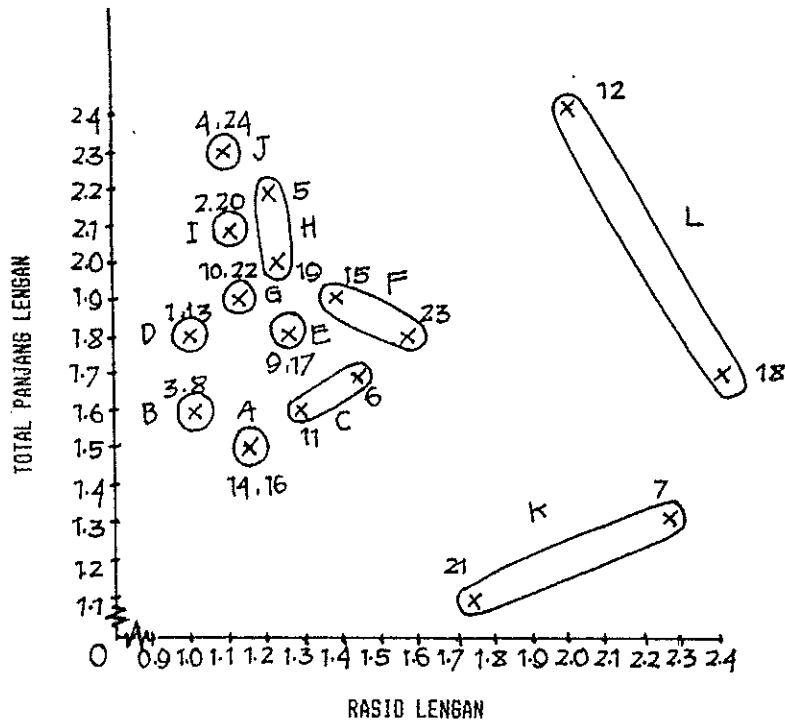
J = 13 dan 16

E = 4 dan 10

K = 3 dan 7

F = 22 dan 23

L = 5 dan 11



Gambar 7. (b). Diagram Pencar Cabe Besar (CB04) pada Contoh Kedua.

A = 14 dan 16

G = 10 dan 22

B = 3 dan 8

H = 5 dan 19

C = 6 dan 11

I = 2 dan 20

D = 1 dan 13

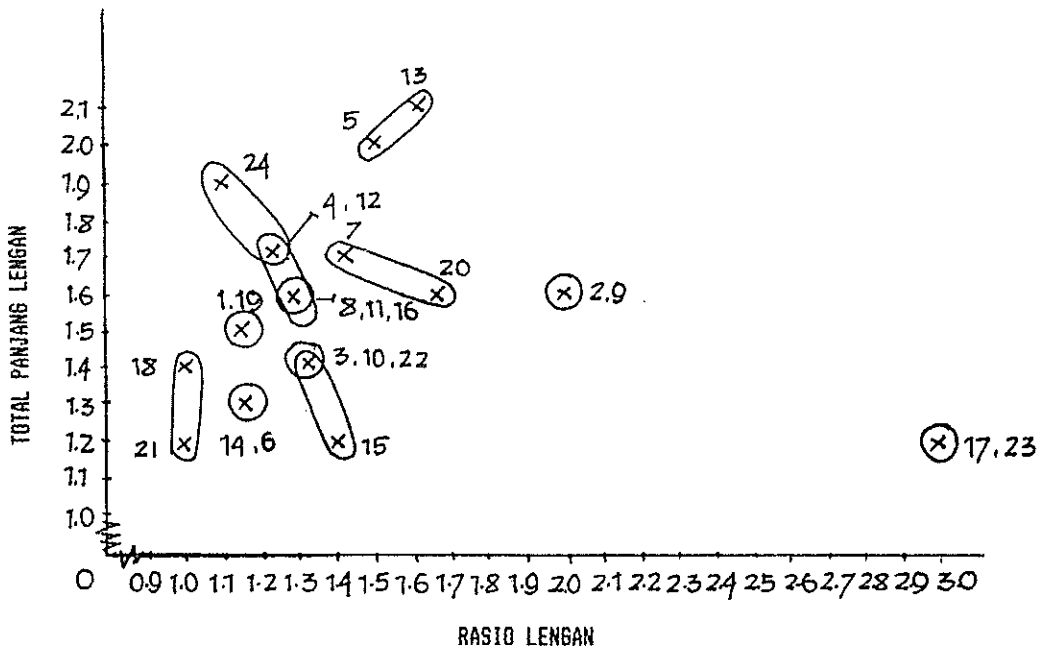
J = 4 dan 24

E = 9 dan 17

K = 7 dan 21

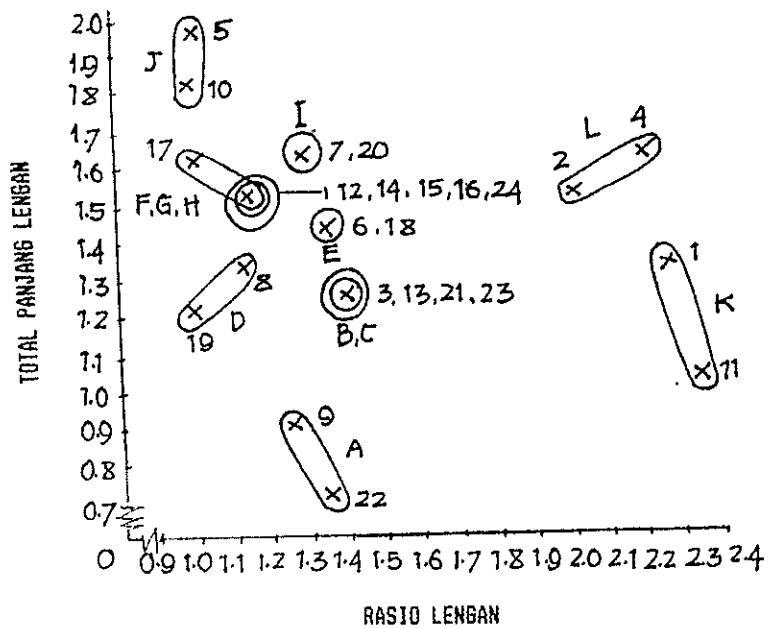
F = 15 dan 23

L = 12 dan 18



Gambar 8. Diagram Pencar Cabe Keriting (CK01).

A = 18 dan 21	G = 4 dan 16
B = 6 dan 14	H = 7 dan 20
C = 10 dan 15	I = 12 dan 24
D = 3 dan 22	J = 5 dan 13
E = 1 dan 19	K = 17 dan 23
F = 8 dan 11	L = 2 dan 9



Gambar 9. (a). Diagram Pencar Cabe Keriting (CK02) pada Contoh Pertama.

A = 9 dan 22

G = 14 dan 24

B = 13 dan 23

H = 15 dan 17

C = 3 dan 21

I = 7 dan 20

D = 8 dan 19

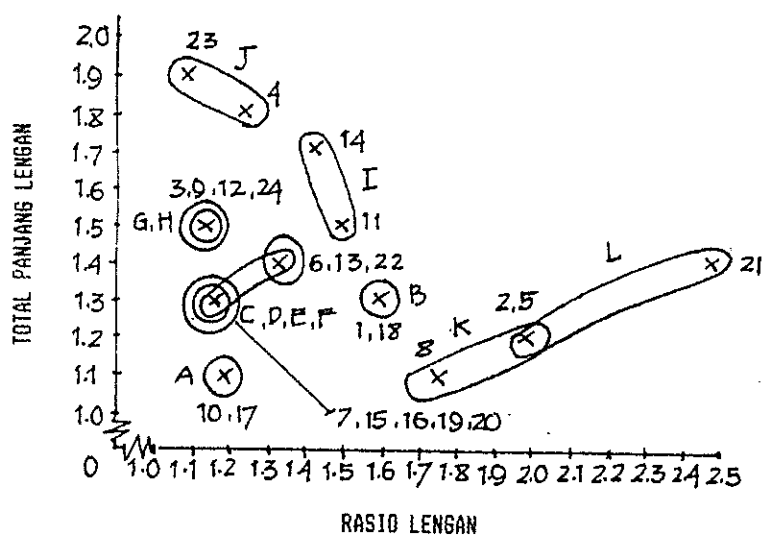
J = 5 dan 10

E = 6 dan 18

K = 1 dan 11

F = 12 dan 16

L = 2 dan 4



Gambar 9. (b). Diagram Pencar Cabe Keriting (CK02) pada Contoh Kedua.

A = 10 dan 17

G = 9 dan 24

B = 1 dan 18

H = 3 dan 12

C = 16 dan 19

I = 11 dan 14

D = 7 dan 20

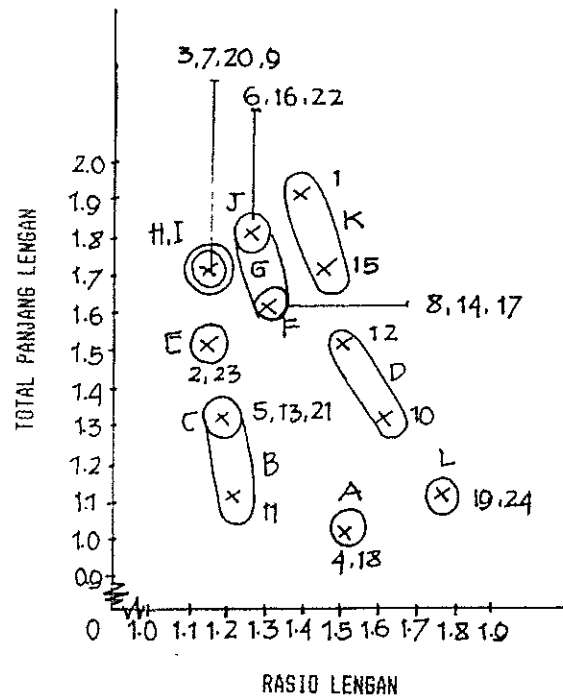
J = 4 dan 23

E = 13 dan 15

K = 2 dan 8

F = 6 dan 22

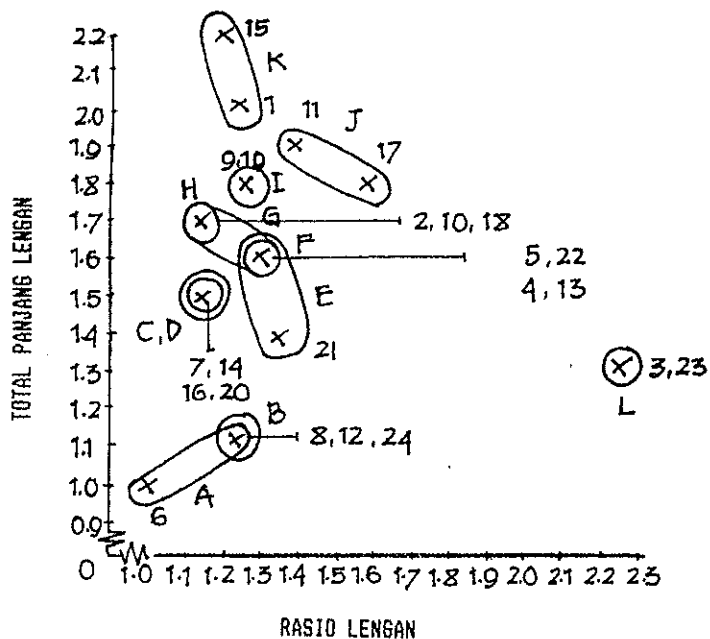
L = 5 dan 21



Gambar 10. (a). Diagram Pencar Cabe Rawit (CR01) pada Contoh Pertama.

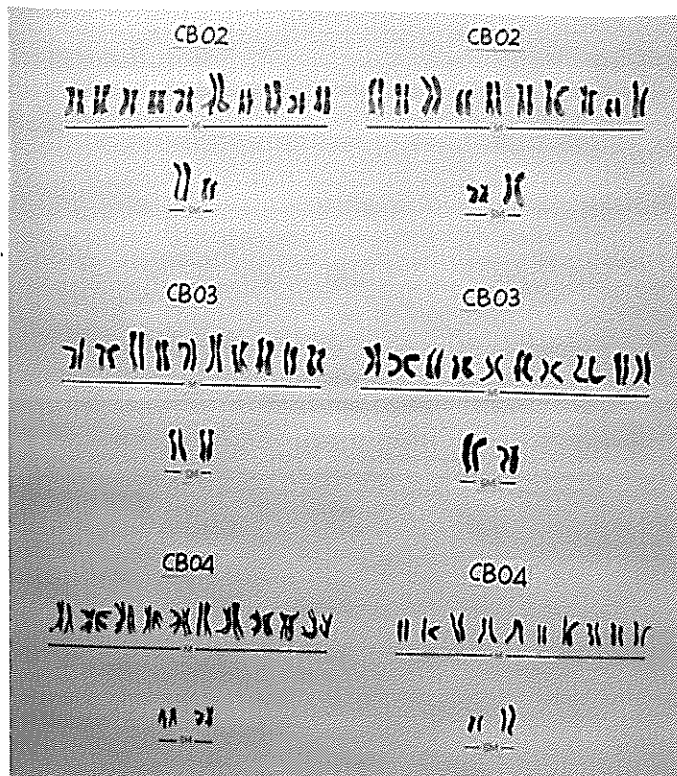
A =	4 dan 18	G =	6 dan 8
B =	11 dan 21	H =	3 dan 7
C =	5 dan 13	I =	9 dan 20
D =	10 dan 12	J =	16 dan 22
E =	2 dan 23	K =	1 dan 15
F =	14 dan 17	L =	19 dan 24



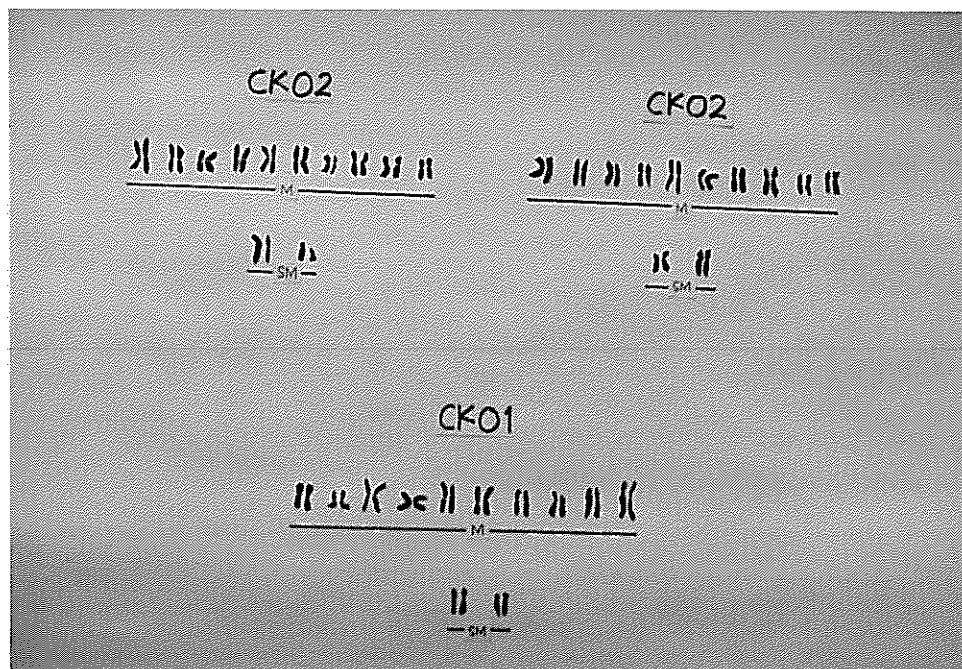


Gambar 10. (b). Diagram Pencar Cabe Rawit (CR01) pada Contoh Kedua.

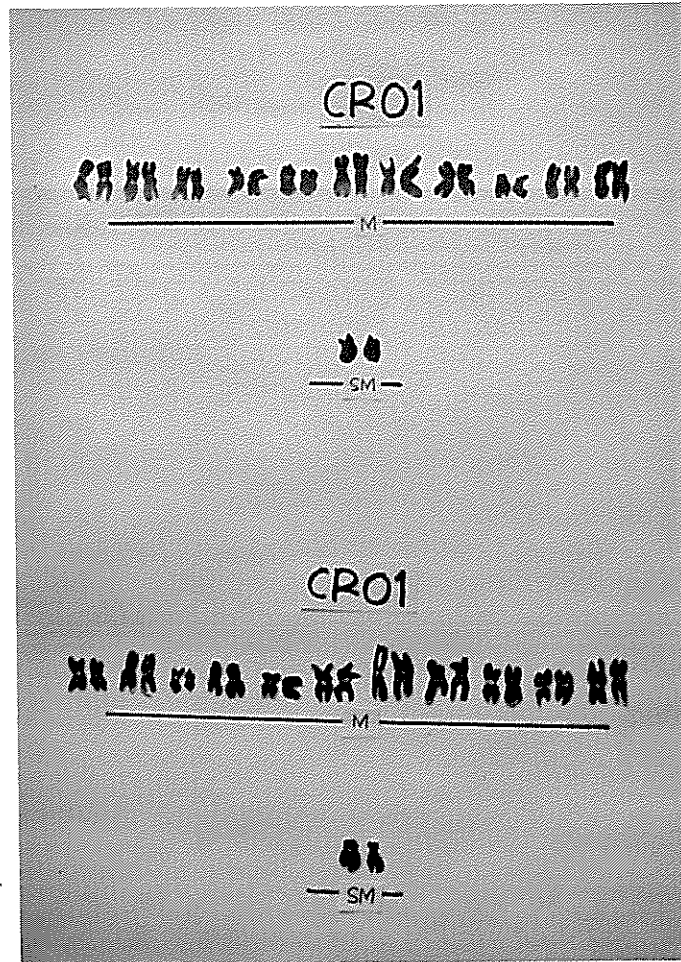
- |               |               |
|---------------|---------------|
| A = 6 dan 12  | G = 4 dan 10  |
| B = 8 dan 24  | H = 2 dan 18  |
| C = 16 dan 20 | I = 9 dan 19  |
| D = 7 dan 14  | J = 11 dan 17 |
| E = 13 dan 21 | K = 1 dan 15  |
| F = 5 dan 22  | L = 3 dan 23  |



Gambar 11. Kariogram Cabe Besar (CB02, CB03 dan CB04).



Gambar 12. Kariogram Cabe Keriting (CK01 dan CK02).

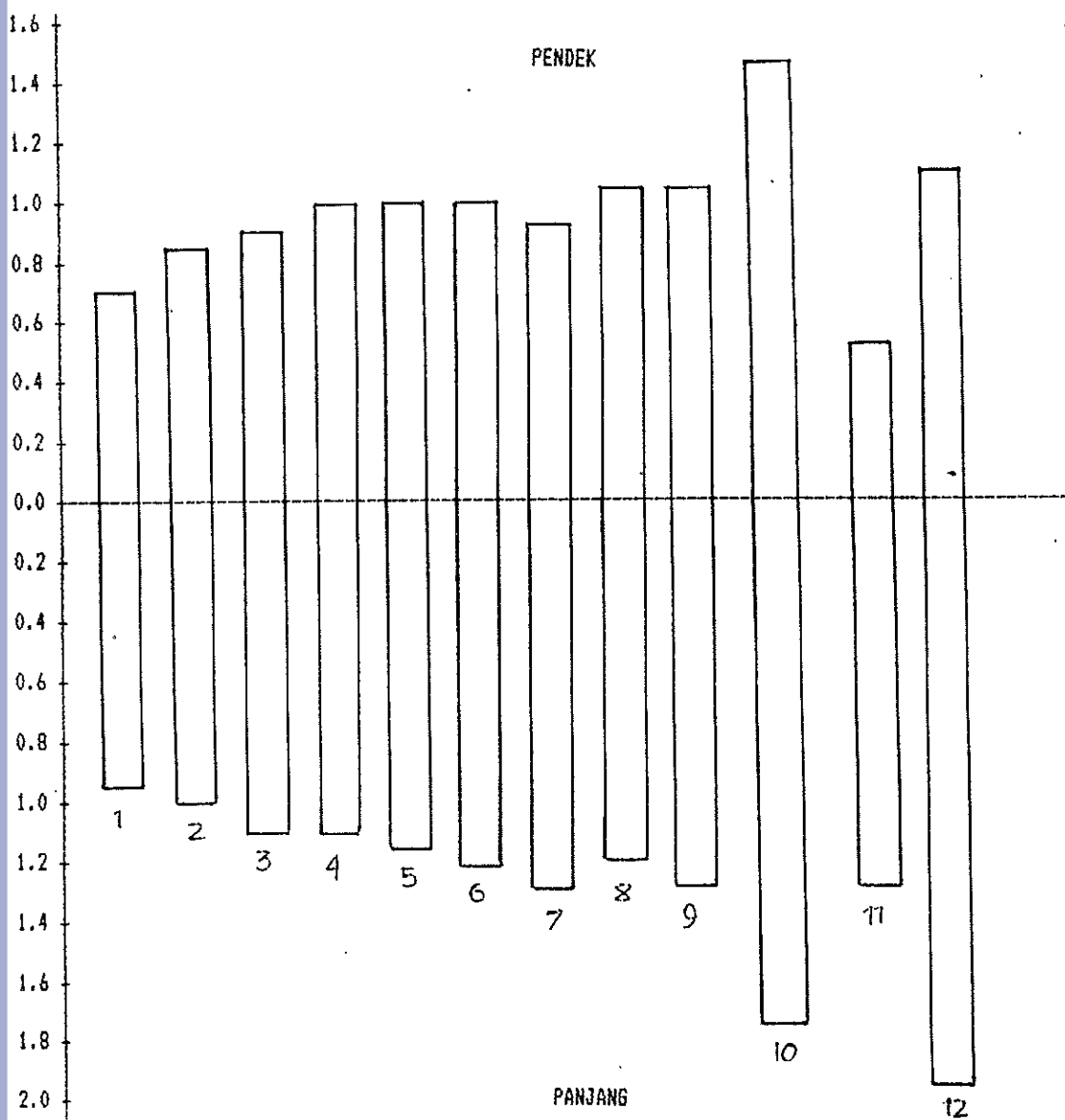


Gambar 13. Kariogram Cabe Rawit (CR01).



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 14. Idiogram Cabe Besar (CB02) pada Contoh Pertama

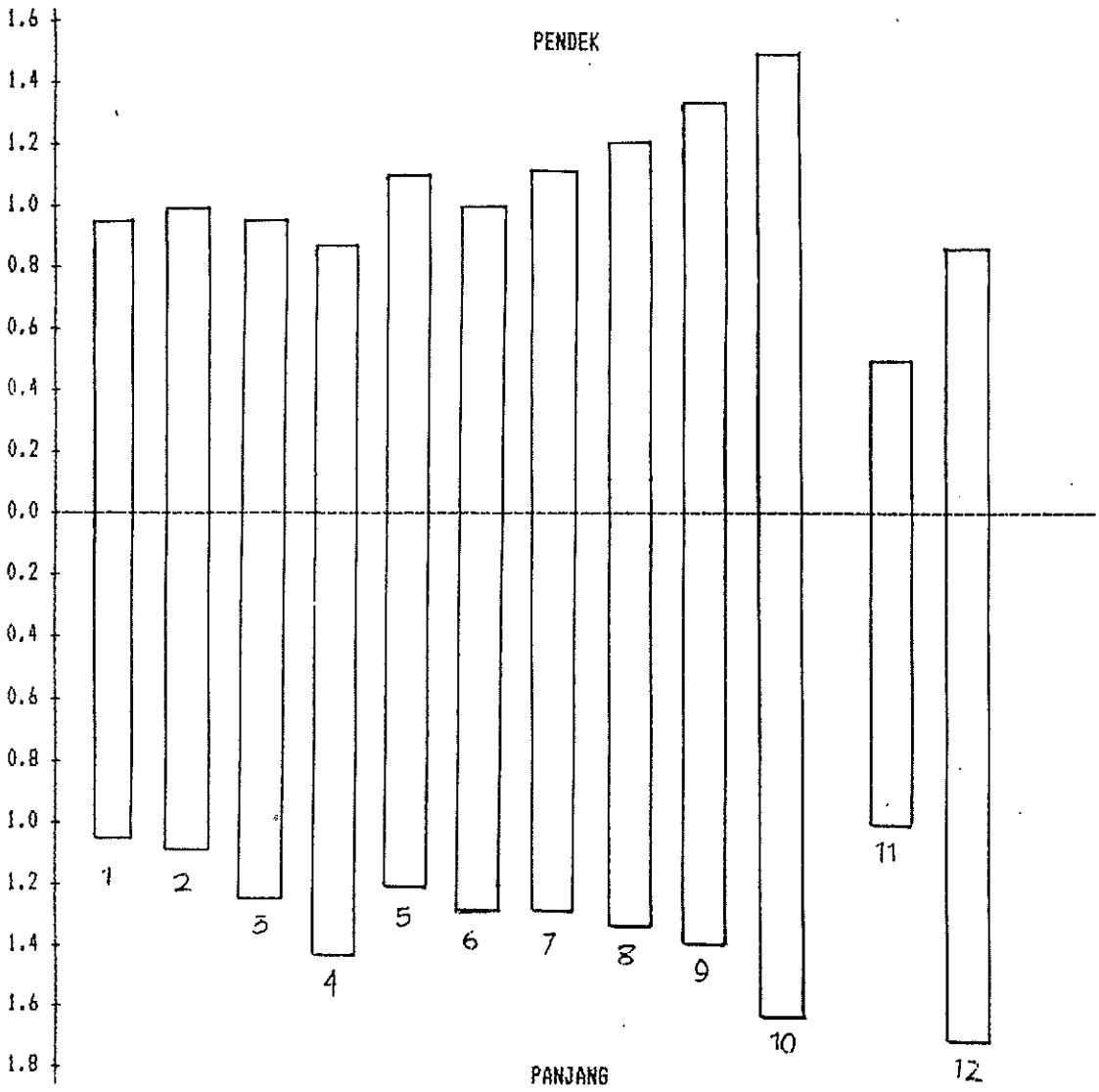
@Hak cipta milik IPB University

PANJANG LEMBAH

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 15. Idiogram Cabe Besar (CB02) pada Contoh Kedua

@Hak cipta milik IPB University

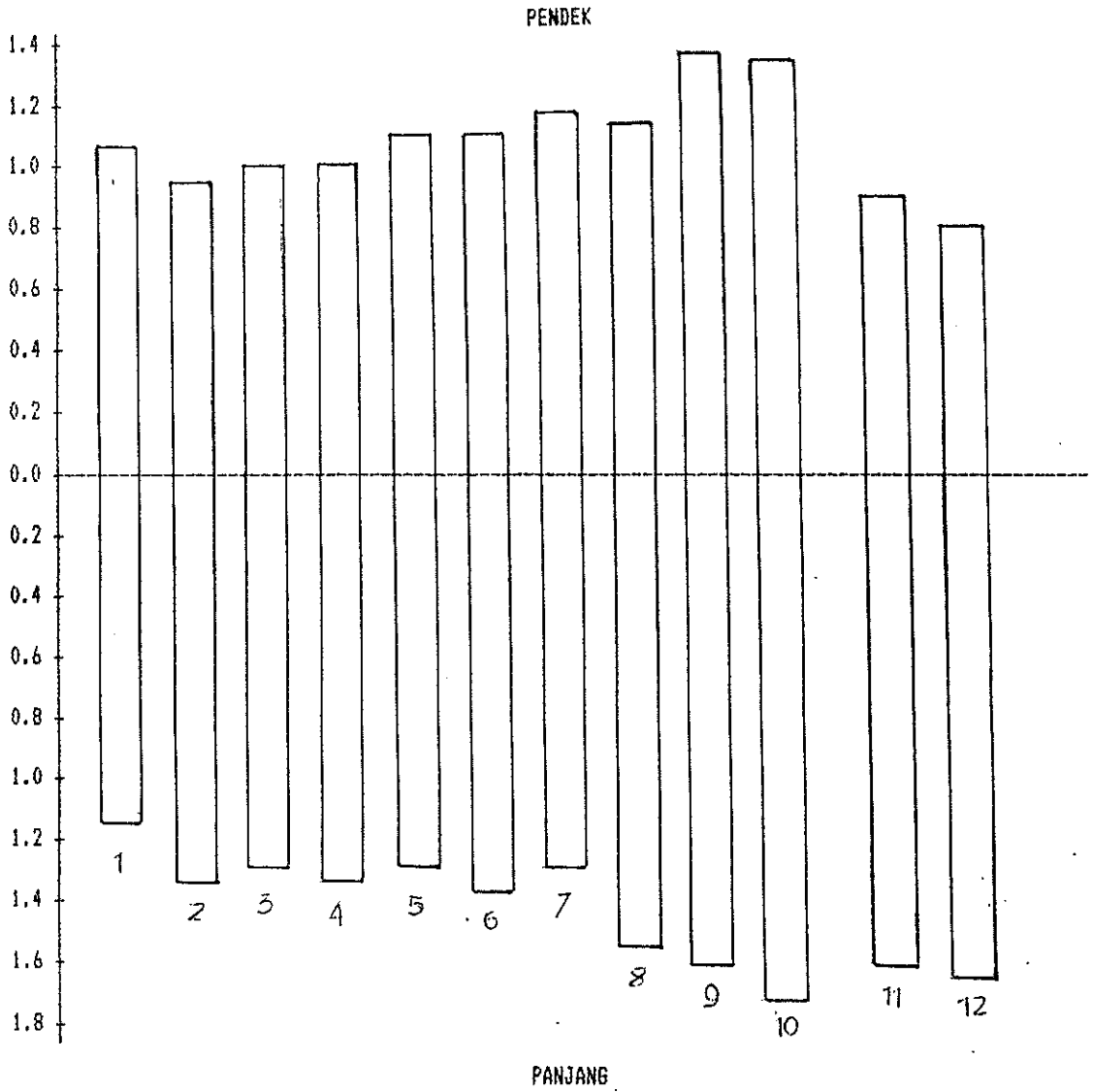
PANJANG LENDANG

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 16. Idiogram Cabe Besar (CB03) pada Contoh Pertama

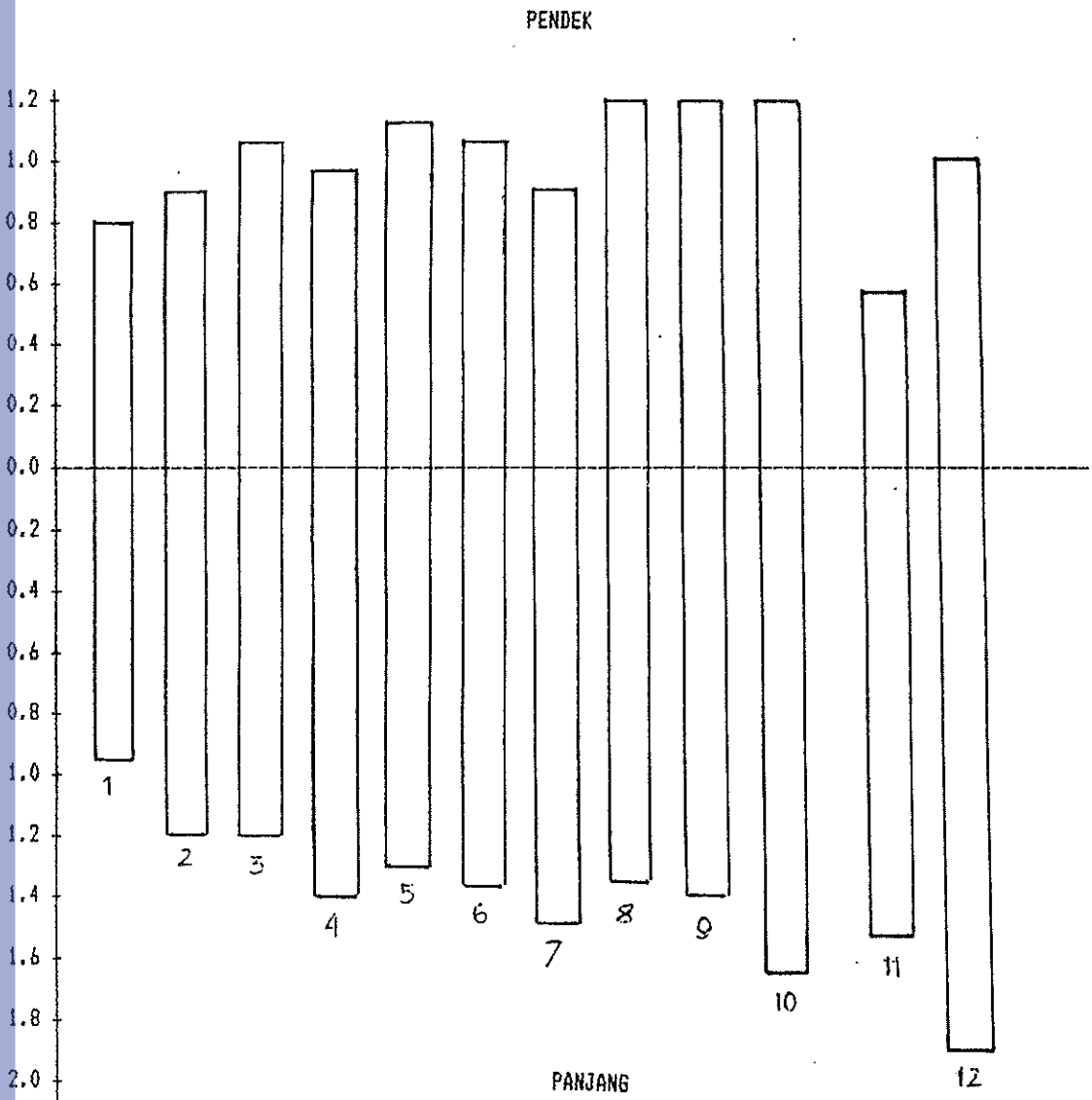


Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 17. Idiogram Cabe Besar (CB03) pada Contoh Kedua

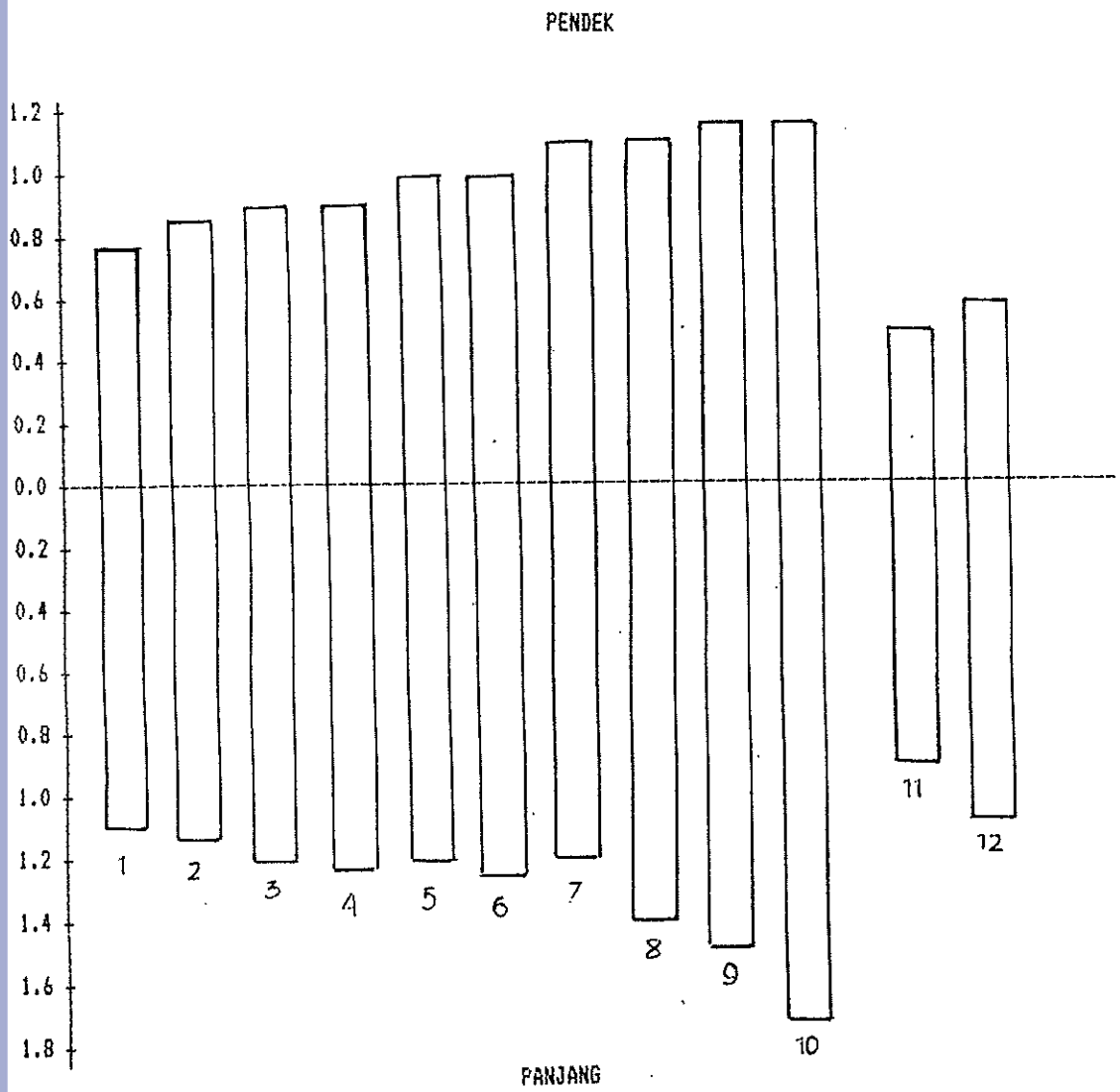
@Hak cipta milik IPB University

PANJANG



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 18. Idiogram Cabe Besar (CB04) pada Contoh Pertama

@Hak cipta milik IPB University

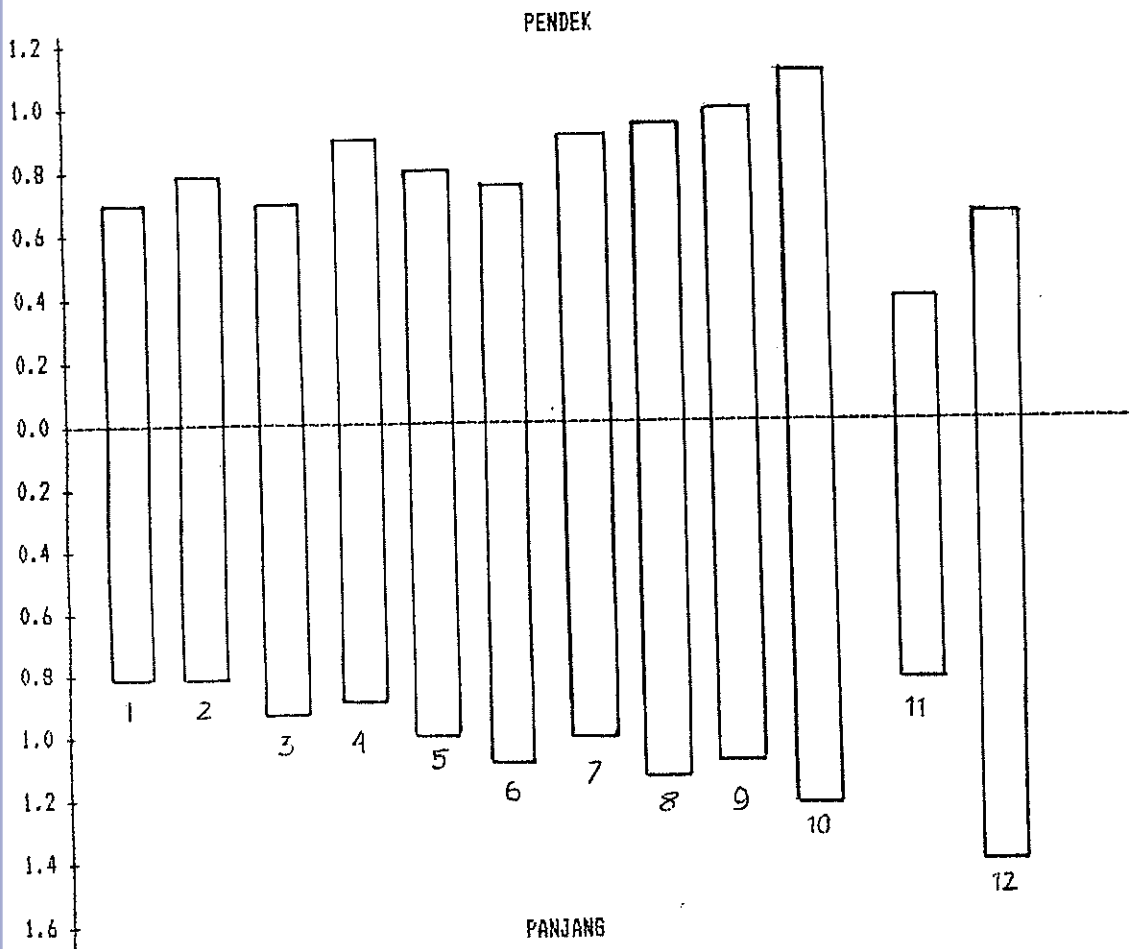
PANJANG LEMBAH



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





Gambar 19. Idiogram Cabe Besar (CB04) pada Contoh Kedua

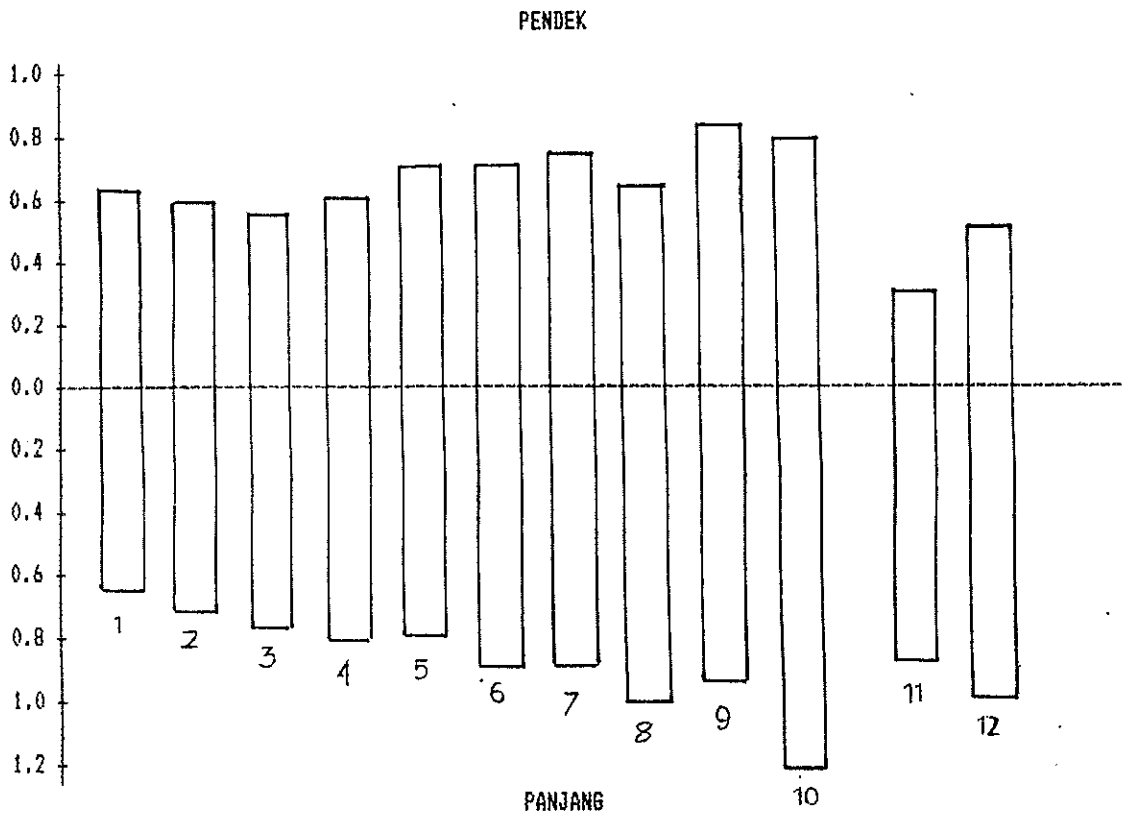
@Hak cipta milik IPB University

PANJANG LENGAN

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



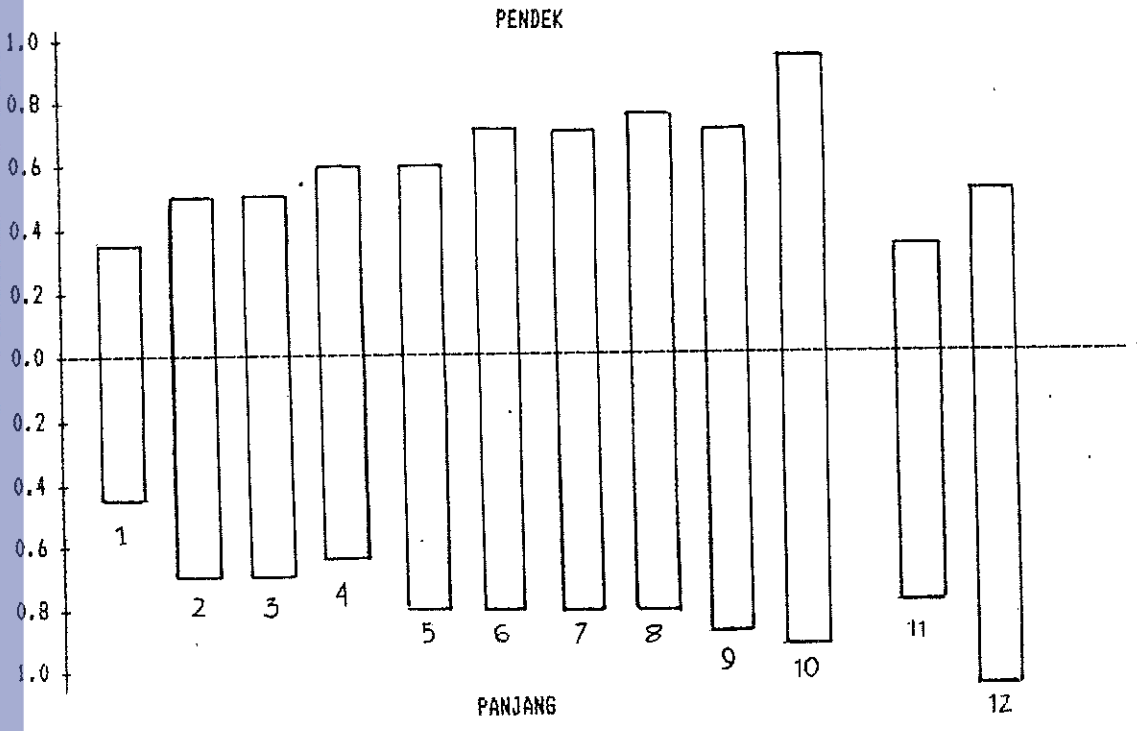
Gambar 20. Idiogram Cabe Keriting (CK01)



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

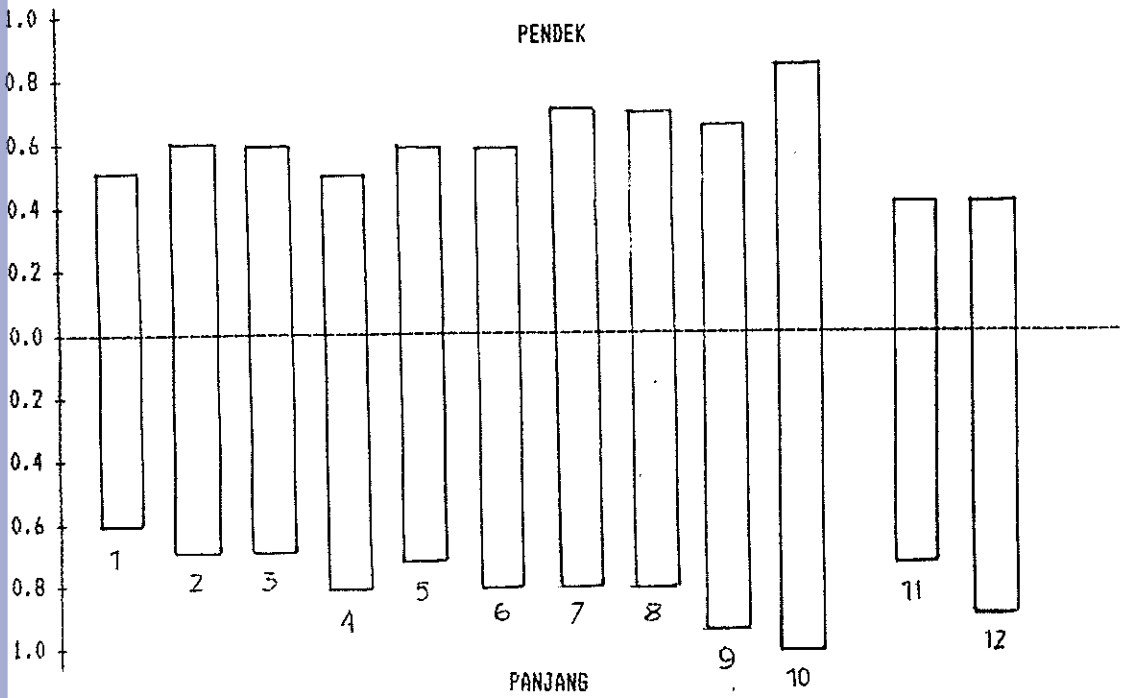
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

@Hak cipta milik IPB University  
 PANJANG LENGAN



Gambar 21. Idiogram Cabe Keriting (CK02) pada Contoh Pertama

PANJANG LENGAN

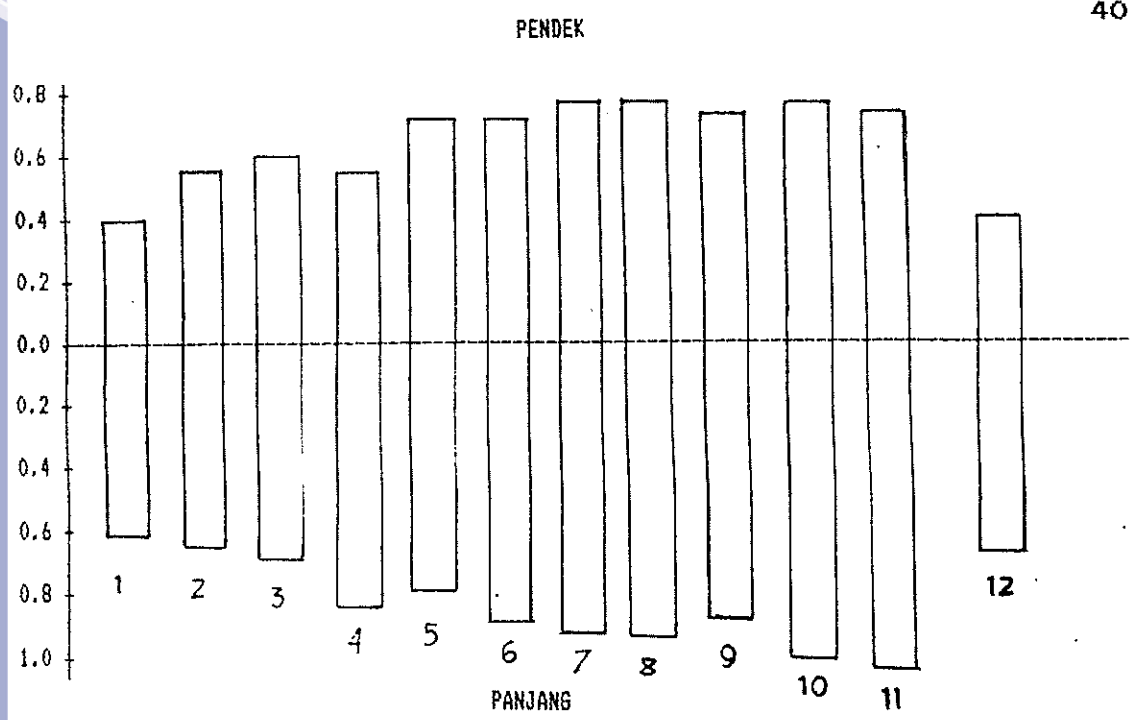


Gambar 22. Idiogram Cabe Keriting (CK02) pada Contoh Kedua

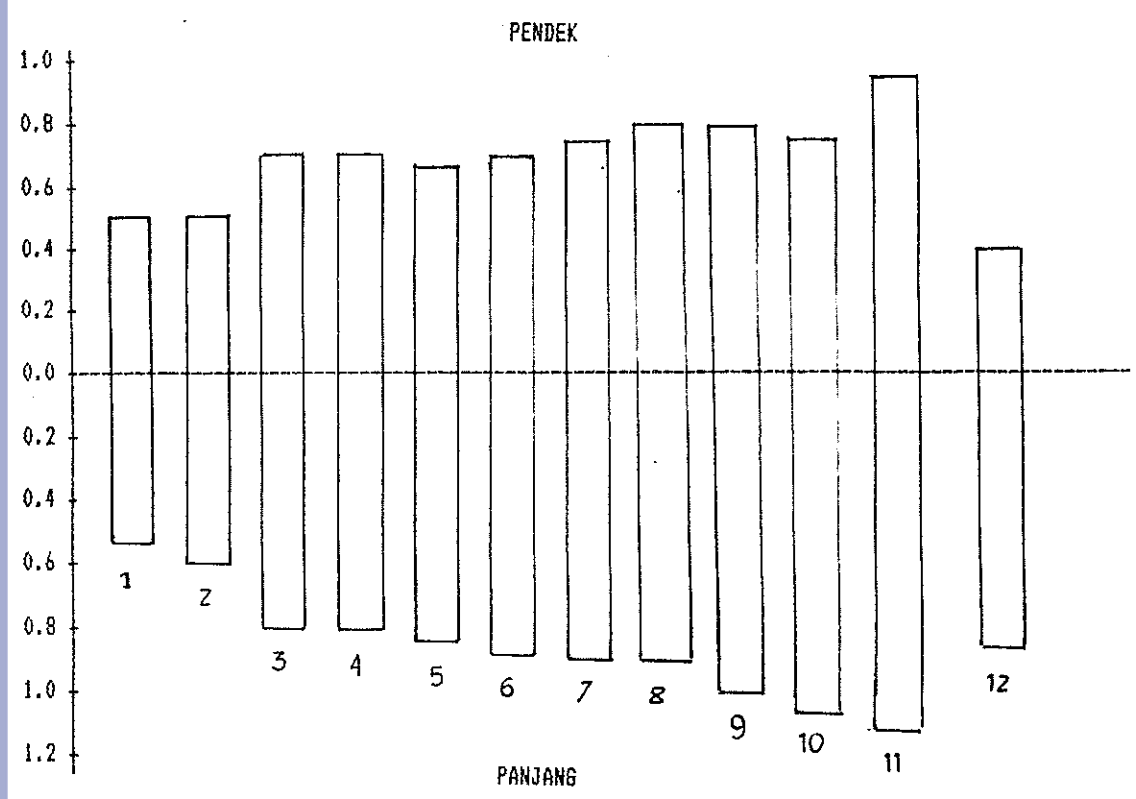
IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 23. Idiogram Cabe Rawit (CR01) pada Contoh Pertama



Gambar 24. Idiogram Cabe Rawit (CR01) pada Contoh Kedua

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Kariogram diatas menunjukkan 12 pasang kromosom yang disusun berdasarkan urutan besar kecilnya rasio kromosom, makin kearah kanan rasio pasangan kromosom semakin bertambah besar. Sedangkan idiogram berdasarkan urutan panjang total. Dari idiogram dan kariogram tersebut diperoleh bahwa cabe besar (CB02, CB03 dan CB04) mempunyai dua pasang kromosom submetasentrik, dan 10 pasang kromosom metasentrik. Pada cabe keriting (CK01 dan CK02) juga diperoleh dua pasang kromosom submetasentrik dan 10 pasang kromosom metasentrik. Sedang pada cabe rawit (CR01) diperoleh satu pasang kromosom submetasentrik dan 11 pasang kromosom metasentrik.

Dari kariogram di atas juga terlihat bahwa bentuk kromosom baik pada cabe besar, cabe keriting maupun pada cabe rawit meliputi bentuk batang, bentuk V, bentuk U dan bentuk J.

### Pembahasan

Terlihatnya kromosom dengan jelas pada Gambar 2, 3 dan 4 disebabkan karena sel berada dalam keadaan yang menyebar sehingga memudahkan penghitungan jumlah kromosom. Menurut Jusuf (1987) fase metafase memang merupakan tahap yang paling cocok untuk studi kromosom, karena pada fase tersebut posisi kromosom akan menyebar yang menyebabkan jumlah kromosom dapat dihitung



dengan tepat dan bentuk kromosom dapat dipelajari dengan seksama.

Kromosom pada cabe besar (CB02, CB03 dan CB04), cabe keriting (CK01 dan CK02) dan cabe rawit (CR01) masing-masing mempunyai jumlah  $2n = 24$ . Hal ini sesuai dengan pendapat Sinha (1950) dan IBPGR (1983) yang menyatakan bahwa jumlah kromosom pada cabe besar adalah  $2n = 24$ . Begitu juga dengan cabe rawit, menurut Sinha (1950) dan IBPGR (1983) jumlah kromosomnya adalah  $2n = 24$ .

Pengukuran rasio kromosom diperoleh dari hasil perbandingan antara lengan panjang kromosom dengan lengan pendek kromosom yang dimulai dari letak sentromer ke arah salah satu ujung lengan kromosom. Sentromer sendiri merupakan suatu penyempitan primer dalam kromosom. Letak sentromer tersebut merupakan ciri khas dari setiap kromosom (Jusuf, 1987).

Dari hasil pengukuran rasio kromosom diperoleh bahwa cabe besar (CB02, CB03 dan CB04) dan cabe keriting (CK01 dan CK02) memiliki dua pasang kromosom submetasentrik dan 10 pasang kromosom metasentrik. Cabe besar (CB02, CB03 dan CB04) dan cabe keriting (CK01 dan CK02) memiliki kelompok kromosom yang sama disebabkan karena kedua jenis cabe tersebut termasuk dalam satu spesies, yaitu Capsicum annum. Sedang cabe rawit (CR01) memiliki satu pasang kromosom submetasentrik dan 11 pasang kromosom metasentrik.



trik. Hal ini sesuai dengan pendapat IBPGR (1983) yang menyatakan bahwa dalam cabe besar terdapat dua pasang kromosom submetasentrik, sedangkan dalam cabe rawit terdapat satu pasang kromosom submetasentrik.

Seperti yang terlihat pada kariogram bentuk kromosom pada saat metafase baik yang terdapat pada cabe besar (CB02, CB03 dan CB04), cabe kerting (CK01 dan CK02), maupun pada cabe rawit (CR01) meliputi bentuk batang, bentuk V, bentuk U dan bentuk J. Menurut Dixit (1931) dalam Sinha (1950) bentuk kromosom pada cabe adalah bentuk batang, bentuk V atau bentuk U. Sedang menurut Sinha (1950) bentuk kromosom pada cabe adalah bentuk batang, bentuk V atau bentuk J.

Sebenarnya pada kromosom cabe tertentu terdapat adanya satelit yaitu suatu penyempitan sekunder kromosom, akan tetapi dalam penelitian ini satelit masih belum bisa teramati. Hal ini kemungkinan disebabkan karena mikroskop yang dipergunakan dalam penelitian ini belum dapat dipergunakan untuk melihat adanya satelit. Ahmad *et al* (1983) berhasil menemukan satelit dengan menggunakan perbesaran 2000 kali.

Pengambilan gambar pada waktu metafase pada cabe besar (CB02, CB03 dan CB04) dan pada cabe keriting (CK02) serta pada cabe rawit (CR01), masing-masing diambil dua contoh. Hal ini dilakukan untuk lebih menyakinkan dalam

penggolongan rasio kromosom. Sulitnya memperoleh gambar kromosom yang jelas mengakibatkan terbatasnya pengambilan contoh, sehingga untuk cabe keriting (CK01) terpaksa hanya diambil satu contoh.

Meskipun penggunaan metode Darnaedi (1990) tidak diperlihatkan dalam bentuk gambar, akan tetapi jika dibandingkan dengan metode Okada modifikasi kedua-duanya menunjukkan hasil yang sama. Pengamatan kromosom dengan menggunakan metode Darnaedi (1990) lebih menguntungkan jika dibandingkan dengan penggunaan metode Okada modifikasi. Dengan menggunakan metode Okada modifikasi, perlakuan awal membutuhkan waktu sampai 24 jam, sedang dengan menggunakan metode Darnaedi (1990) untuk perlakuan awal hanya memerlukan waktu 3 - 5 jam.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Jumlah kromosom pada cabe besar (CB02, CB03 dan CB04), cabe keriting (CK01 dan CK02) dan cabe rawit (CR01) sama, yaitu sebanyak  $2n = 24$ .

Perbedaan antara cabe besar (CB02, CB03 dan CB04), cabe keriting (CK01 dan CK02) dan cabe rawit (CR01) terletak pada posisi sentromernya. Pada cabe besar (CB02, CB03 dan CB04), cabe keriting (CK01 dan CK02) diperoleh hasil yang sama, yaitu mempunyai dua pasang kromosom submetasentrik dan 10 pasang kromosom metasentrik. Berbeda dengan cabe rawit (CR01) yang mempunyai satu pasang kromosom submetasentrik dan 11 pasang kromosom metasentrik.

Bentuk kromosom pada cabe besar (CB02, CB03 dan CB04), cabe keriting (CK01 dan CK02) dan cabe rawit (CR01) adalah bentuk batang, bentuk V, bentuk U dan bentuk J.

### Saran

Untuk mendapatkan satelit diperlukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan perbesaran mikroskop yang lebih tinggi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## DAFTAR PUSTAKA

@ Hak cipta milik IPB University

- Ahmad, Q. N., E. J. Britten dan D. E. Byth. 1983. A Quantitative Method of Karyotypic Analysis Applied to Soybean, Glycine max. Cytologia (48): 879-892.
- Benson, L. 1958. Plan Classification. DC Heath and Co. London.
- Darnaedi, D. 1990. Training Teknik Sitologi Angkatan I. Herbarium Bogoriense Balitbang Botani. Puslitbang Biologi - LIPI. Tidak Dipublikasikan.
- Dyer, A. F. 1979. Investigating Chromosomes. Whitstable Litho Ltd. Kent.
- Greenleaf, W. H. 1986. Pepper Breeding. In: Breeding Vegetables Crops. pp. 67-134.
- International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR). 1983. Genetics Resources of Capsicum. Sekretariat IBPGR. Roma.
- Jusuf, M. 1987. Genetika Dasar. PAU Bioteknologi. IPB. Bogor. Tidak Dipublikasikan.
- Makmur, A. 1988. Pengantar Pemuliaan Tanaman. PT. Bina Aksara. Jakarta.
- Okada, H. T. 1980/1981. Report of Training and Investigation in LBN-LIPI. Departement of Biology College Education Osaka University. Osaka.
- Sharma, A. K. dan Sharma, A. 1980. Chromosom Techniques: Theory and Practice. Butterworths. London.
- Sinha, N. P. 1950. The Somatic Chromosom and Meiosis in Capsicum. The Indian Journal of Genetics and Plant Breedings. 10(1-2): 36-42.
- Suntoro, S. H. 1983. Metode Pewarnaan (Histologi dan Histokimia). Bharata Karya Aksara. Jakarta.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**L A M P I R A N**

Tabel Lampiran 1. Beberapa Sifat dari Masing-masing Nomor Koleksi.

Nomor koleksi	: CB02
Asal	: Adaptasi Ciawi
Dikoleksi dari	: PT. Benih Prima Ciawi, Bogor
Umur mulai berbunga	: $45.5 \pm 3.0$ hss
Umur mulai dipanen	: $101.7 \pm 2.2$ hss
Tinggi saat berbunga	: $33.8 \pm 3.8$ cm
Warna batang utama	: - hijau 30% - hijau bergaris ungu 70%
Warna buku	: ungu
Ukuran daun	: - kecil 10% - sedang 90%
Warna bunga	: putih
Ukuran buah muda	: - hijau muda 20% - hijau 70% - hijau tua 10%
Warna buah matang	: - merah oranye 20% - merah 70% - merah tua 10%
Produksi	: - jumlah buah pertanaman : $17.8 \pm 5.9$ - bobot buah pertanaman : $96.2 \pm 32.0$ g - bobot satu buah : $5.6 \pm 1.7$ g
Ukuran buah	: - panjang : $0.54 \pm 1.88$ cm - diameter : $1.36 \pm 1.77$ cm
Jumlah biji perbuah	: $102.7 \pm 15.5$
Bobot 100 biji	: $0.507 \pm 0.062$ g
Ketahanan terhadap penyakit layu	: 88.3%

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Tabel Lampiran 1. (Lanjutan).

Nomor koleksi	: CB03
Asal	: Surabaya
Dikoleksi dari	: PT. Benih Prima Ciawi, Bogor
Umur mulai berbunga	: $45.5 \pm 3.7$ hss
Umur mulai dipanen	: $101.8 \pm 4.9$ hss
Tinggi saat berbunga	: $29.8 \pm 3.1$ cm
Warna batang utama	: hijau bergaris ungu
Warna buku	: ungu
Ukuran daun	: - kecil 10% - sedang 70% - besar 20%
Warna bunga	: putih
Ukuran buah muda	: - hijau muda 60% - hijau 30% - hijau tua 10%
Warna buah matang	: - merah oranye 60% - merah 30% - merah tua 10%
Produksi	: - jumlah buah pertanaman : $16.5 \pm 4.9$ - bobot buah pertanaman : $120.5 \pm 50.9$ g - bobot satu buah : $7.2 \pm 1.6$ g
Ukuran buah	: - panjang : $9.45 \pm 2.35$ cm - diameter : $1.68 \pm 0.24$ cm
Jumlah biji perbuah	: $105.6 \pm 17.1$
Bobot 100 biji	: $0.503 \pm 0.058$ g
Ketahanan terhadap penyakit layu	: 86.7%

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Tabel Lampiran 1. (Lanjutan).

Nomor koleksi	: CB04
Asal	: Brebes, Jawa Tengah
Dikoleksi dari	: Balai Penelitian Hortikultura Lembang, Bandung
Umur mulai berbunga	: 58.5 ± 4.7 hss
Umur mulai dipanen	: 114.1 ± 4.7 hss
Tinggi saat berbunga	: 29.1 ± 5.1 cm
Warna batang utama	: - hijau 10% - hijau bergaris ungu 90%
Warna buku	: ungu
Ukuran daun	: sedang
Warna bunga	: putih
Ukuran buah muda	: - hijau muda 90% - hijau 10%
Warna buah matang	: - merah oranye 90% - merah 10%
Produksi	: - jumlah buah pertanaman : 26.8 ± 13.4 - bobot buah pertanaman : 98.3 ± 53.5 g - bobot satu buah : 3.9 ± 1.3 g
Ukuran buah	: - panjang : 10.6 ± 1.25 cm - diameter : 0.98 ± 0.15 cm
Jumlah biji perbuah	: 64.0 ± 8.4
Bobot 100 biji	: 0.536 ± 0.05 g
Ketahanan terhadap penyakit layu	: 93.3%

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Tabel Lampiran 1. (Lanjutan).

Nomor koleksi	: CK01
Asal	: Tidak diketahui
Dikoleksi dari	: PT. Benih Prima Ciawi, Bogor
Umur mulai berbunga	: $50.5 \pm 3.7$ hss
Umur mulai dipanen	: $108.8 \pm 13.7$ hss
Warna batang utama	: - hijau 60% - hijau bergaris ungu 40%
Warna buku	: ungu
Warna bunga	: putih
Ukuran buah muda	: - hijau muda 40% - hijau 60%
Warna buah matang	: merah
Produksi	: - jumlah buah pertanaman : $52.8 \pm 19.9$ - bobot buah pertanaman : $86.0 \pm 45.5$ g - bobot satu buah : $1.6 \pm 0.6$ g
Ukuran buah	: - panjang : $8.34 \pm 1.84$ cm - diameter : $0.88 \pm 0.13$ cm
Jumlah biji perbuah	: $59.0 \pm 12.0$
Bobot 100 biji	: $0.444 \pm 0.086$ g
Ketahanan terhadap penyakit layu	: 91.7%

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Tabel Lampiran 1. (Lanjutan).

Nomor koleksi	: CK02
Asal	: Bengkulu
Dikoleksi dari	: PT. Benih Prima Ciawi, Bogor
Umur mulai berbunga	: $50.6 \pm 3.5$ hss
Umur mulai dipanen	: $108.2 \pm 7.1$ hss
Warna batang utama	: - hijau 60%
	- hijau bergaris ungu 40%
Warna buku	: ungu
Warna bunga	: putih
Ukuran buah muda	: - hijau muda 10%
	- hijau 80%
	- hijau tua 10%
Warna buah matang	: - merah oranye 10%
	- merah 90%
Produksi	: - jumlah buah pertanaman : $81.9 \pm 46.3$
	- bobot buah pertanaman : $152.8 \pm 79.5$ g
	- bobot satu buah : $2.0 \pm 0.5$ g
Ukuran buah	: - panjang : $11.47 \pm 1.32$ cm
	- diameter : $0.80 \pm 0.09$ cm
Jumlah biji perbuah	: $58.8 \pm 12.7$
Bobot 100 biji	: $0.454 \pm 0.063$ g
Ketahanan terhadap penyakit layu	: 86.8%

Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Tabel Lampiran 1. (Lanjutan).

Nomor koleksi	: CR01
Asal	: Tidak diketahui
Dikoleksi dari	: PT. Benih Prima Ciawi, Bogor
Umur mulai berbunga	: $51.0 \pm 6.6$ hss
Umur mulai dipanen	: $125.9 \pm 4.3$ hss
Tinggi saat berbunga	: $51.5 \pm 10.1$ cm
Warna batang utama	: hijau
Warna buku	: hijau
Warna bunga	: kuning kehijau-hijauan
Warna buah muda	: hijau
Warna buah matang	: merah
Produksi	: - jumlah buah pertanaman : $39.4 \pm 34.9$ - bobot buah pertanaman : $38.4 \pm 38.7$ g - bobot satu buah : $0.87 \pm 0.16$ g
Ukuran buah	: - panjang : $3.39 \pm 0.45$ cm diameter : $0.91 \pm 0.05$ cm
Jumlah biji perbuah	: $31.6 \pm 4.2$
Bobot 100 biji	: $0.446 \pm 0.056$ g
Ketahanan terhadap penyakit layu	: 85.0%

Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel Lampiran 2. Cara Pembuatan Larutan para Dikloro Benzena (pDB), 8-Hidroksi quinolin 0.002M, Larutan Carnoy (2:1:1) dan Larutan Aseto Orcein.

1. Pembuatan Larutan para Dikloro Benzena (pDB)

Larutan ini dibuat dengan cara melarutkan pDB yang berbentuk kristal dalam air hingga jenuh.

2. Pembuatan 8-Hidroksi quinolin 0.002M

Larutan ini dibuat dengan cara menambahkan 0.3 g, 8-Hidroksi quinolin dalam satu liter aquades pada suhu 70°C, kemudian distara selama 1 jam sampai terlihat warna kekuningan. Selanjutnya disimpan di dalam lemari es dalam keadaan tertutup dan tidak terkena cahaya.

3. Pembuatan Larutan Carnoy (2:1:1)

Larutan Carnoy dibuat dengan mencampurkan etanol absolut, formaldehid dan asam asetat glasial dengan perbandingan (2:1:1).

4. Pembuatan Larutan Aseto Orcein 2%

Larutan pewarna ini dibuat dengan cara menambahkan satu gram orcein ke dalam 22.5 ml asam asetat glasial yang telah dipanaskan dalam water bath pada suhu 100°C. Campuran kemudian diangkat dan didinginkan pada suhu kamar, selanjutnya campuran ditambah dengan 27.5 ml dan kemudian disaring.



Tabel Lampiran 3. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Besar (CB02) Contoh Pertama Setelah Dipasang-pasangkan.

Pasangan Kromosom	No. Kromosom	Panjang Lengan		Pan-jang Total	Rasio Lengan	Kelompok Kromosom
		Panjang	Pendek			
A	19	1.0	0.7	1.7	1.4286	m
	20	0.9	0.7	1.6	1.2857	m
B	8	1.0	0.8	1.8	1.2500	m
	21	1.0	0.9	1.9	1.1111	m
C	10	1.1	0.9	2.0	1.2222	m
	13	1.1	0.9	2.0	1.2222	m
D	23	1.1	1.0	2.1	1.1000	m
	4	1.1	1.0	2.1	1.1000	m
E	18	1.1	1.0	2.1	1.1000	m
	2	1.2	1.0	2.2	1.2000	m
F	6	1.2	1.0	2.2	1.2000	m
	16	1.2	1.0	2.2	1.2000	m
G	3	1.3	0.9	2.2	1.4444	m
	7	1.3	0.9	2.2	1.4444	m
H	15	1.2	1.0	2.2	1.2000	m
	12	1.2	1.1	2.3	1.0909	m
I	22	1.3	1.0	2.3	1.3000	m
	5	1.3	1.1	2.4	1.1818	m
J	9	1.7	1.4	3.1	1.2143	m
	1	1.8	1.5	3.3	1.2000	m
K	17	1.4	0.5	1.9	2.8000	sm
	14	1.2	0.4	1.6	3.0000	sm
L	24	2.0	1.1	3.1	1.8182	sm
	11	1.9	1.1	3.0	1.7273	sm

Keterangan: m = metasentrik  
sm = submetasentrik



Tabel Lampiran 4. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Besar (CB02) Contoh Kedua Setelah Dipasang-pasangkan.

Pasangan Kromosom	No. Kromosom	Panjang Lengan		Pan-jang Total	Rasio Lengan	Kelompok Kromosom
		Panjang	Pendek			
A	21	1.1	1.0	2.1	1.1000	m
	12	1.0	0.9	1.9	1.1111	m
B	11	1.1	1.0	2.1	1.1000	m
	22	1.1	1.0	2.1	1.1000	m
C	16	1.3	1.0	2.3	1.3000	m
	2	1.2	0.9	2.1	1.3333	m
D	20	1.5	0.9	2.4	1.6667	m
	23	1.4	0.8	2.2	1.5556	m
E	3	1.2	1.1	2.3	1.0909	m
	18	1.2	1.1	2.3	1.0909	m
F	10	1.3	1.0	2.3	1.3000	m
	24	1.3	1.0	2.3	1.3000	m
G	5	1.3	1.1	2.4	1.1818	m
	19	1.3	1.1	2.4	1.1818	m
H	1	1.3	1.2	2.5	1.0833	m
	8	1.4	1.2	2.6	1.1667	m
I	7	1.4	1.3	2.7	1.0769	m
	14	1.4	1.4	2.8	1.0000	m
J	4	1.7	1.6	3.3	1.0625	m
	15	1.6	1.4	3.0	1.1429	m
K	6	1.0	0.5	1.5	2.0000	sm
	9	1.0	0.5	1.5	2.0000	sm
L	17	1.8	0.9	2.7	2.0000	sm
	13	1.6	0.8	2.4	2.0000	sm

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel Lampiran 5. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Besar (CB03) Contoh Pertama Setelah Dipasang-pasangkan.

Pasangan Kromosom	No. Kromosom	Panjang Lengan		Pan-jang Total	Rasio Lengan	Kelompok Kromosom
		Panjang	Pendek			
A	14	1.1	1.0	2.1	1.1000	m
	1	1.2	1.1	2.3	1.0909	m
B	5	1.4	1.0	2.4	1.4000	m
	22	1.3	0.9	2.2	1.4444	m
C	3	1.3	1.0	2.3	1.3000	m
	7	1.3	1.0	2.3	1.3000	m
D	16	1.4	1.0	2.4	1.4000	m
	23	1.3	1.0	2.3	1.3000	m
E	4	1.3	1.1	2.4	1.1818	m
	20	1.3	1.1	2.4	1.1818	m
F	9	1.4	1.1	2.5	1.2727	m
	24	1.4	1.1	2.5	1.2727	m
G	2	1.3	1.2	2.5	1.0833	m
	11	1.3	1.2	2.5	1.0833	m
H	19	1.6	1.2	2.8	1.3333	m
	21	1.5	1.1	2.6	1.3636	m
I	8	1.6	1.4	3.0	1.1429	m
	12	1.6	1.4	3.0	1.1429	m
J	13	1.7	1.3	3.0	1.3077	m
	17	1.7	1.4	3.1	1.2143	m
K	10	1.7	0.8	2.5	2.1250	sm
	6	1.6	0.8	2.4	2.0000	sm
L	15	1.6	0.9	2.5	1.7778	sm
	18	1.6	0.9	2.5	1.7778	sm

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Tabel Lampiran 6. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Besar (CB03) Contoh Kedua Setelah Dipasang-pasangkan.

Pasangan Kromosom	No. Kromosom	Panjang Lengan		Pan-jang Total	Rasio Lengan	Kelompok Kromosom
		Panjang	Pendek			
A	4	0.9	0.8	1.7	1.1250	m
	7	1.0	0.8	1.8	1.2500	m
B	10	1.2	0.9	2.1	1.3333	m
	14	1.2	0.9	2.1	1.3333	m
C	20	1.2	1.0	2.2	1.2000	m
	24	1.2	1.1	2.3	1.0909	m
D	9	1.4	0.9	2.3	1.5556	m
	17	1.4	1.0	2.4	1.4000	m
E	13	1.3	1.1	2.4	1.1818	m
	16	1.3	1.1	2.4	1.1818	m
F	23	1.3	1.0	2.3	1.3000	m
	6	1.4	1.1	2.5	1.2727	m
G	21	1.5	0.9	2.4	1.6667	m
	3	1.5	0.9	2.4	1.6667	m
H	2	1.3	1.2	2.5	1.0833	m
	18	1.3	1.2	2.5	1.0833	m
I	5	1.4	1.2	2.6	1.1667	m
	11	1.4	1.2	2.6	1.1667	m
J	19	1.6	1.2	2.8	1.3333	m
	1	1.7	1.2	2.9	1.4167	m
K	22	1.6	0.6	2.2	2.6667	SM
	15	1.5	0.5	2.0	3.0000	SM
L	8	1.9	1.0	2.9	1.9000	SM
	12	1.9	1.0	2.9	1.9000	SM

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Tabel Lampiran 7. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Besar (CB04) Contoh Pertama Setelah Dipasang-pasangkan.

Pasangan Kromosom	No. Kromosom	Panjang Lengan		Pan- jang Total	Rasio Lengan	Kelompok Kromosom
		Panjang	Pendek			
A	9	1.1	0.8	1.9	1.3750	m
	20	1.1	0.7	1.8	1.5714	m
B	21	1.2	0.9	2.1	1.3333	m
	19	1.1	0.8	1.9	1.3750	m
C	17	1.2	0.9	2.1	1.3333	m
	15	1.2	0.9	2.1	1.3333	m
D	18	1.2	0.9	2.1	1.3333	m
	1	1.3	0.9	2.2	1.4444	m
E	10	1.2	1.0	2.2	1.2000	m
	4	1.2	1.0	2.2	1.2000	m
F	22	1.2	1.0	2.2	1.2000	m
	23	1.3	1.0	2.3	1.3000	m
G	14	1.2	1.1	2.3	1.0909	m
	6	1.2	1.1	2.3	1.0909	m
H	2	1.4	1.1	2.5	1.2727	m
	8	1.4	1.1	2.5	1.2727	m
I	12	1.5	1.2	2.7	1.2500	m
	24	1.5	1.1	2.6	1.3636	m
J	16	1.7	1.1	2.8	1.5455	m
	13	1.7	1.2	2.9	1.4167	m
K	7	0.9	0.5	1.4	1.8000	SM
	3	0.9	0.5	1.4	1.8000	SM
L	5	1.1	0.6	1.7	1.8333	SM
	11	1.1	0.6	1.7	1.8333	SM

Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tabel Lampiran 8. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Besar (CE04) Contoh Kedua Setelah Dipasang-pasangkan.

Pasangan Kromosom	No. Kromosom	Panjang Lengan		Pan- jang Total	Rasio Lengan	Kelompok Kromosom
		Panjang	Pendek			
A	14	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
	16	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
B	3	0.8	0.8	1.6	1.0000	m
	8	0.8	0.8	1.6	1.0000	m
C	6	1.0	0.7	1.7	1.4286	m
	11	0.9	0.7	1.6	1.2857	m
D	13	0.9	0.9	1.8	1.0000	m
	1	0.9	0.9	1.8	1.0000	m
E	9	1.0	0.8	1.8	1.2500	m
	17	1.0	0.8	1.8	1.2500	m
F	15	1.1	0.8	1.9	1.3750	m
	23	1.1	0.7	1.8	1.5714	m
G	10	1.0	0.9	1.9	1.1111	m
	22	1.0	0.9	1.9	1.1111	m
H	19	1.1	0.9	2.0	1.2222	m
	5	1.2	1.0	2.2	1.2000	m
I	2	1.1	1.0	2.1	1.1000	m
	20	1.1	1.0	2.1	1.1000	m
J	24	1.2	1.1	2.3	1.0909	m
	4	1.2	1.1	2.3	1.0909	m
K	7	0.9	0.4	1.3	2.2500	sm
	21	0.7	0.4	1.1	1.7500	sm
L	18	1.2	0.5	1.7	2.4000	sm
	12	1.6	0.8	2.4	2.0000	sm

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





Tabel Lampiran 9. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Keriting (CK01) Setelah Dipasang-pasangkan.

Pasangan Kromosom	No. Kromosom	Panjang Lengan		Pan-jang Total	Rasio Lengan	Kelompok Kromosom
		Panjang	Pendek			
A	21	0.6	0.6	1.2	1.0000	m
	18	0.7	0.7	1.4	1.0000	m
B	14	0.7	0.6	1.3	1.1667	m
	6	0.7	0.6	1.3	1.1667	m
C	15	0.7	0.5	1.2	1.4000	m
	10	0.8	0.6	1.4	1.3333	m
D	3	0.8	0.6	1.4	1.3333	m
	22	0.8	0.6	1.4	1.3333	m
E	1	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
	19	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
F	11	0.9	0.7	1.6	1.2857	m
	8	0.9	0.7	1.6	1.2857	m
G	4	0.9	0.8	1.7	1.1250	m
	16	0.9	0.7	1.6	1.2857	m
H	7	1.0	0.7	1.7	1.4286	m
	20	1.0	0.6	1.6	1.6667	m
I	12	0.9	0.8	1.7	1.1250	m
	24	1.0	0.9	1.9	1.1111	m
J	13	1.3	0.8	2.1	1.6250	m
	5	1.2	0.8	2.0	1.5000	m
K	17	0.9	0.3	1.2	3.0000	5m
	23	0.9	0.3	1.2	3.0000	5m
L	2	1.0	0.5	1.5	2.0000	5m
	9	1.0	0.5	1.5	2.0000	5m

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel Lampiran 10. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Keriting (CK02) Contoh Pertama Setelah Dipasang-pasangkan.

Pasangan Kromosom	No. Kromosom	Panjang Lengan		Pan- jang Total	Rasio Lengan	Kelompok Kromosom
		Panjang	Pendek			
A	9	0.5	0.4	0.9	1.2500	m
	22	0.4	0.3	0.7	1.3333	m
B	13	0.7	0.5	1.2	1.4000	m
	23	0.7	0.5	1.2	1.4000	m
C	3	0.7	0.5	1.2	1.4000	m
	21	0.7	0.5	1.2	1.4000	m
D	19	0.6	0.6	1.2	1.0000	m
	8	0.7	0.6	1.3	1.1667	m
E	18	0.8	0.6	1.4	1.3333	m
	6	0.8	0.6	1.4	1.3333	m
F	16	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
	12	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
G	14	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
	24	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
H	15	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
	17	0.8	0.8	1.6	1.0000	m
I	20	0.9	0.7	1.6	1.2857	m
	7	0.9	0.7	1.6	1.2857	m
J	5	1.0	1.0	2.0	1.0000	m
	10	0.9	0.9	1.8	1.0000	m
K	1	0.9	0.4	1.3	2.2500	sm
	11	0.7	0.3	1.0	2.3333	sm
L	2	1.0	0.5	1.5	2.0000	sm
	4	1.1	0.5	1.6	2.2000	sm

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

@Hak cipta milik IPB University

Tabel Lampiran 11. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Keriting (CK02) Contoh Kedua Setelah Dipasang-pasangkan.

Pasangan Kromosom	No. Kromosom	Panjang Lengan		Pan- jang Total	Rasio Lengan	Kelompok Kromosom
		Panjang	Pendek			
A	10	0.6	0.5	1.1	1.2000	m
	17	0.6	0.5	1.1	1.2000	m
B	18	0.7	0.6	1.3	1.1667	m
	1	0.7	0.6	1.3	1.1667	m
C	16	0.7	0.6	1.3	1.1667	m
	19	0.7	0.6	1.3	1.1667	m
D	7	0.8	0.5	1.3	1.6000	m
	20	0.8	0.5	1.3	1.6000	m
E	13	0.8	0.6	1.4	1.3333	m
	15	0.7	0.6	1.3	1.1667	m
F	22	0.8	0.6	1.4	1.3333	m
	6	0.8	0.6	1.4	1.3333	m
G	24	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
	9	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
H	12	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
	3	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
I	11	0.9	0.6	1.5	1.5000	m
	14	1.0	0.7	1.7	1.4286	m
J	4	1.0	0.8	1.8	1.2500	m
	23	1.0	0.9	1.9	1.1111	m
K	2	0.8	0.4	1.2	2.0000	sm
	8	0.7	0.4	1.1	1.7500	sm
L	21	1.0	0.4	1.4	2.5000	sm
	5	0.8	0.4	1.2	2.0000	sm

Hak cipta milik IPB University

Tabel Lampiran 12. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Rawit (CR01) Contoh Pertama Setelah Dipasang-pasangkan.

Pasangan Kromosom	No. Kromosom	Panjang Lengan		Pan-jang Total	Rasio Lengan	Kelompok Kromosom
		Panjang	Pendek			
A	4	0.6	0.4	1.0	1.5000	m
	18	0.6	0.4	1.0	1.5000	m
B	21	0.7	0.6	1.3	1.1667	m
	11	0.6	0.5	1.1	1.2000	m
C	5	0.7	0.6	1.3	1.1667	m
	13	0.7	0.6	1.3	1.1667	m
D	12	0.9	0.6	1.5	1.5000	m
	10	0.8	0.5	1.3	1.6000	m
E	23	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
	2	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
F	14	0.9	0.7	1.6	1.2857	m
	17	0.9	0.7	1.6	1.2857	m
G	6	0.9	0.8	1.7	1.1250	m
	8	0.9	0.8	1.7	1.1250	m
H	3	0.9	0.8	1.7	1.1250	m
	7	0.9	0.8	1.7	1.1250	m
I	20	1.0	0.8	1.8	1.2500	m
	9	0.9	0.7	1.6	1.2857	m
J	16	1.0	0.8	1.8	1.2500	m
	22	1.0	0.8	1.8	1.2500	m
K	1	1.0	0.7	1.7	1.4286	m
	15	1.1	0.8	1.9	1.3750	m
L	24	0.7	0.4	1.1	1.7500	sm
	19	0.7	0.4	1.1	1.7500	sm

Hak cipta milik Irb University

IPB University

Tabel Lampiran 13. Panjang Lengan, Panjang Total, Rasio Lengan dan Kelompok Kromosom Cabe Rawit (CRO1) Contoh Kedua Setelah Dipasang-pasangkan.

Pasangan Kromosom	No. Kromosom	Panjang Lengan		Panjang Total	Rasio Lengan	Kelompok Kromosom
		Panjang	Pendek			
A	6	0.5	0.5	1.0	1.0000	m
	12	0.6	0.5	1.1	1.2000	m
B	8	0.6	0.5	1.1	1.2000	m
	24	0.6	0.5	1.1	1.2000	m
C	16	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
	20	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
D	14	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
	7	0.8	0.7	1.5	1.1429	m
E	13	0.9	0.7	1.6	1.2857	m
	21	0.8	0.6	1.4	1.3333	m
F	22	0.9	0.7	1.6	1.2857	m
	5	0.9	0.7	1.6	1.2857	m
G	4	0.9	0.7	1.6	1.2857	m
	10	0.9	0.8	1.7	1.1250	m
H	2	0.9	0.8	1.7	1.1250	m
	18	0.9	0.8	1.7	1.1250	m
I	8	1.0	0.8	1.8	1.2500	m
	19	1.0	0.8	1.8	1.2500	m
J	11	1.1	0.8	1.9	1.3750	m
	17	1.1	0.7	1.8	1.5714	m
K	1	1.1	0.9	2.0	1.2222	m
	15	1.2	1.0	2.2	1.2000	m
L	3	0.9	0.4	1.3	2.2500	sm
	23	0.9	0.4	1.3	2.2500	sm

5/B10/1991/023

# ANALISIS KARIOTIPE KROMOSOM BEBERAPA KOLEKSI CABE (Capsicum spp.)

Rue

TUTIK LAILATUL HIDAYAH



JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
1991

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.