

HYBRID BREEDING

*Tim Pemuliaan Hibrida
Prodi Agroekotek
Fakultas Pertanian Universitas Andalas*

❖ Apa itu HIBRIDA?

→ generasi keturunan pertama (F1) dari suatu persilangan tanaman yang berbeda secara genetik

Apa itu varietas Hibrida?

- Varietas yang dikembangkan dari Hibrida F1 dan menggunakannya sbgi tan produksi.

Mengapa HIBRIDA? (istimewa?)

→ adanya fenomena heterosis, yaitu keturunan F1 mempunyai suatu kelebihan dibandingkan dengan tetuanya

Hibrida menjadi spesial karena mereka menampilkan yang disebut "heterosis" atau hibrid vigor.

Teorinya, bila menyilangkan dua induk yang secara genetik berbeda, maka keturunannya akan menjadi "superior" khususnya dalam hal hasil.

- Namun, pengaruh heterosis akan hilang setelah generasi pertama (F1).
- Hal ini menjadikannya tidak berharga bagi petani untuk menyimpan benih yang dihasilkan dari tanaman hibrida tersebut.
- Ini membuatnya sangat menguntungkan untuk masuk ke dalam bisnis benih, karena petani perlu membeli benih F1 baru setiap musim untuk selalu mendapatkan pengaruh heterosis (hasil yang tinggi).

HETEROSIS

→ hanya muncul pada keturunan F1 saja

- Mid Parent Heterosis (%)

$$\rightarrow \frac{F1 - \text{Mid parent}}{\text{Mid parent}} \times 100 \%$$

Heterobeltiosis (%)

$$\rightarrow \frac{F1 - \text{Better parent}}{\text{Better parent}} \times 100 \%$$

HETEROSIS

→ hanya muncul pada keturunan F1 saja

- Standard Heterosis (%)

→ $\frac{F1 - \text{Check variety}}{\text{Check variety}} \times 100 \%$

PENTINGNYA VARIETAS HIBRIDA

- ❖ Kebutuhan pangan yang terus meningkat
- ❖ Stagnasi potensi hasil pada varietas-varietas unggul konvensional
- ❖ Lahan pertanian yang terus berkurang
- ❖ Minimnya SDM handal di sektor pertanian
- ❖ Peningkatan produksi mencapai 20%

VARIETAS HIBRIDA

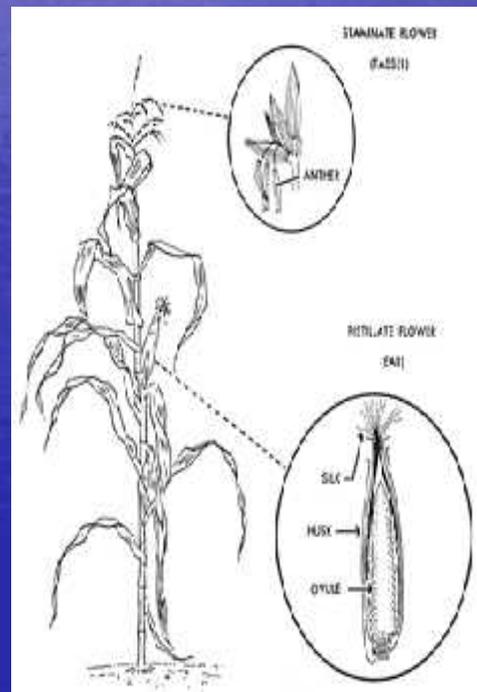
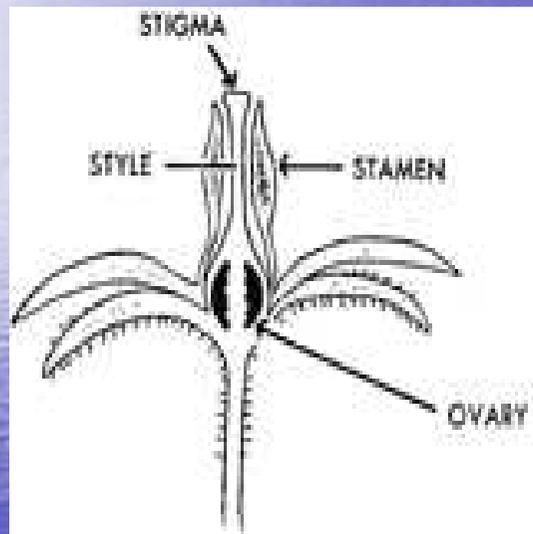
KELEBIHAN

- Produktivitas lebih tinggi
- Sifat-sifatnya lebih unggul
- Tanaman/buah/tongkol seragam
- Lebih terjamin kualitasnya
- Lebih tahan terhadap hama dan penyakit

KELEMAHAN

- Prosedur sulit
- Biaya yang cukup mahal
- Harga benih mahal
- Waktu produksi benih lama
- Kebutuhan pupuk tinggi
- Penurunan produktivitas benih turunan hibrida sangat drastis

Varietas hibrida dapat dibentuk pada tanaman menyerbuk sendiri maupun pada tanaman menyerbuk silang



Varietas hibrida VS Varietas Inbrida
VS Varietas bersari bebas
VS Varietas Sintetik ?

Contoh : Jagung

- Pemanfaatan varietas jagung hibrida di Amerika Serikat dimulai pada tahun 1930an, dan sejak awal tahun 1960an seluruh areal pertanaman jagung di Amerika Serikat telah menggunakan benih hibrida.

- Shull (1908) yang pertama kali menemukan bahwa silangan sendiri tanaman jagung mengakibatkan terjadinya depresi inbreeding, dan silangan dua tetua yang homozigot menghasilkan F1 yang sangat vigor.
- Jones (1918) melanjutkan penelitian tentang adanya gejala lebih vigor tanaman F1 jagung tersebut, yang selanjutnya memanfaatkannya pada bentuk varietas hibrida tanaman jagung.

Contoh : Jagung

- Jagung hibrida di Indonesia mulai diteliti pada tahun 1913, dan dilanjutkan pada tahun 1950an.
- Pada tahun 1960an, Dr. Subandi (pemulia jagung Badan Litbang Pertanian) mengembangkan galur dari beberapa sumber plasma nutfah dan mengevaluasi daya gabung galur dengan tetua penguji varietas Harapan, namun tidak dilanjutkan sampai memperoleh varietas hibrida. Galur-galur yang daya gabungnya baik dibentuk menjadi varietas sintetik dan menghasilkan varietas Permadi.

Contoh : Jagung

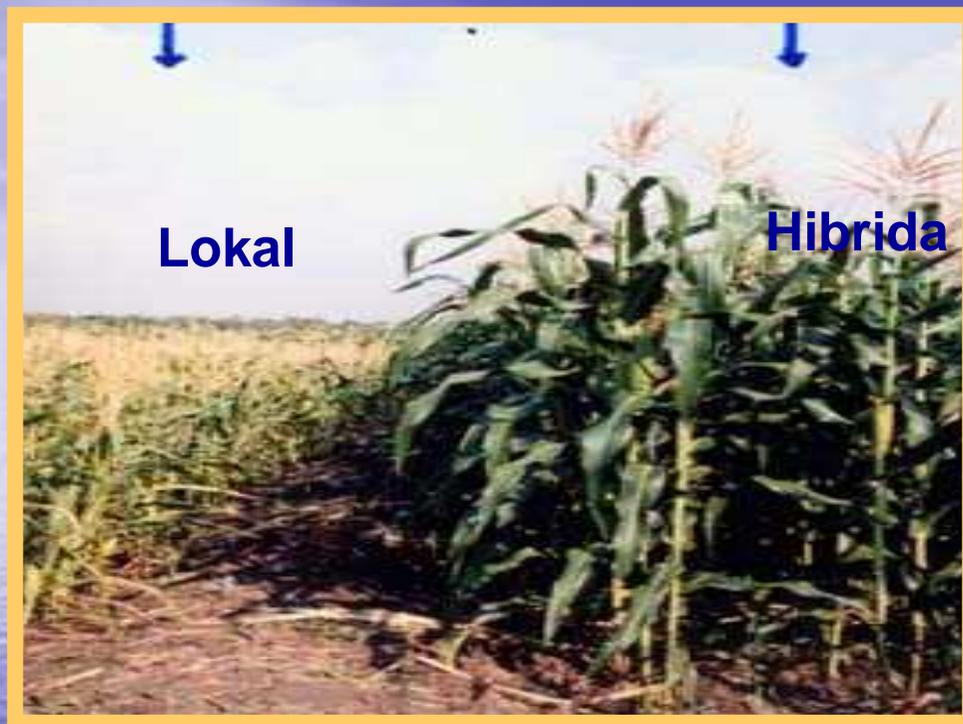
- Pada awal tahun 1980an, perusahaan swasta multinasional mulai mengevaluasi jagung hibrida di Indonesia. Dr. Marsum M. Dahlan, pemulia jagung Badan Litbang Pertanian, mulai melakukan penelitian jagung hibrida pada awal tahun 1980an dan penelitian diintensifkan sejak 1987.

- Akhir tahun 2011 Badan Litbang Pertanian merilis varietas jagung hibrida unggul baru berumur sedang (90-100 hari) dan berpotensi hasil tinggi (>13 t/ha) toleran kekeringan dan kemasaman tanah serta jagung hibrida umur genjah umur ± 85 hst dan potensi hasil 11 t/ha.

Contoh : Jagung

- Badan Litbang Pertanian selama periode 1992-2001 telah merilis 10 hibrida silang tiga jalur yaitu varietas Semar 1 – Semar 10 dan 1 hibrida silang tunggal yaitu varietas Bima 1. Sejak itu, rilis varietas jagung hibrida unggul baru berjalan agak lambat dan baru dirilis lagi pada tahun 2007 dengan nama Bima 2 Bantimurung dan Bima 3 Bantimurung. Pada tahun 2008 Badan Litbang Pertanian merilis lagi tiga varietas jagung hibrida unggul baru yaitu Bima 4, Bima 5 dan Bima 6. Untuk tahun 2010 sebanyak 5 varietas jagung hibrida unggul baru yang dirilis yaitu , [Bima 7](#), [Bima 8](#), [Bima 9](#), [Bima 10](#), dan [Bima 11](#).





4. Penampilan Tanaman, Tongkol maupun Produksi Benih Jagung Hibrida lebih unggul dibandingkan jagung lokal

Perbandingan biji, janggol serta tongkol Jagung Hibrida dengan Jagung Lokal



Contoh: Padi

- Di Cina, misalnya, hampir 50% areal persawahan (15 jt ha) yang dimilikinya telah ditanami padi hibrida dgn produktifitas 20-30% lebih tinggi dr varietas biasa, yaitu 8.5-10.5 t/ha. (rata2 nasionalnya 6.9 t/ha). Tidak hanya itu, Cina sekaligus dapat menghemat hampir 4 juta ha lahan yang dapat digunakan untuk keperluan lain, seperti budidaya tanaman alternatif atau kawasan perlindungan alam. Ini diawali dari ditemukannya male sterility pd wild rice (1970).

- Padi hibrida dirakit pertama kali di China pada tahun 1974 dan digunakan secara komersial sejak 1976, dengan melepas varietas padi hibrida yang diberi nama Nam You 2 dan Nam You 3.
- Vietnam juga memakai hibrida dalam mendorong ekspor berasnya. Negara ini bahkan memiliki Pusat Riset Padi Hibrida dan telah menanam padi hibrida seluas 1 juta ha tahun 2010 lalu.

- Sementara itu, Filipina mampu meningkatkan produksi beras sebanyak 15%-25% akibat padi hibrida. Kerjasama strategis antara pemerintah dengan kalangan swasta terjalin secara padu. Swasta menjalankan riset dan usaha, sementara pemerintahnya menjamin adanya pasar yang kompetitif.

- Di Indonesia: Dalam catatan Badan Litbang Departemen Pertanian (Deptan), perkembangan padi hibrida di Indonesia tergolong kecil jika dibandingkan dengan beberapa negara lain.
- Padahal, apabila ada penambahan penggunaan benih padi hibrida, produksi bisa meningkat hingga 15%-25% di atas benih biasa (inbrida).

- Indonesia: tahun 2007, Deptan telah melepas 31 varietas unggul padi hibrida yang memiliki daya hasil 10%-25% lebih tinggi dari padi biasa.
- Ke-31 varietas tersebut terdiri dari: 6 dari BBPadi, 25 lainnya milik perusahaan benih.
- "Dari uji coba di 13 kabupaten menunjukkan hasil rata-rata padi tersebut yakni 7,35 ton gabah kering giling (GKG) per hektar (ha) atau 16,5% lebih tinggi dari varietas biasa yang hanya 6,31 ton GKG per ha,

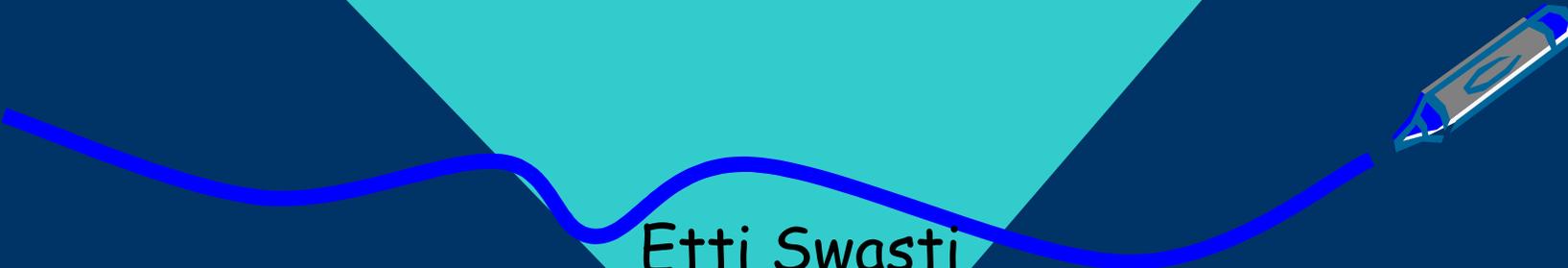
A background image of a blue sky with light, wispy clouds over a blue ocean. The text 'THANK YOU' is centered in a bold, yellow, textured font with a black outline.

THANK YOU

- Di Indonesia penelitian padi hibrida telah dilakukan sejak 1983 yang diawali dengan pengujian keragaan GMJ dan hibrida hasil introduksi.
- Selanjutnya, sejak tahun 1998 penelitian pemuliaan padi hibrida di Indonesia lebih diintensifkan, dengan menguji bahan pemuliaan introduksi yang disertai pula dengan perakitan berbagai kombinasi hibrida sendiri.



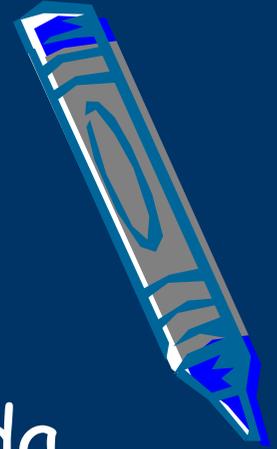
HETEROSIS dan TEKAMAN INBREEDING



Etti Swasti
Prodi Agroekoteknologi
Faperta Universitas Andalas

A. Arti Heterosis dan Perkembangannya.

- Heterosis adalah keunggulan hibrida atau hasil persilangan (F1) yang melebihi nilai atau kisaran kedua tetuanya.
- Sifat unggul ini digunakan untuk memperoleh keuntungan komersial dari tanaman yang diusahakan petani.



HETEROSIS

→ hanya muncul pada keturunan F1 saja

- *Mid Parent Heterosis (%)*

→ $\frac{F1 - \text{Mid parent}}{\text{Mid parent}} \times 100 \%$

Heterobeltiosis (%)

→ $\frac{F1 - \text{Better parent}}{\text{Better parent}} \times 100 \%$



HETEROSIS

→ hanya muncul pada keturunan F1 saja

- *Standard Heterosis (%)*

→ $\frac{\text{F1} - \text{Check variety}}{\text{Check variety}} \times 100 \%$



• Data Heterosis Hasil per Petak gabah dari F1 yang diuji

• No (%) F1

- | | | |
|-----|----------------------------|-----------|
| • 1 | Grogol x Batang Gadis | - 38,86 * |
| • 2 | Grogol x IR64 | 47,78 |
| • 3 | Grogol x Padi Banten | -9,46* |
| • 4 | Asahan x Gambai | 4,79* |
| • 5 | Ketan Kelapa x Genjah Arak | - 3,98* |
| • 6 | Nipon x Ketan Kelapa | -17,74* |

Keterangan : * = F1 dengan heterosis kurang dari 20 %

Sumber: Midra (2009)

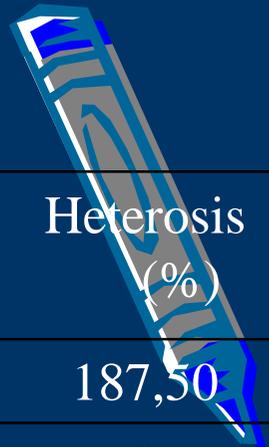
Analisis Heterosis (Sumber : Azwir (2011))

A. Nilai Heterosis Jumlah Anakan total

Persilangan	Jumlah anakan (batang)			Heterosis (%)
	P1	P2	F1	
Danau Gaung x Krowal	4,67	5	16	22,0
Danau Gaung x Batu Tegi	4,67	5,50	6	0,09
Danau Gaung x Batang Piaman	4,67	8	8,67	8,37
Danau Gaung x IR64	4,67	6,50	11	69,23
Krowal x Batu Tegi	5	5,50	6,33	15,09
Krowal x Batang Piaman	5	8	11	37,50
Krowal x IR64	5	6,50	11,33	74,31
Batu Tegi x Batang Piaman	5,50	8	9	12,50
Batu Tegi x IR64	5,50	6,50	11	69,23
Batang Piaman x IR64	8	6,50	12	50

Persilangan Danau Gaung x Krowal merupakan genotipe yang memiliki nilai heterosis tertinggi

B. Nilai heterosis jumlah anakan produktif

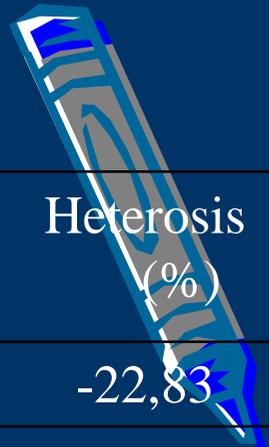


Persilangan	Jumlah anakan produktif (batang)			Heterosis (%)
	P1	P2	F1	
Danau Gaung x Krowal	4	3	11,50	187,50
Danau Gaung x Batu Tegi	4	3	4	0
Danau Gaung x Batang Piaman	4	6,50	6	-7,69
Danau Gaung x IR64	4	4,50	8,50	88,89
Krowal x Batu Tegi	3	3	3,67	22,33
Krowal x Batang Piaman	3	6,50	8,67	33,38
Krowal x IR64	3	4,50	8,33	85,11
Batu Tegi x Batang Piaman	3	6,50	5,67	-12,77
Batu Tegi x IR64	3	4,50	9	100
Batang Piaman x IR64	6,50	4,50	10,33	58,92



Persilangan Danau Gaung x Krowal merupakan genotipe yang memiliki nilai heterosis tertinggi

C. Nilai heterosis panjang malai



Persilangan	Panjang malai (cm)			Heterosis (%)
	P1	P2	F1	
Danau Gaung x Krowal	26,41	24,26	20,38	-22,83
Danau Gaung x Batu Tegi	26,41	20,17	26,17	-0,91
Danau Gaung x Batang Piaman	26,41	18,83	22,36	-15,33
Danau Gaung x IR64	26,41	17,43	24,28	-8,06
Krowal x Batu Tegi	24,26	20,17	24,18	-0,33
Krowal x Batang Piaman	24,26	18,83	24,39	0,53
Krowal x IR64	24,26	17,43	27,48	13,27
Batu Tegi x Batang Piaman	20,17	18,83	27,19	34,80
Batu Tegi x IR64	20,17	17,43	24,98	23,85
Batang Piaman x IR64	18,83	17,43	23,73	26,02



Nilai heterosis tertinggi terdapat pada persilangan Batu Tegi x Batang Piaman

D. Nilai heterosis jumlah gabah per malai

Persilangan	Jumlah gabah per malai (butir)			Heterosis (%)
	P1	P2	F1	
Danau Gaung x Krowal	104,47	128,89	145,27	12,71
Danau Gaung x Batu Tegi	104,47	93,83	121,75	16,54
Danau Gaung x Batang Piaman	104,47	46,41	76,43	-26,84
Danau Gaung x IR64	104,47	40,70	100,29	-4,00
Krowal x Batu Tegi	128,89	93,83	130,22	1,03
Krowal x Batang Piaman	128,89	46,41	107,20	-16,83
Krowal x IR64	128,89	40,70	142,92	10,88
Batu Tegi x Batang Piaman	93,83	46,41	177,17	88,82
Batu Tegi x IR64	93,83	40,70	116,25	23,89
Batang Piaman x IR64	46,41	40,70	103,81	123,68



Persilangan Batang Piaman x IR64 memiliki nilai heterosis tertinggi

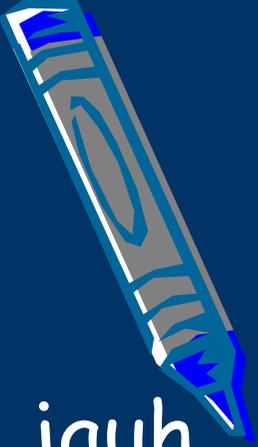
E. Nilai heterosis persentase gabah bernas



Persilangan	Persentase gabah bernas (%)			Heterosis (%)
	P1	P2	F1	
Danau Gaung x Krowal	5,22	44,56	79,03	77,36
Danau Gaung x Batu Tegi	5,22	22,74	15,19	-33,20
Danau Gaung x Batang Piaman	5,22	35,98	17,41	-51,61
Danau Gaung x IR64	5,22	47,17	37,01	-21,54
Krowal x Batu Tegi	44,56	22,74	31,37	-29,60
Krowal x Batang Piaman	44,56	35,98	53,36	48,30
Krowal x IR64	44,56	47,17	54,42	15,37
Batu Tegi x Batang Piaman	22,74	35,98	45,61	280,27
Batu Tegi x IR64	22,74	47,17	43,34	-8,12
Batang Piaman x IR64	35,98	47,17	52,29	10,85



Persilangan Batu Tegi x Batang Piaman merupakan genotipe yang memiliki nilai heterosis tertinggi

- 
- Gejala heterosis telah lama dikenal jauh sebelum Mendell.

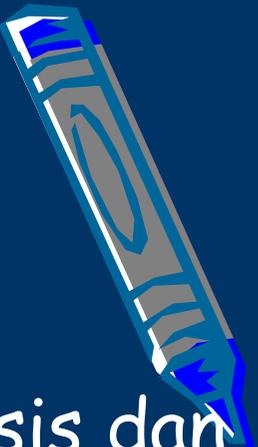
- Tahun 1763 Koelreuter menemukan tanaman tembakau hibrida.

- Tahun 1880 Beal melaporkan varietas hibrida pada jagung yang lebih produktif dibanding kedua tetuanya.



- Tahun 1904 Shull mulai mengadakan penyerbukan silang dan penyerbukan sendiri pada tanaman jagung (studi tentang silang dalam (inbreeding)).
- Ia melaporkan bahwa terjadi penurunan sifat setelah penyerbukan sendiri, namun bila dilakukan penyerbukan silang diantara galur-galur silang-dalam ternyata keunggulannya tumbuh kembali.



- 
- Tahun 1944 Whaley mengatakan heterosis dan keunggulan hibrida berbeda artinya.
 - Heterosis berarti rangsangan perkembangan yang disebabkan oleh bersatunya gamet yang berbeda.
 - Keunggulan hibrida merupakan manifestasi dari heterosis.



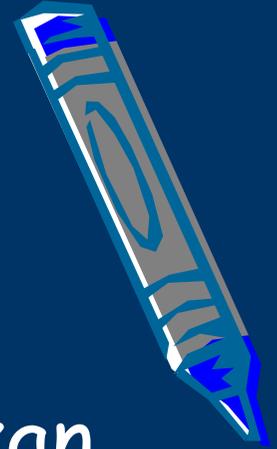
- Tahun 1908 Shull dan Bast secara terpisah mengusulkan hipotesis heterosis.
- Menurut mereka, terjadinya heterosis disebabkan oleh adanya rangsangan fisiologis terhadap pertumbuhan, yang makin meningkat dengan makin besarnya perbedaan gamet yang menyatu.
- Mereka mengusulkan istilah rangsangan heterozigot (stimulus of heterozygosis) dan istilah heterosis.
- Pada masa tersebut heterosis disamakan dengan keunggulan hibrida (hybrid vigor).



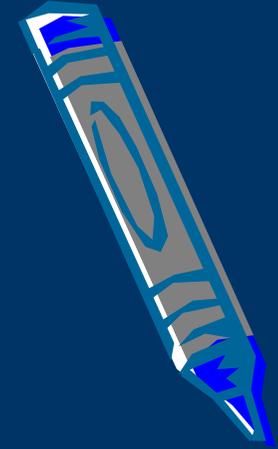
B. Penyebab Heterosis.

Penyebab gejala heterosis dikelompokkan atas dasar

- Teori Genetik,
- Teori Fisiologi,
- Teori Kimia.



Dasar Teori Genetik



Terdapat tiga teori:

- Heterozygositas dalam arti
- (1) **over dominan**, yakni nilai lebih dari hibrida dibanding kedua tetuanya, akibat adanya interaksi antara gen dalam satu lokus, misalnya $Aa \times AA$ atau aa . Masing-masing gen mempunyai fungsi yang berlainan sehingga menambah nilai interaksi tersebut.
- Persilangan kedua tetua dihasilkan hibrida yang kemungkinan nilainya separuh kedua tetuanya disebut **intermediate** atau mendekati nilai salah satu tetua disebut **dominan parsial** atau sama nilainya dengan nilai tertinggi salah satu tetuanya disebut **dominan**.



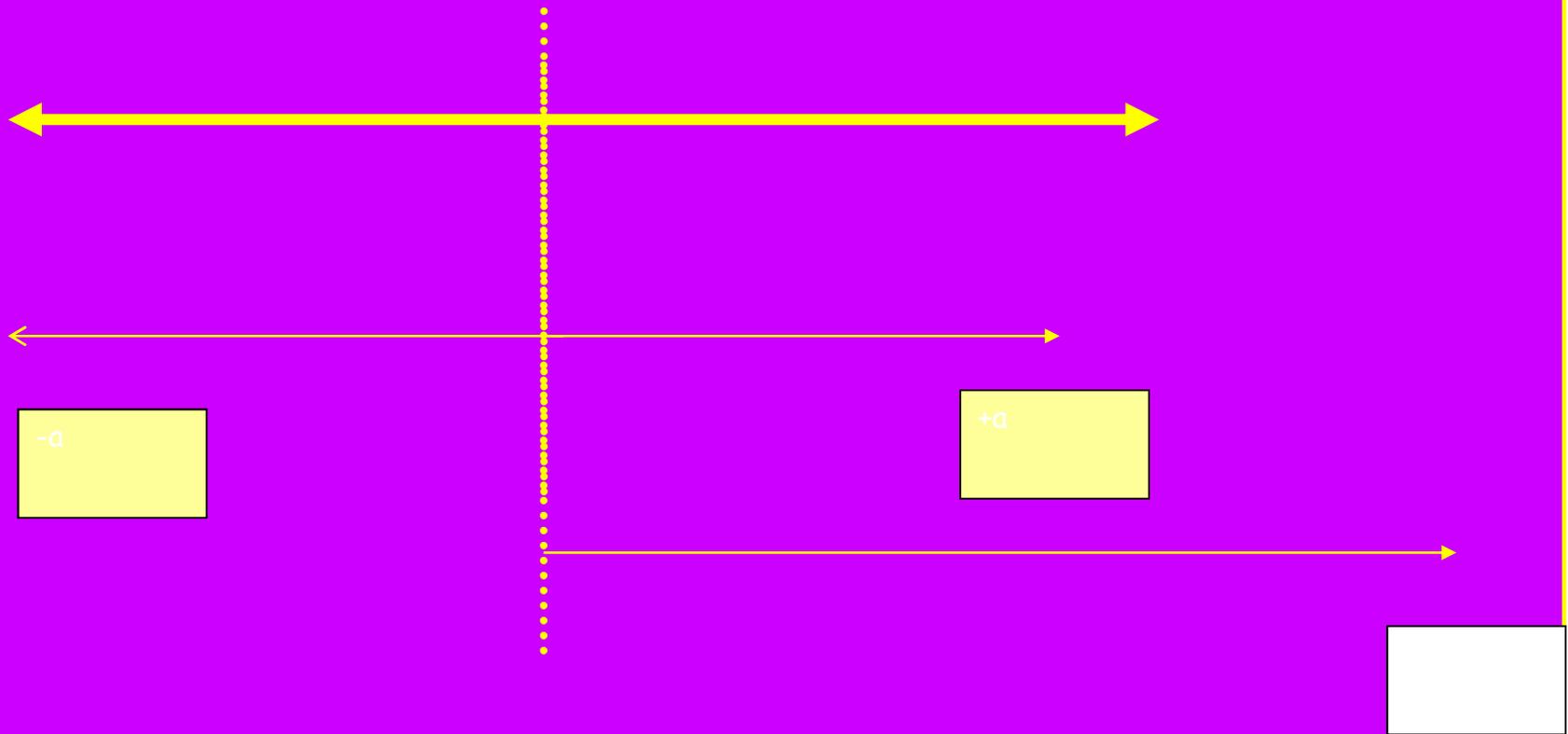
• Arti satu lokus dalam skala

bb

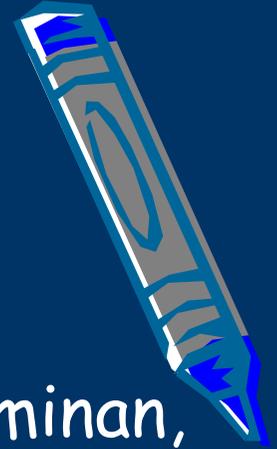
mp

BB

Bb



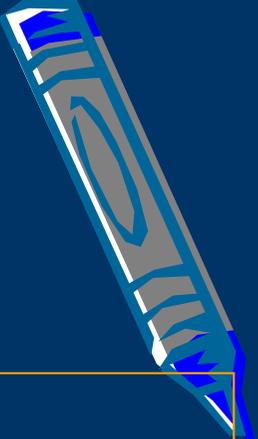
Dasar Teori Genetik



Terdapat tiga teori:

- (2) Akumulasi gen dominan. Gen pendukung pertumbuhan dan keunggulan dalam keadaan dominan, sedang gen yang merugikan dalam keadaan resesif. Makin banyak gen pendukung yang dominan, makin meningkatkan keunggulan.
- (3) Interaksi antara alel berbeda lokus (non allelic interaction).
- Hasil penambahan dan perkalian dari gen dominan pendukung keunggulan sifat, yang disebabkan adanya interaksi antara gen dominan dari lokus berlainan. Dikaitkan dengan peristiwa epistasis.





- Contoh: $AA = Aa > aa$; $AA = Aa = 10$; $aa = 0$

- inbred A X inbred B
- AA BB cc dd EE X aa bb CC DD ee

- Nilai: $10 + 10 + 0 + 0 + 10 = 30$ $0 + 0 + 10 + 10 + 0 = 20$

- F1 Aa Bb Cc Dd Ee

Nilai = $10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 50$



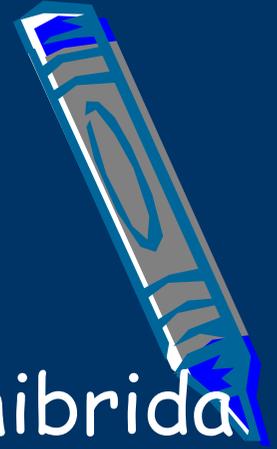
Dasar Teori Fisiologi

- Keunggulan suatu sifat kuantitatif berkembang dengan peran banyak gen pendukungnya, karena heterosis dikendalikan gen pengendalinya.
- Peran masing-masing sifat tidak hanya dari segi morfologinya tetapi juga kemampuan fisiologisnya.
- **Whaley (1950)** membandingkan silang dalam dengan hibrida dari silang tunggal dan silang ganda pada tanaman jagung.
- yang dibandingkan adalah fase perkecambahan, fase pertumbuhan tanaman, dan fase pemasakan.
- Disimpulkan bahwa hibrida mempunyai plasma sel lebih efisien, sehingga menunjukkan pertumbuhan lebih baik dibanding tanaman dari silang dalam.



Dasar Teori Fisiologi

- Bernstein (1943) membandingkan perkecambahan silang dalam dengan hibrida dan menyimpulkan bahwa perbedaan sifat osmotis ternyata menyebabkan pertumbuhan kecambah lebih cepat pada biji hibrida.
- Gejala fisiologis dapat pula digunakan sebagai dasar menerangkan sifat kualitatif.
- Walaupun sifat ini dikontrol oleh gen sederhana, namun sifat ini juga mengalami proses perkembangan sel yang tidak lepas dari pengaruh yang mendorong dan menghambatnya.



Dasar Teori Kimiawi

- Walaupun senyawa kimia belum, sepenting genetic dan fisiologis, namun perlu diketahui adanya percobaan tentang pengaruh senyawa kimia pada heterosis.
- Robbins (1941) menambahkan dua macam varietas tomat *Johannes feuer* dan *Red currant* pada media hara yang diberi beberapa vitamin.
- Ternyata varietas *Johannes feuer* menunjukkan tanggap lebih besar terhadap nikotin.



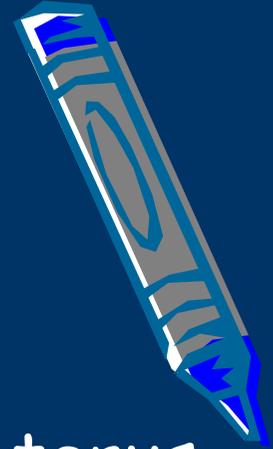
D. Pemanfaatan Heterosis Pada Pemuliaan Tanaman.

- Tahun 1921 jagung silang ganda ditanam secara komersial pada kebun percobaan.
- Tahun 1924 ditanam oleh penangkar benih di Amerika. Tetapi biaya memproduksi benih hibrida masih terlalu tinggi.
- Tahun 1918 Jones berusaha memecahkannya dengan mengendalikan persilangan dua galur harapan menghasilkan biji silang ganda.

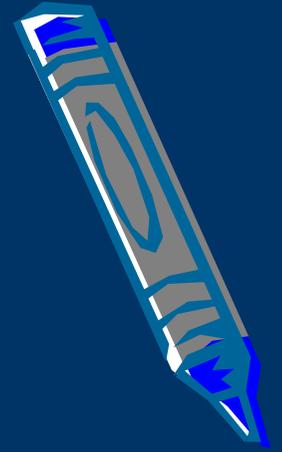


Langkah-langkah yang ditempuh untuk mendapatkan jagung hibrida:

- Membuat galur silang dalam dengan mengadakan penyerbukan sendiri secara terus-menerus sehingga menjadi galur murni
- Menentukan galur yang bila disilangkan menimbulkan keunggulan pada keturunannya.
- Dilakukan dengan mencari kemampuan daya gabung khusus (species combining ability) yang tinggi melalui silang di alel (dialel cross).
- Pasangan galur dipilih diperbanyak untuk digunakan penghasil biji hibrida.



Thank you



Inbreeding dan Tekanan Inbreeding

A. Inbreeding

- Inbreeding menunjukkan gejala kebalikan dari heterosis.
- Inbreeding atau silang dalam adalah perkawinan antara individu yang mempunyai hubungan yang lebih dekat, atau dapat dikatakan perkawinan antar saudara atau kerabat terdekat.

Penyerbukan sendiri Beberapa generasi pada tanaman yang secara alami menyerbuk silang ini akan menghasilkan galur inbred (inbred line) yang homozigot.

- Silang dalam dapat mengakibatkan penurunan nilai sifat-sifat tanaman, terutama pada tanaman penyerbuk silang.
- Penurunan sifat ini dilaporkan oleh **Darwin** tahun 1876 pada penelitian tanaman jagung.

East (1908) dan Shull (1909)
dari percobaan tanaman jagung memperoleh
hasil yang menjelaskan akibat inbreeding:

- Tumbuh sejumlah besar tipe yang mati dan lemah pada generasi awal silang dalam.
- Individu bahan percobaan ternyata terpisah secara cepat ke dalam galur-galur berbeda, yang masing-masing galur menunjukkan makin seragam dalam berbagai sifat morfologi dan fisiologi, seperti tinggi tanaman, panjang tongkol dan kemasakan.

East (1908) dan Shull (1909)

Banyak galur yang menurun sifatnya dan produktivitasnya dan tidak dapat bertahan, walaupun ditumbuhkan pada lingkungan yang menguntungkan.

- Galur yang masih hidup menunjukkan penurunan ukuran dan kekuatannya

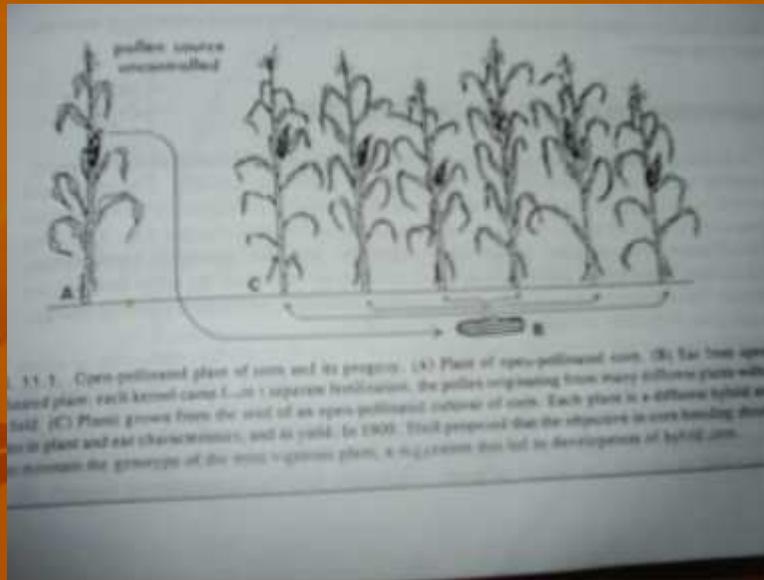


FIG. 11.1. Open-pollinated plant of corn and its progeny. (A) Plant of open-pollinated corn. (B) Six true open-pollinated plants; each kernel came from a separate fertilization, the pollen originating from many different plants within the field. (C) Plant grows from the seed of an open-pollinated culture of corn. Each plant is a different hybrid and has its own plant and ear characteristics, and its yield. In 1900, Stoll proposed that the objective in corn breeding should be to increase the vigor of the most vigorous plant, a suggestion that led to development of hybrid corn.

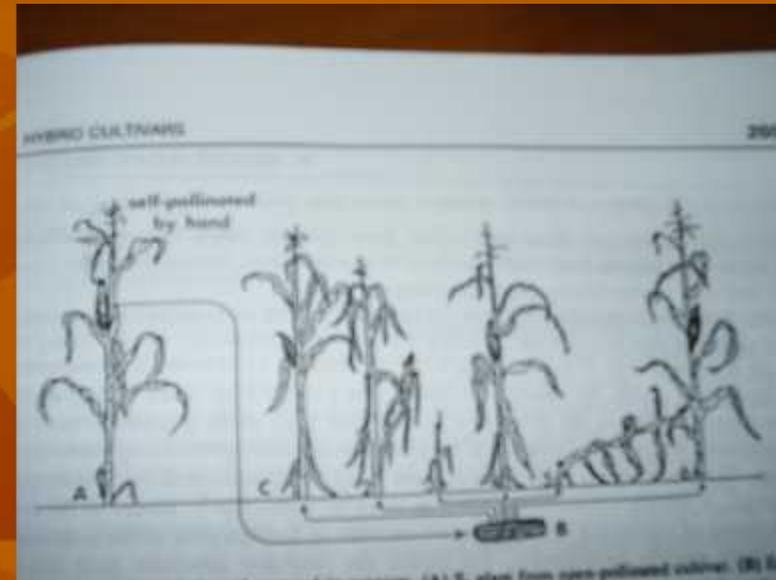


FIG. 11.2. Self-pollinated plant of corn and its progeny. (A) Self-pollinated plant from open-pollinated culture. (B) Six self-pollinated plants; each kernel came from a separate fertilization, the pollen originating from many different plants within the field. (C) Plant grows from the seed of a self-pollinated culture of corn. Each plant is a different hybrid and has its own plant and ear characteristics, and its yield. In 1900, Stoll proposed that the objective in corn breeding should be to increase the vigor of the most vigorous plant, a suggestion that led to development of hybrid corn.

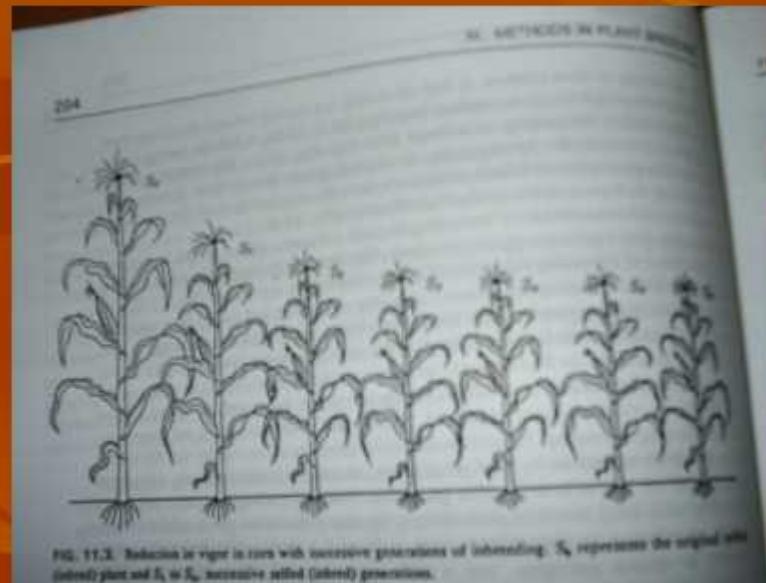


FIG. 11.3. Selection for vigor in corn with successive generations of inbreeding. P₁ represents the original self-inbred plant and F₁ to F₆ successive selfed (inbred) generations.

B. Tekanan Inbreeding

Tekanan Inbreeding (tangkai dalam) terjadi bila dilakukan inbreeding atau penyerbukan sendiri pada tanaman yang secara alami menyerbuk silang, sehingga penampilannya jadi lemah, jelek dan hasil menurun.

Penyerbukan sendiri Beberapa generasi pada tanaman yang secara alami menyerbuk silang ini akan menghasilkan galur inbred (inbred line) yang homozigot.

- Penurunan ini karena adanya susunan genetic yang mengarah ke homozigot yang ternyata memperlemah sifat-sifat tanaman.
- Makin meningkat generasi silang dalam makin memperlemah tanaman akibatnya banyak pasangan gen yang menjadi homozigot.

Apabila dua galur inbred berbeda disilangkan maka sifat vigornya akan muncul kembali (hibrid vigor atau heterosis), fenomena tekanan inbreeding dan heterosis ini sering dimanfaatkan dalam pembentukan hibrida F1.

Meski menunjukkan sifat yang negatif namun mempunyai arti penting pada pemuliaan tanaman:



- Untuk mendapatkan hasil galur penghasil biji hibrida dengan persilangan galur silang-dalam.
- Untuk memperoleh tanaman yang digunakan sebagai penguji terhadap tanaman lain yang dievaluasi kemampuannya.

Proses Inbreeding

- 1 Lokus :

- So: Aa



- S1: 0,25AA 0,5 Aa 0,25 aa



- S2: 0,125 AA 0,25 Aa 0,125 aa



- S3: 0,0625AA 0,125 Aa 0,0625 aa



2 lokus

- AaBb
- AABB: A-B- : aaB- : A-bb : aabb

Formula : 1). $H = [(2m-1)/2m]^n$

atau : formula binomial: $[1 + (2m - 1)]^n$:

$a = 1$; $b = 2m - 1$

$(a + b)^n$: mis $n = 3$: $a^3 =$ jlh indiv heterozigot pd ke 3

lokus, dst

- Misal : Suatu karakter dikendalikan oleh 3 gen (lokus)

- Berapa yg heterizigot pd F4

- Jawab: $(a + b)^n$

- $a = 1 ; b = 2^m - 1 = 7$

- $1^3 + 3(1)^2(7) + 3(1)(7)^2 + 7^3$

- 1 heterozigot, 0 homozigot = 1

- 2 heterozigot, 1 homozigot = 21

- 1 heterozigot, 2 homozigot = 147

- 0 heterozigot, 3 homozigot = 343

- 512

- $1/512$ atau 0,2 % indivd yg heterozigot pd semua lokus

Depresi tangkar dalam ini jarang terjadi pada tanaman-tanaman yang secara alami menyerbuk sendiri yang tingkat homozigositasnya tinggi, namun fenomena heterosis telah dimanfaatkan juga dalam membentuk hibrida F1 pada tanaman menyerbuk sendiri dijadikan sebagai produksi

Pembentukan Galur Murni (Inbred Line)

A. Inbreeding (silang dalam) atau penyerbukan sendiri beberapa generasi hingga diperoleh tanaman homozigot (Galur Murni=inbred line)

B. Kultur Antera

- Sumber Populasi :

- 1. Varietas Menyerbuk terbuka (open pollinated varieties)
- 2. Varietas Sintetik
- 3. Varietas komposit
- 4. Generasi lanjut dari varietas hibrida
- 5. Generasi F1

The background is a solid dark red color with faint, semi-transparent silhouettes of autumn leaves scattered across it. A thin red rectangular box is positioned in the upper right quadrant of the image.

Thank you

KULTUR ANTERA



Kultur Antera

- Penting untuk membentuk tan haploid
- Tan haploid sangat penting bagi pemulia tanaman: memperpendek masa pemuliaan
- Karena hanya ada 1 set kromosom (n), mudah mengidentifikasi mutasi resesif
- Double haploid = homozygote = 2 set kromosom ($2n$): spontan atau induksi dgn kolkisin
 - Pd CPC: mempercepat inbred line untuk tetua hibrida
 - * Pd SPC: memperbaiki mutu genetik tetua hibrida dr F1 (jd antera tan F1 yg di kulturkan).

Prosedur umum kultur antera

- Koleksi kuncup bunga

Keseluruhan inflorescence atau kuncup bunga dipanen dan dijaga kelembabannya sampai siap dikulturkan

Jika kuncup perlu pre-treatment, bungkus dg kertas tisu yg sdh diperciki air, lalu masukkan ke dlm plastik.

- 
- **Desinfestation, excision & culture**
 - Sterilisasi umum dg 5% NaOCl, 5-10'
 - Anther lalu diambil, hati2 jgn sampai terluka.
 - Hilangkan filamen
 - Tanam dlm media, biasanya pake petri dish
 - Pindahkan ke media regenerasi
 - Aklimatisasi
 - **Penentuan tahap mikrospora**
 - Ditentukan dg cara memencet anter dlm acetocarmine atau propiocarmine dan diamati di bwh mikroskop.



Faktor yg mempengaruhi kultur anther

1. **Genotipe**
 1. Menentukan kesuksesan/kegagalan
 2. Perlu mencoba berbagai cv saat mengembangkan protokol utk menghasilkan tan haploid via kultur anter
2. **Kondisi tanaman donor**
 1. Umur, kondisi fisiologis : pilih yg sehat dan kuat
 2. General rule : gunakan 'bud' yg baru muncul



3. Tahap perkembangan mikrospora

1. Anther umumnya responsif pd tahap uninucleate
2. Saat menyiapkan protokol/prosedur, catat ukuran, warna, bentuk bunga, lalu disesuaikan dg tahap mikrospora yg tepat. Sehingga dikemudian hari, memudahkan pengambilan eksplan yg tepat



4. Perlakuan awal & inkubasi awal

1. Pd tembakau, kuncup diinkubasi pd 7-8°C selama 12 hr sebelum dikulturkan
2. Pd *B. campestris*, 35°C selama 1-3 hr
3. Pd Padi, 5°C , 8 hari

5. Media

1. Yg umum : media MS (Murashige & Skoog, 1962) dan N6 (Chu, 1978)
2. Kadang perlu ekstrak kentang, air kelapa, casein hydrolysate, sukrosa.
3. Media padat atau cair



Masalah dlm kultur anter

- Hasil rendah
- Ketidakstabilan genetik.
- Pd serealia, tan haploid selalu albino
- Perlu memodifikasi media, tahap perkembangan mikrospora dan faktor lain

Contoh Kultur Antera F1 pada Padi

Anther (antera) tan F1 → sumber eksplan

1. Malai dikoleksi pada fase bunting.

↓
simpan (8-10 hari) 5 °C.

↓
menyeragamkan stadia polen,

2. 1/3 bag tengah malai → NHC1O, 20 mnt
Sterilisasi

↓
3. Potong 1/3 bag bwh spikelet ← Bilas 2x
laminar air flow cabinet.





- 
- Kultur diinkubasi di ruang gelap bersuhu $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ untuk menginduksi keluarnya kalus yang berasal dari butir sari di dalam antera
 - Kalus bertekstur kompak yang berukuran 1-2 mm langsung dipindahkan ke dalam botol kultur yang sudah berisi 25 ml media regenerasi.
 - Tanaman hijau yang tumbuh dari kalus pada media regenerasi dan sudah mencapai tinggi 3-5cm dipindahkan ke dalam tabung kultur berisis 15 ml media perakaran.

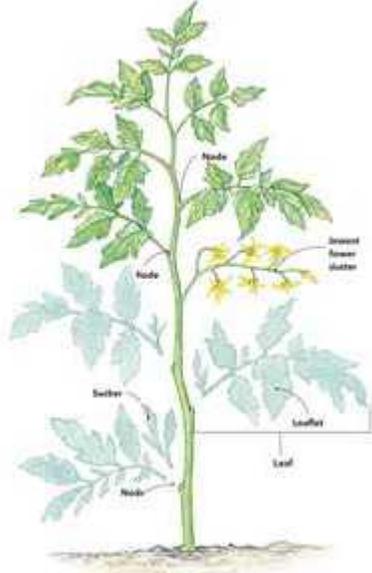
- 
- Aklimatisasi pertama dilakukan dengan menanam tanaman (*planlet*) hasil kultur anthera di dalam tabung reaksi berisi air steril setelah sebelumnya akar dipotong sedikit untuk merangsang munculnya akar-akar baru.
 - Satu minggu kemudian dilakukan aklimatisasi kedua, yaitu dengan memindahkan tanaman ke bak persemaian berisi tanah lumpur.
 - Satu minggu setelah aklimatisasi, tanaman dipindahkan ke ember dan ditanam di rumah kaca untuk evaluasi lebih lanjut. Seleksi tanaman haploid ganda dilakukan terhadap tanaman hijau dengan mengamati tinggi tanaman, tanaman fertil/steril.



Pengamatan lainnya: dilakukan terhadap:

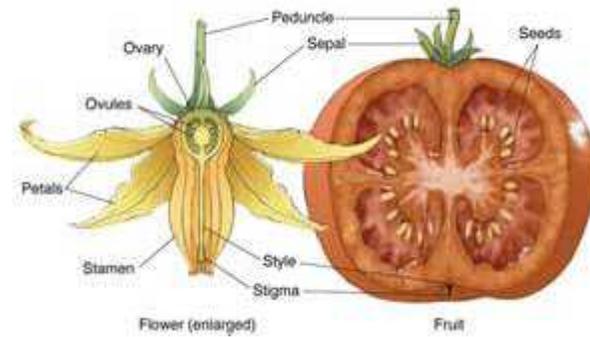
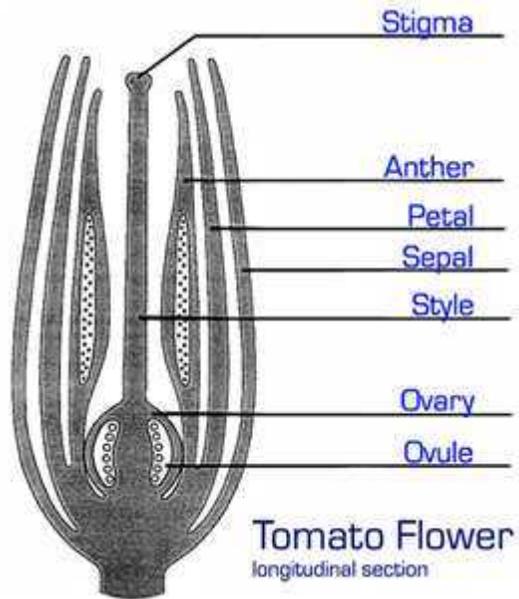
1. jumlah anthera yang dikulturkan,
2. jumlah kalus yang terbentuk,
3. jumlah kalus yang menghasilkan tanaman (albino dan hijau),
4. jumlah tanaman total (albino + hijau),
jumlah tanaman hijau,
5. jumlah tanaman albino,
6. dan jumlah tanaman haploid ganda spontan (tanaman fertil).

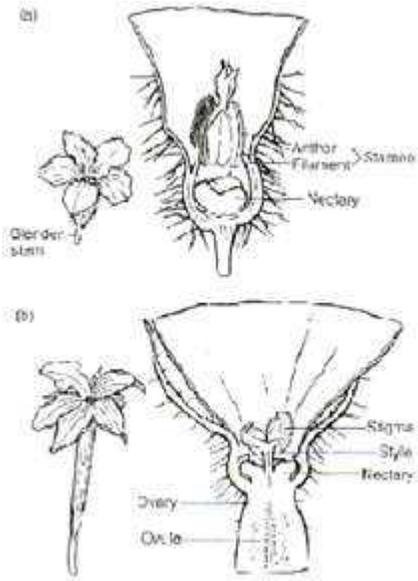
Tomato



© 2007 Thomson Press

www.fingertling.com

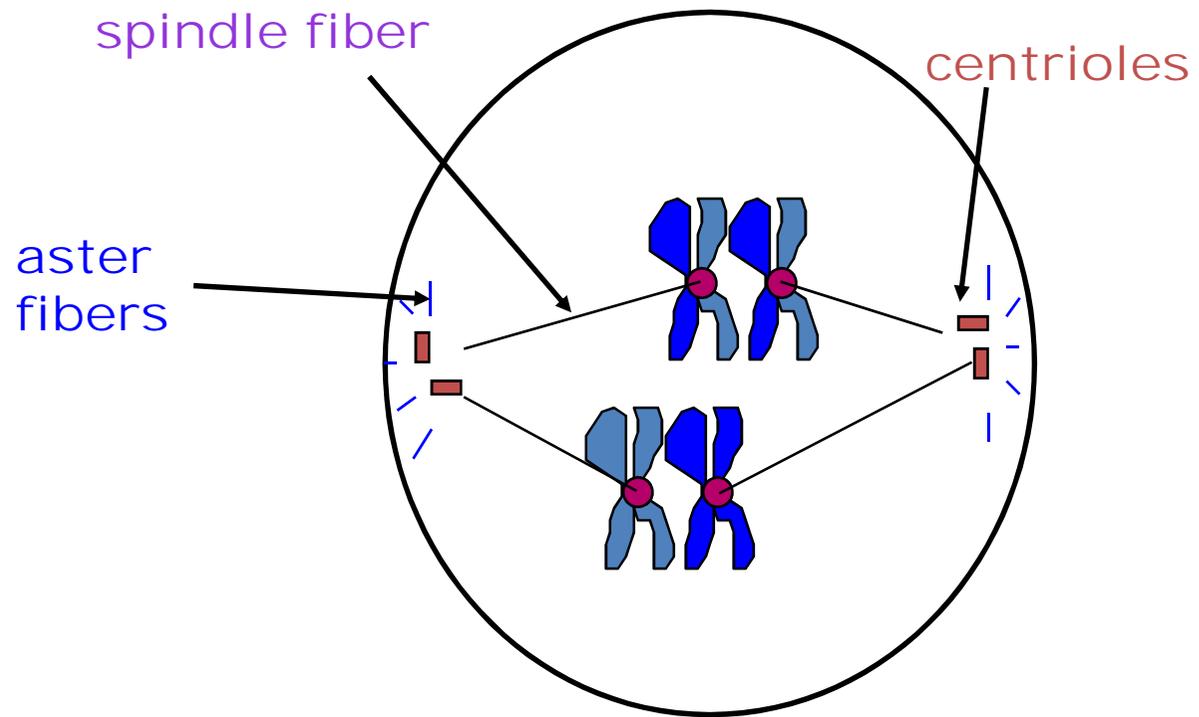




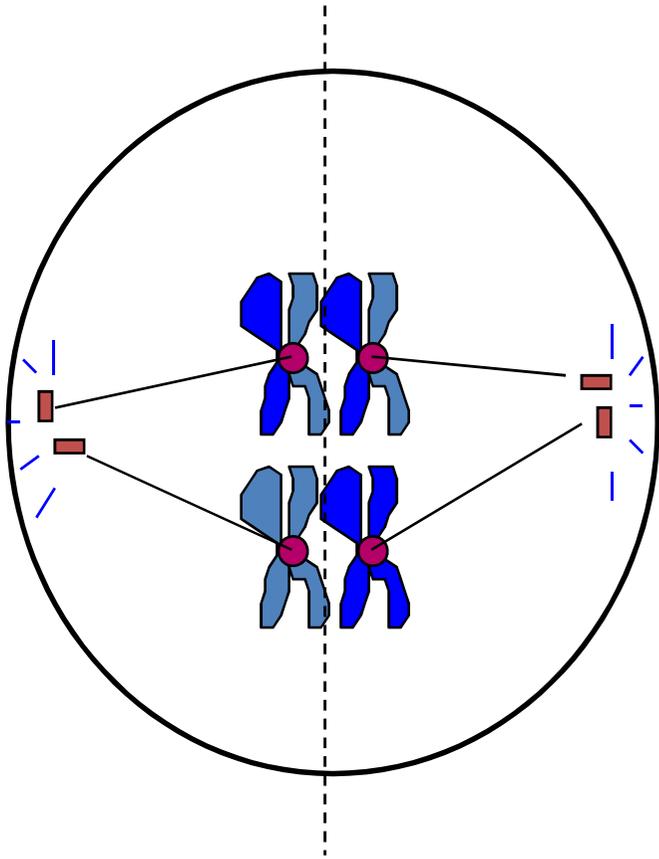
Mandul Jantan = steril jantan (male sterility)

- tidak adanya polen hidup pada tumbuhan yang normalnya monoecious atau hermaphrodit.
- Mandul jantan terjadi pd tumbuhan:
 - gagal menghasilkan stamen atau anter
 - kegagalan meiosis dalam anter
 - kematangan butir polen yang tidak normal.

Prophase I

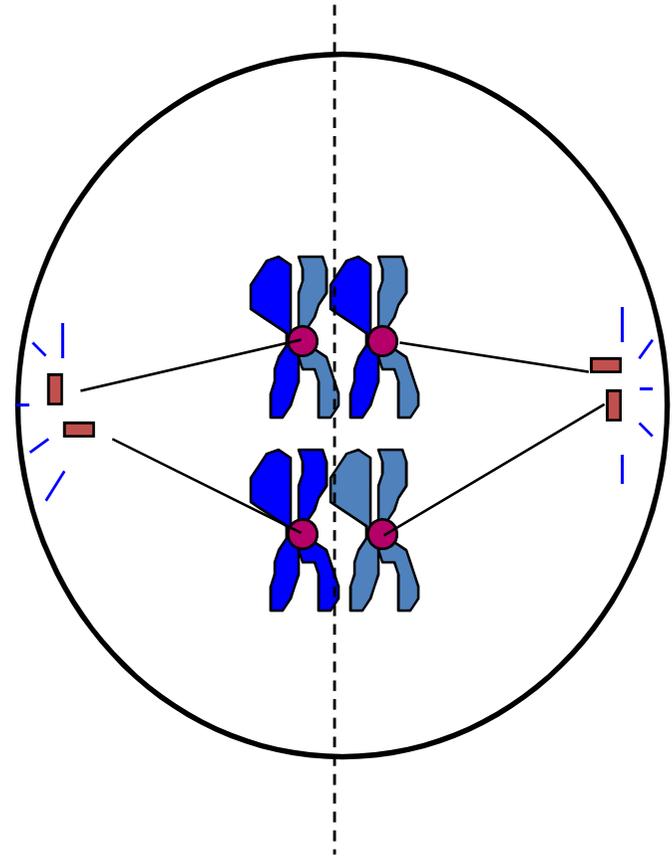


Metaphase I



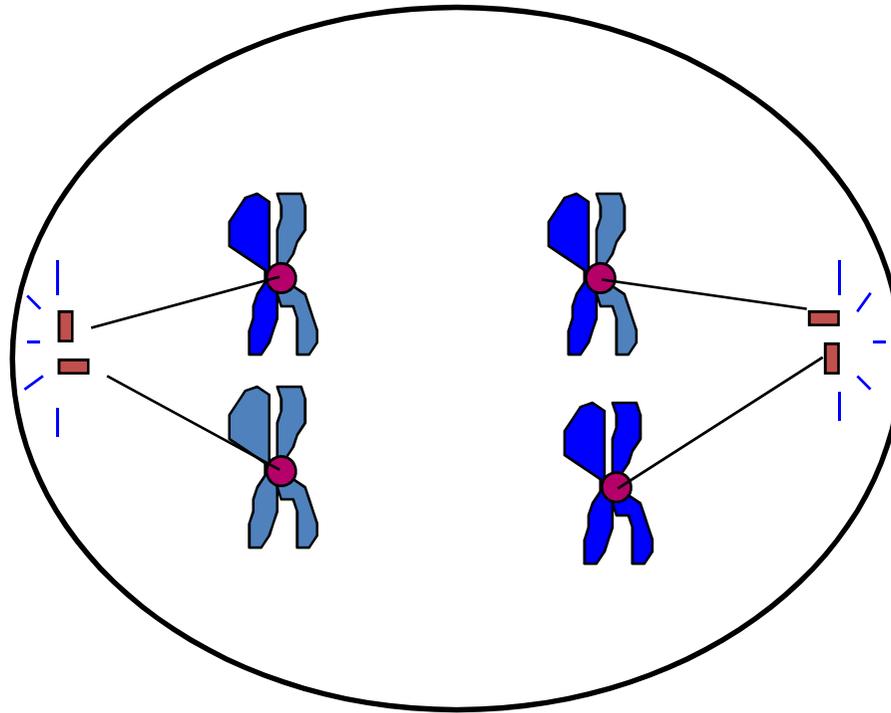
Bidang metafase

OR

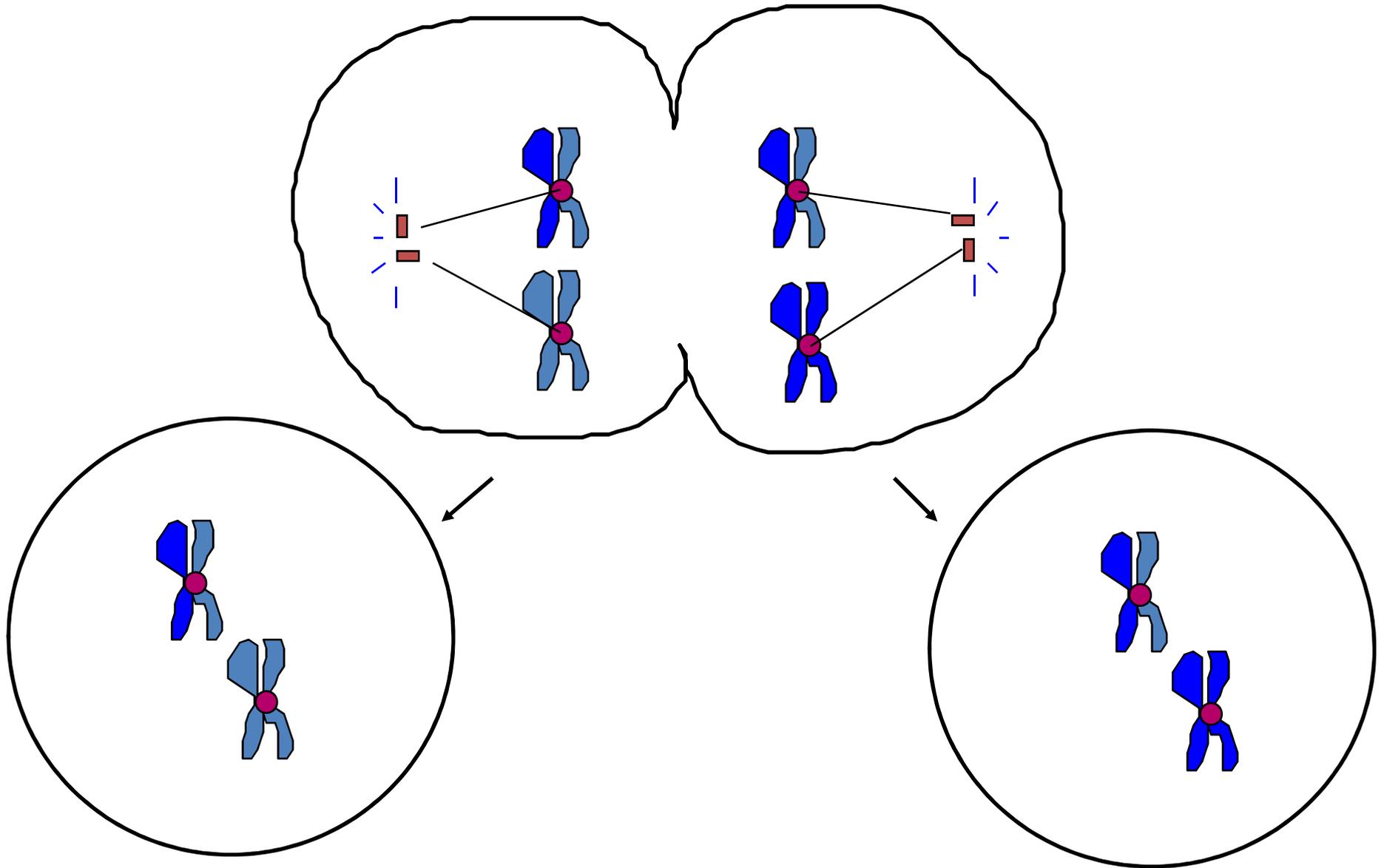


Bidang metafase

Anaphase I

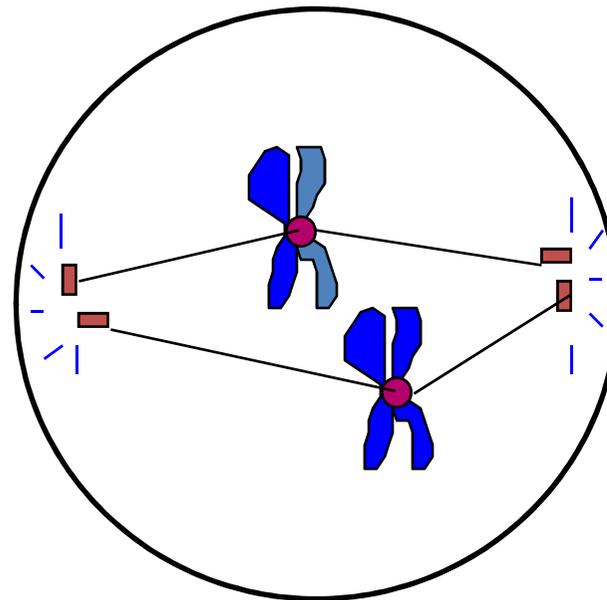
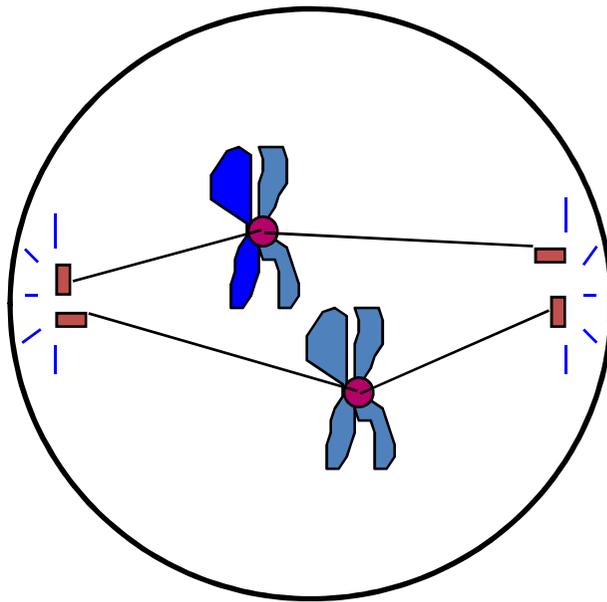


Telophase I



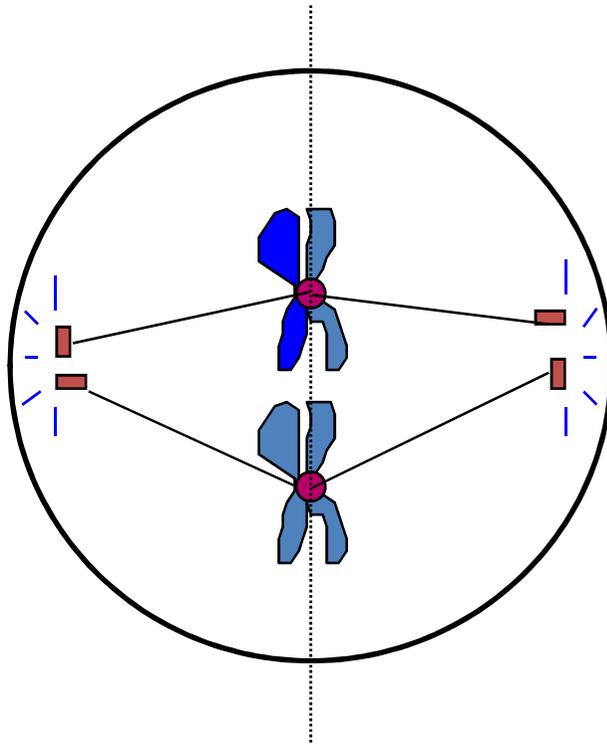
Prophase II

- Sama dengan fase profase mitosis

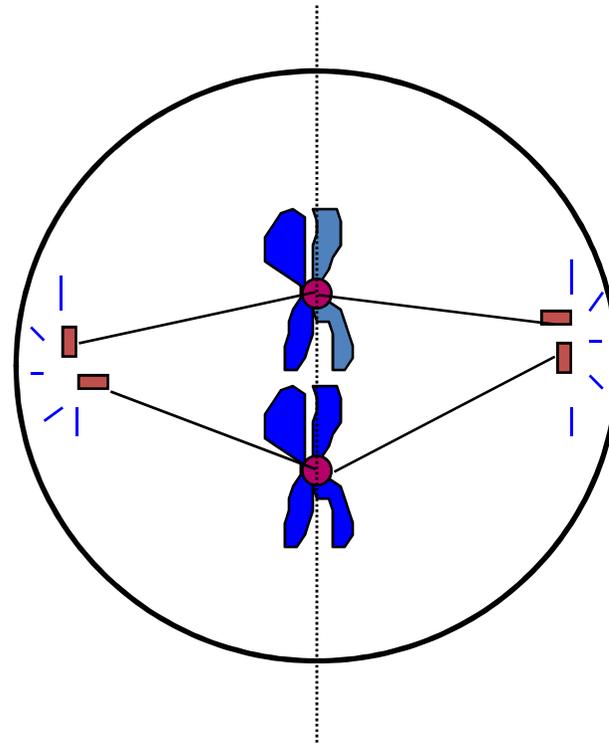


Metaphase II

- Sama dgn metafase pada mitosis



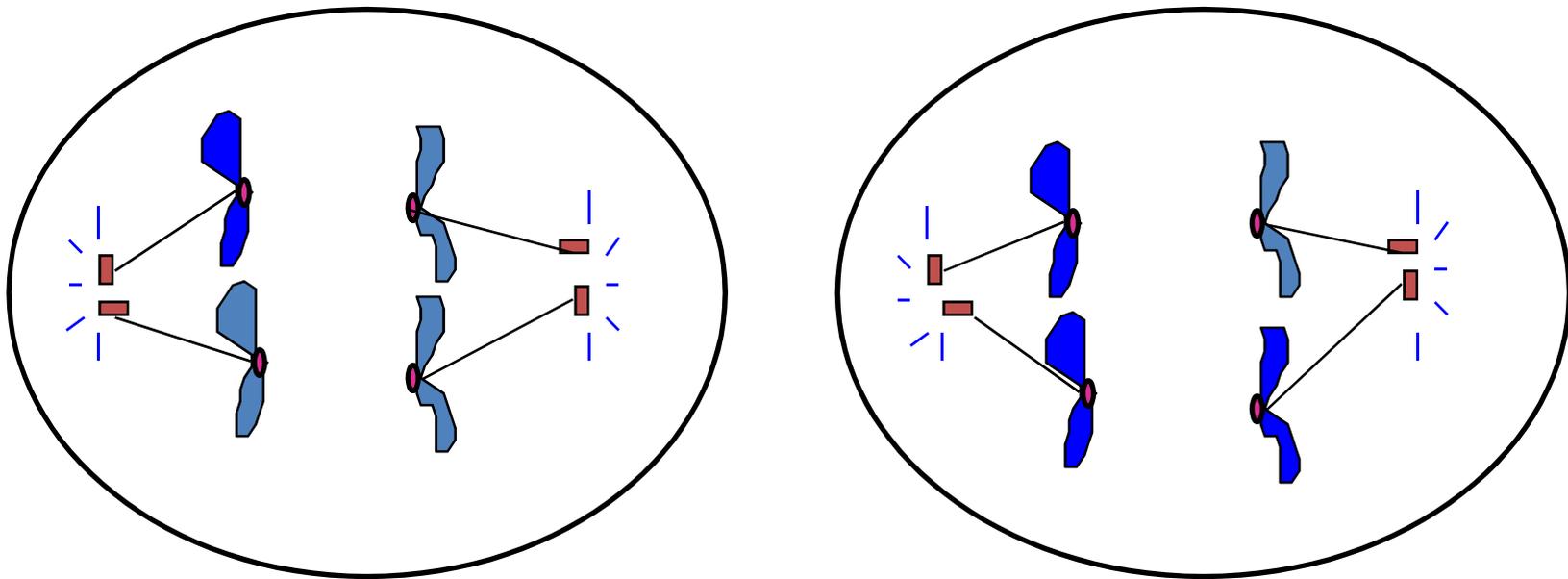
Bidang metafase



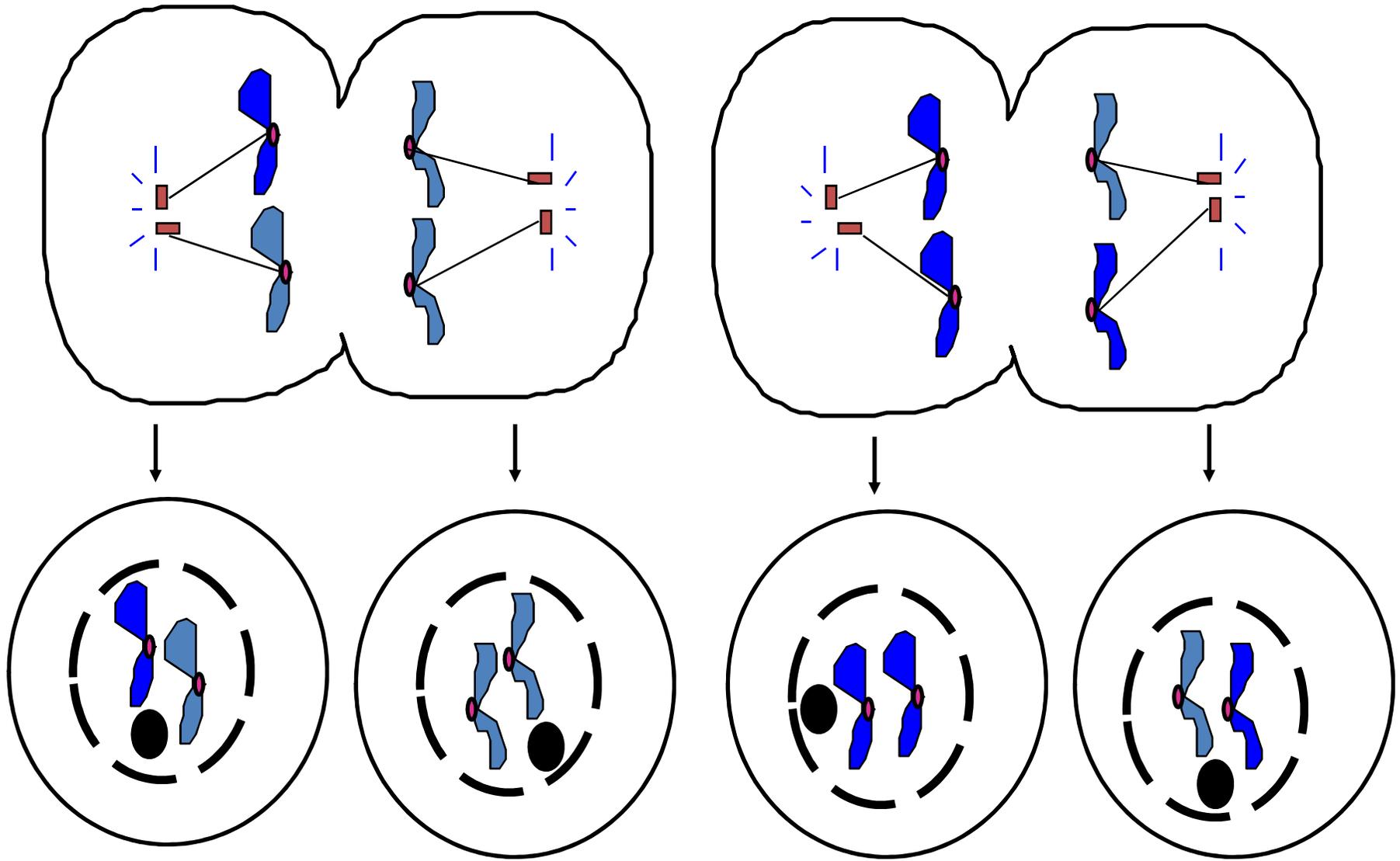
Bidang metaphase

Anaphase II

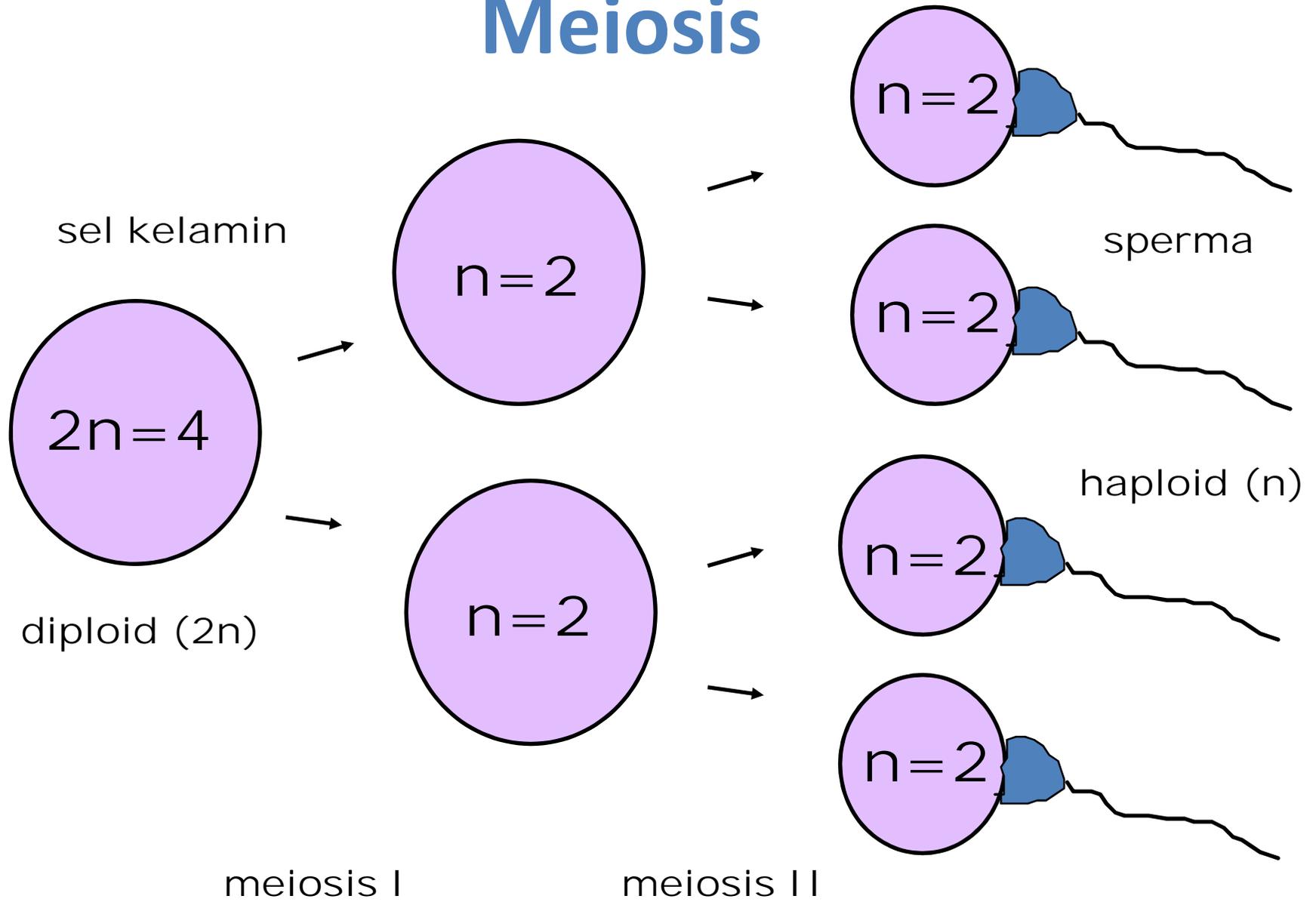
- Sam dgn **anaphase** pada **mitosis**
- **sister chromatids berpisah**



Telophase II



Meiosis



3 Tipe mandul jantan

- genetic = genic male sterility = **gms**
- cytoplasmic = cytoplasmic male sterility = **cms**
- cytoplasmicgenetic = gabungan

Genetic male sterility (GMS)

- Mandul jantan yang dikontrol oleh gen, biasanya ditentukan oleh 1 gen resesif, **ms**. Alel mandul jantan ini mungkin timbul secara spontan atau diinduksi.
- Untuk memelihara mandul jantan, tan disilangkan dg fertil jantan yg heterozygous. Persilangan ini akan menghasilkan 1 : 1 steril jantan dan fertil jantan.
- Gen tunggal resesif mandul jantan telah ditemukan pada tanaman jagung, padi, kapas, kedelai, sorgum, tembakau, ketimun, melon dan terong.

Cytoplasmic male sterility (CMS)

- Ditentukan oleh sitoplasma
- Keturunannya akan selalu mandul jantan, karena sitoplasma berasal dari sel telur.
- Digunakan untuk produksi hibrida, mis. Pada sorghum, padi, tembakau, kapas, bunga matahari

Kejadian CMS

- Mutasi spontan, meski sangat jarang. Ditemukan pada jagung, bunga matahari
- Persilangan antar spesies = interspecific hybridisation
- Diinduksi dg ethidium bromide
Mis. pada *Petunia sp*

Faktor yg mempengaruhi tingkat mandul jantan

- Kondisi lingkungan
- Temperatur dingin, atau perubahan suhu atau kelembaban secara mendadak dapat menyebabkan polen dalam anter tanaman mandul jantan fungsional dilepaskan.

Aplikasi mandul jantan dalam pemuliaan tanaman

- Tanaman **cms** digunakan sebagai tetua betina dalam persilangan untuk menghasilkan hibrida unggul.
- Banyak diterapkan pada kubis-kubisan, grain (padi, gandum), dll.
- Menekan kemungkinan munculnya inbred atau sib (umum terjadi jika persilangan menggunakan sistem SI)

Contoh aplikasi CMS-Kembang kol

- % berkecambah tinggi, seragam, vigor bibit tinggi
- Memberi pilihan standar seed grade tinggi (Hybridtop/Precision)
- Meningkatkan keseragaman panen, sehingga mengurangi biaya panen
- Mengurangi tanaman yang terbuang akibat sib
- Lebih menguntungkan

Cytoplasmic-Genetic male sterility (CGMS)

- Agak kompleks dan jarang digunakan karena banyak limitation

Sistem Ketakserasian (SI)

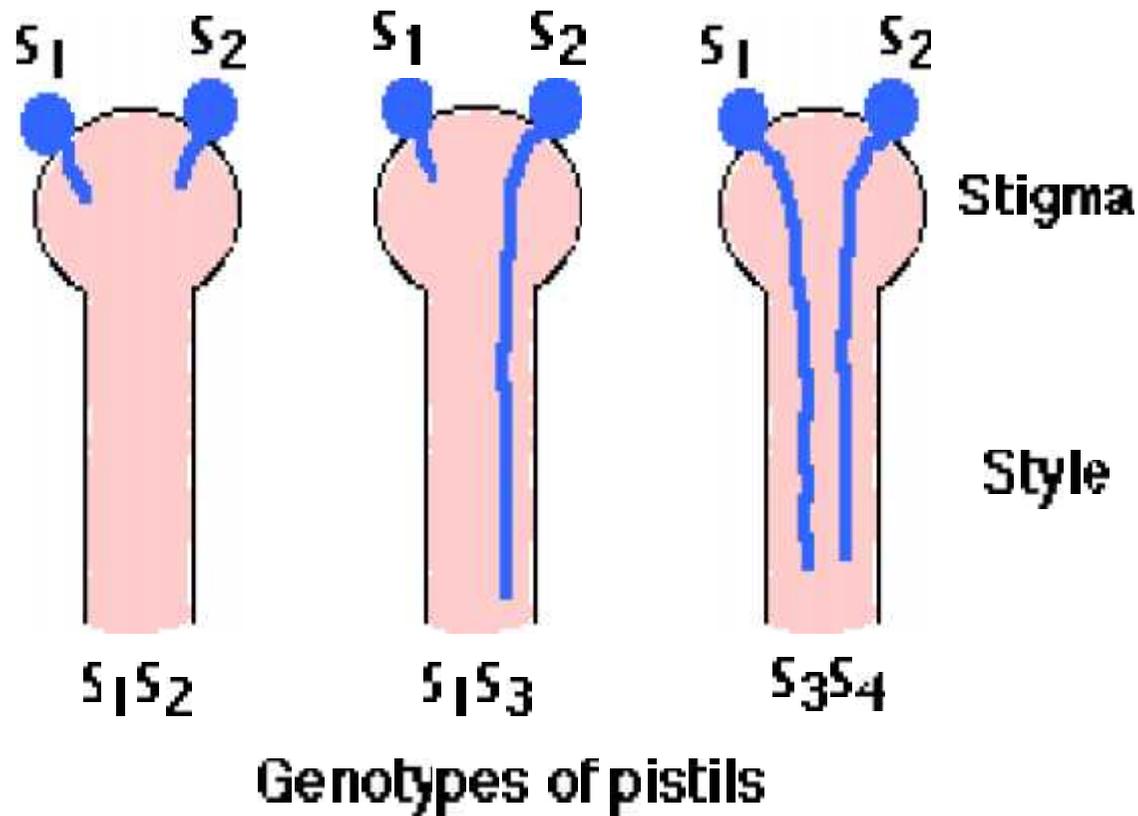
- Ketakserasian/inkompatibilitas : mekanisme alami yg mencegah terjadinya fertilisasi biji sendiri & merangsang terjadinya persilangan pd Angiosperma.
- 2 macam:
 - Sistem heteromorfik
 - Bunga sempurna tapi memiliki 2 tipe struktur bunga, misalnya 1. stamen panjang dengan style yang pendek, atau 2. stamen pendek dg style panjang
 - Sistem homomorfik
 - 2 tipe berdasarkan genom yang mengontrol interaksi polen dan pistil: GSI dan SSI

SI gametofitik (GSI)

- interaksi bergantung pd alel yang ada pada satu atau beberapa lokus ketakserasian dlm genom gametofit jantan.
- Banyak terjadi pada
 - Solanaceae (kentang, tomat, tembakau),
 - beet,
 - lili
 - rumput2an

Ketakserasian gametofitik

All pollen grains produced by an $S_1 S_2$ plant

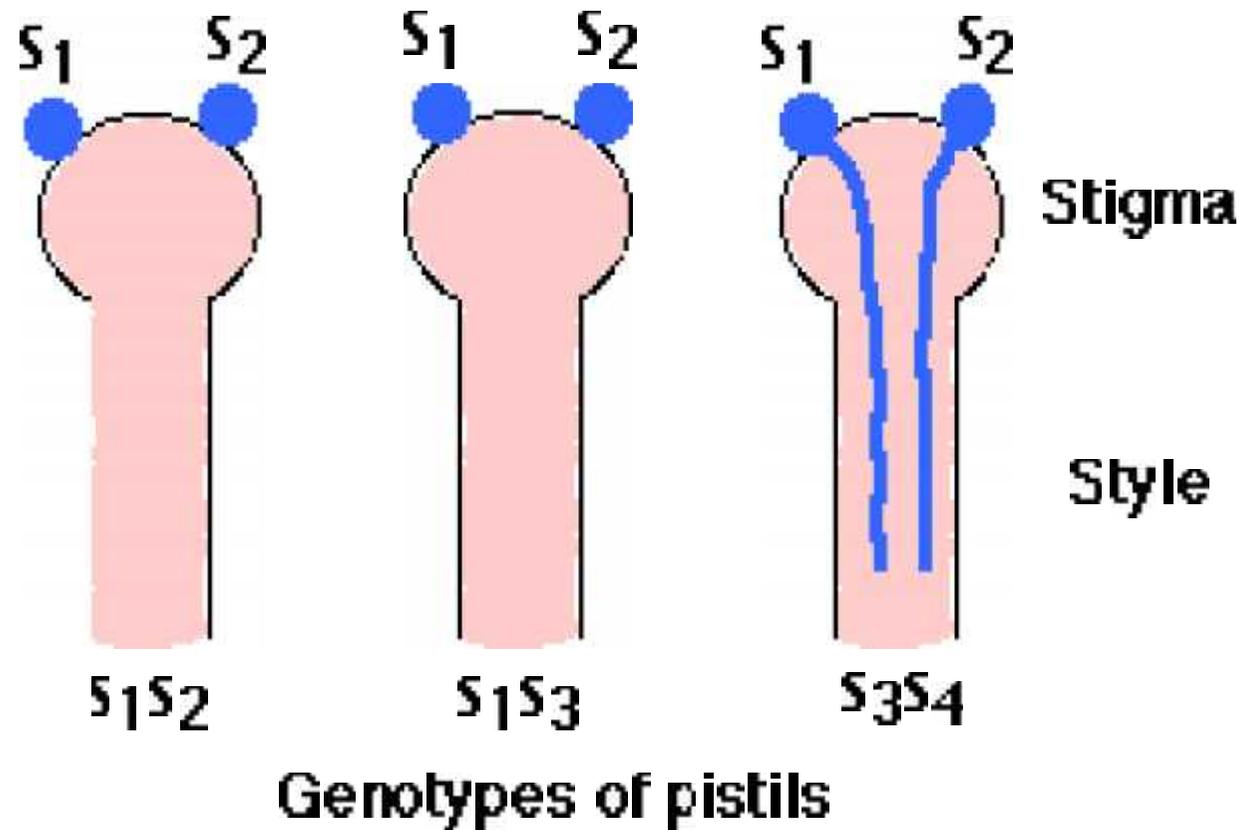


SI sporofitik

- interaksi bergantung pd genom tetua polen melalui materi yg dibawa oleh polen, tapi dihasilkan oleh sporofitik ketika polen berkembang.
- Terutama pada Brassicaceae (turnip, rape, kubis, brokoli, kembang kol).
- Penolakan polen sendiri dikontrol oleh diploid genotype (S locus)

Ketakserasian sporofitik

All pollen grains produced by an S_1S_2 plant



Mekanisme SI

- 3 kategori:
 1. interaksi pollen – stigma
 1. Mencegah perkecambahan pollen
 2. interaksi pollen tube – style
 - umum pada gsi
 - pollen tube distop perpanjangan
 3. Interaksi pollen tube – ovule
 - pollen mencapai ovul tapi embrio hancur/rusak

Aplikasi SI dlm pemuliaan tanaman

- Pada pohon buah yg tak serasi, dianjurkan utk menanam 2 varietas yg cross compatible agar tanaman berbuah.
- Sering digunakan dalam persilangan utk menghasilkan hibrida unggul
- Namun ada fenomena sib, inbred

Cara mengatasi SI

- Suhu tinggi
 - Mis. Pada Brassica, Lycopersicon, pistil yg diekspos sampai suhu 60°C, merangsang kesuburan
- Irradiasi
 - Pd Solanaceae, X-ray atau gamma ray menginduksi kesuburan sementara
- Grafting

Cara mengatasi SI (Lanjutan)

- Polinasi berganda
- Polinasi kuncup (bud pollination):
polinasi biasanya dilakukan 1 – 2 hari sebelum bunga mekar/ anthesis
- Surgical technique :
potong/hilangkan stigma dan pollen diletakkan pada potongan style
- NaCl
- CO₂

TERIMA KASIH

3. Daya Gabung: yaitu suatu ukuran kemampuan tanaman dalam persilangan untuk menghasilkan tanaman atau turunan yang unggul



Evaluasi DG Untuk pembentukan varietas hibrida F1 → memilih tetua-tetua atau genotip yang akan dijadikan tetua hibrida

- a. DGU : nilai rata-rata dr galur-galur dlm kombinasi persilangan hibridanya
- b. DGK : penampilan atau nilai kombinasi persilangan galur tertentu

- Utk mengevaluasi DG: Persilangan dialel dan top cross
- Persilangan dialel: Rancangan persilangan yg memungkinkan semua kombinasi persilangan galur atau genotip dilakukan, baik maupun tanpa resiprokalnya: $\frac{1}{2} p (p-1)$
- Top cross (persilangan puncak): Persilangan antara galur-galur tetua betina dgn galur tetua jantan tertentu (tester)

3 Analisis Daya Gabung

Sumber Keragaman	db	Kuadrat tengah						
		Jumlah anakan	Jumlah anakan produktif	Panjangmalai	Jumlah gabah/malai	Persentase gabah bernas	Bobot 1000 butir	Bobot gabah per pot
DGU	4	8,99tn	8,45tn	4,35tn	652,03tn	592,30*	4,75tn	33,08tn
DGK	5	8,10tn	5,59tn	4,81tn	922,63tn	2042,02*	1,23 tn	47,56*
Galat	20	6,12	5,72	12,91	694,85	101,00	12,45	15,21

Keterangan: tn = berbeda tidak nyata; * = berbeda nyata pada taraf 5%.

Nilai DGU dari kelima tetua berbeda tidak nyata dalam karakter jumlah anakan, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah per malai, dan bobot 1000 butir, sedangkan untuk persentase gabah bernas berbeda nyata. Begitu juga dengan nilai DGK diantara tetua berbeda tidak nyata, kecuali untuk karakter persentase gabah bernas.

A. Jumlah anakan hasil persilangan setengah dialel

	A	B	C	D	F	Rata-rata hasil persilangan
A		16	6	8,67	11	10,42
B			6,33	11	11,33	11,16
C				9	11	8,08
D					12	10,17
F						11,33
Rata-rata umum						10,23

Keterangan : A = Danau Gaung, B = Krowal, C = Batu Tegi, D = Batang Piaman, F = IR64

Tetua F (IR64) memiliki nilai DGU lebih baik dibandingkan tetua yang lain. Hasil persilangan Danau Gaung dengan Krowal memiliki nilai DGK terbaik

B. Jumlah anakan produktif hasil persilangan setengah dialel

	A	B	C	D	F	Rata-rata hasil persilangan
A		11,50	4	6	8,50	7,50
B			3,67	8,67	8,33	8,04
C				5,67	9	5,58
D					10,33	7,67
F						9,04
Rata-rata umum						7,57

Keterangan : A = Danau Gaung, B = Krowal, C = Batu Tegi, D = Batang Piaman, F = IR64

Tetua F (IR64) memiliki nilai DGU lebih baik dibandingkan dengan tetua lain. Hasil persilangan Danau Gaung dengan Krowal memiliki nilai DGK terbaik

C. Panjang malai hasil persilangan setengah dialel

	A	B	C	D	F	Rata-rata hasil persilangan
A		20,38	26,17	22,36	24,28	23,30
B			24,18	24,39	27,48	24,10
C				27,19	24,98	25,63
D					23,73	24,42
F						25,12
Rata-rata umum						24,52

Keterangan : A = Danau Gaung, B = Krowal, C = Batu Tegi, D = Batang Piaman, F = IR64

Tetua C (Batu Tegi) memiliki nilai DGU lebih baik dibandingkan dengan tetua lain. Hasil persilangan Krowal dengan IR64 memiliki nilai DGK terbaik

D. Jumlah gabah per malai hasil persilangan setengah dialel

	A	B	C	D	F	Rata-rata hasil persilangan
A		145,27	121,75	76,43	100,29	110,94
B			130,22	107,20	142,92	131,40
C				177,17	116,25	136,35
D					103,81	116,15
F						115,82
Rata-rata umum						122,13

Keterangan : A = Danau Gaung, B = Krowal, C = Batu Tegi, D = Batang Piaman, F = IR64

Tetua C (Batu Tegi) memiliki nilai DGU yang lebih baik dibandingkan dengan tetua lain. Hasil persilangan Batu Tegi dengan Batang Piaman memiliki nilai DGK terbaik

E. Persentase gabah bernas hasil persilangan setengah dialel

	A	B	C	D	F	Rata-rata hasil persilangan
A		79,03	15,19	17,41	37,01	37,16
B			31,37	53,36	54,42	54,55
C				45,61	43,34	33,88
D					52,29	42,17
F						46,77
Rata-rata umum						42,91

Keterangan : A = Danau Gaung, B = Krowal, C = Batu Tegi, D = Batang Piaman, F = IR64

Tetua B (Krowal) memiliki nilai DGU lebih baik dibandingkan dengan tetua lain. Hasil persilangan Danau Gaung dengan Krowal memiliki nilai DGK terbaik

F. Bobot 1000 butir hasil persilangan setengah dialel

	A	B	C	D	F	Rata-rata hasil persilangan
A		22,40	21,62	19,85	21,39	21,32
B			25,59	24,33	23,14	23,87
C				22,57	20,81	22,65
D					22,56	22,33
F						21,98
Rata-rata umum						22,43

Keterangan : A = Danau Gaung, B = Krowal, C = Batu Tegi, D = Batang Piaman, F = IR64

Tetua B (Krowal) memiliki nilai DGU lebih baik dibandingkan dengan tetua lain. Hasil persilangan Krowal dengan Batu Tegi memiliki nilai DGK terbaik

G. Bobot gabah per pot hasil persilangan setengah dialel

	A	B	C	D	F	Rata-rata hasil persilangan
A		23,85	3	4,03	9,90	10,20
B			5,10	13,97	16,90	14,95
C				14	12,17	8,57
D					13,57	11,39
F						13,14
Rata-rata umum						11,65

Keterangan : A = Danau Gaung, B = Krowal, C = Batu Tegi, D = Batang Piaman, F = IR64

Tetua B (Krowal) memiliki nilai DGU lebih baik dibandingkan dengan tetua lain Hasil persilangan Danau Gaung dengan Krowal memiliki nilai DGK terbaik

The background is a solid dark red color with faint, overlapping silhouettes of autumn leaves in various shades of red and orange. A thin, light red rectangular box is positioned in the upper right quadrant of the image.

terima kasih



PRODUKSI BENIH HIBRIDA

PRODUKSI BENIH HIBRIDA

PENDAHULUAN

- ❖ Kebutuhan pangan yang terus meningkat
- ❖ Stagnasi potensi hasil pada varietas-varietas unggul konvensional
- ❖ Lahan pertanian yang terus berkurang
- ❖ Peningkatan produksi mencapai 20%

BENIH HIBRIDA

KELEBIHAN

- Produktivitas lebih tinggi
- Sifat-sifatnya lebih unggul
- Tanaman/buah/tongkol seragam
- Lebih terjamin kualitasnya
- Lebih tahan terhadap hama dan penyakit

KELEMAHAN

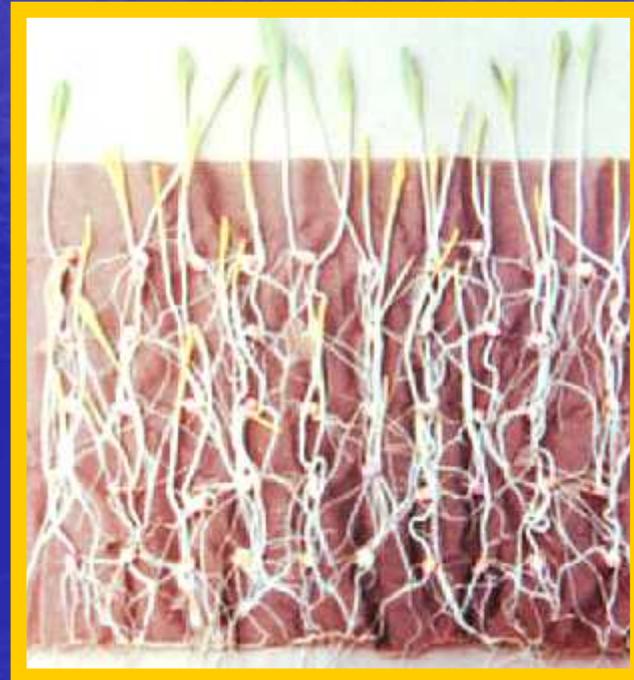
- Prosedur sulit
- Biaya yang cukup mahal
- Harga benih mahal
- Waktu produksi benih lama
- Kebutuhan pupuk tinggi
- Penurunan produktivitas benih turunan hibrida sangat drastis

Pertimbangan Mengapa Memilih

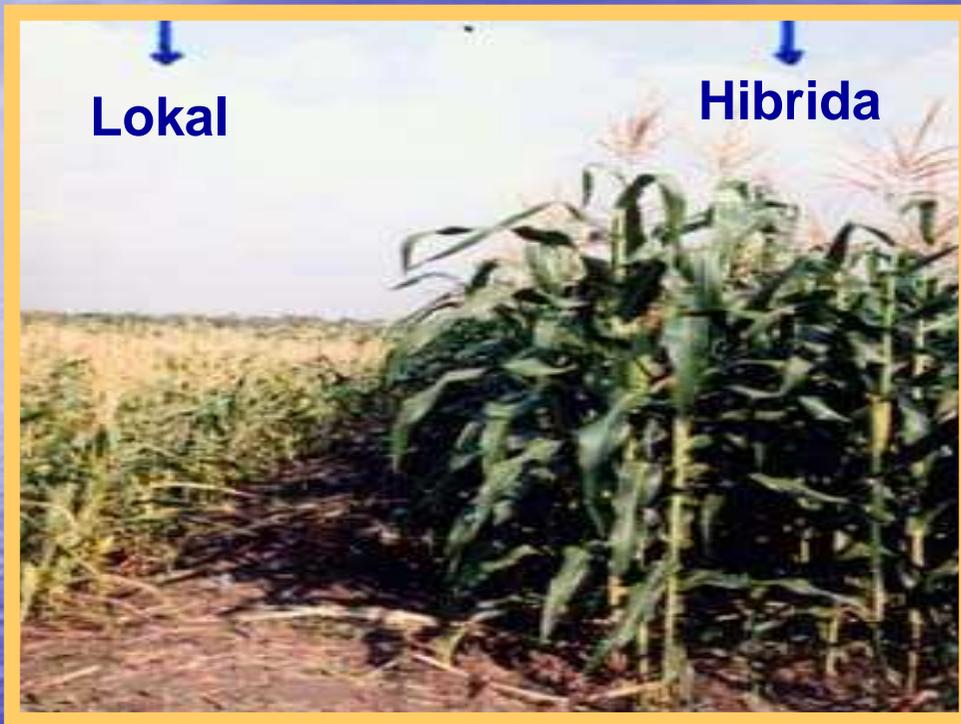
Benih Hibrida?

1. Merupakan hasil penelitian para ahli yang dilakukan secara sistematis dan terus menerus, serta telah melalui serangkaian proses pengujian di lapangan.

2. Benih yang sudah diproses masih diberi perlakuan pestisida sehingga aman dan terlindungi dari serangan hama dan penyakit tanaman.

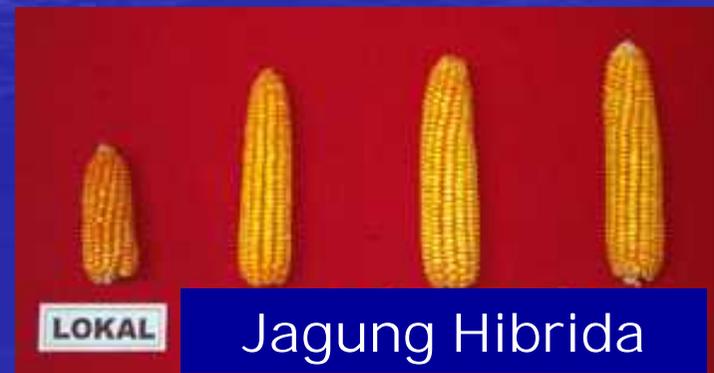


3. Benih Hibrida telah teruji kualitas benihnya karena mempunyai daya tumbuh sesuai standar internasional (ex :Jagung yaitu 98 %; Padi 96%)



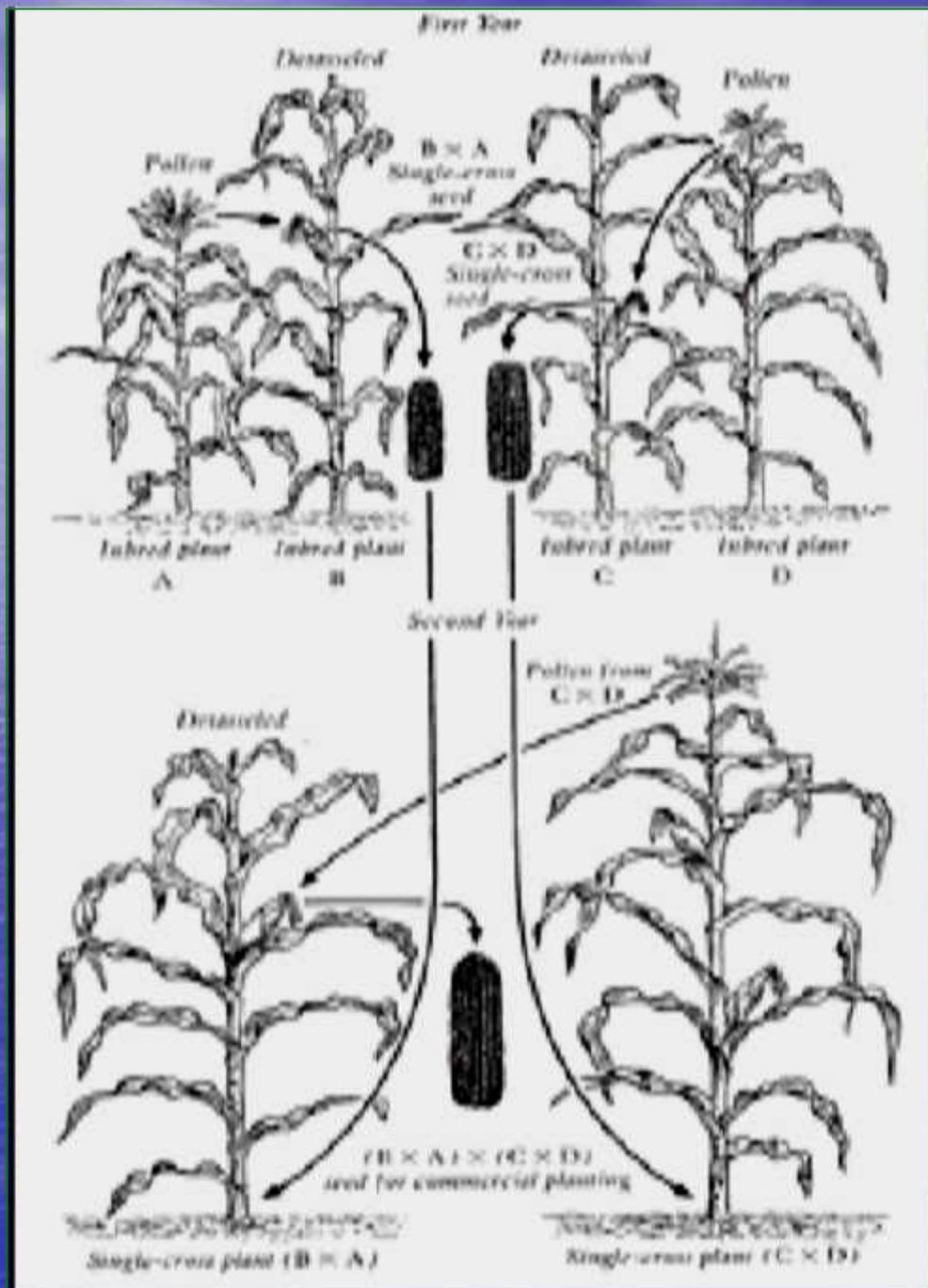
4. Penampilan Tanaman, Tongkol maupun Produksi Benih Jagung Hibrida lebih unggul dibandingkan jagung lokal

Perbandingan biji, janggol serta tongkol Jagung Hibrida dengan Jagung Lokal



PEMBUATAN BENIH HIBRIDA : Konvensional

- A. Pada Cross Pollinated Crop
- Tahapan :
 1. Kastrasi/Detasseling
 2. Pollinasi buatan
 3. Isolasi bunga betina
 4. Isolasi jarak dan waktu tanam
 5. Sinkronisasi pembungaan



PEMBUATAN BENIH HIBRIDA



B. Pada Self Pollinated Crop :Konvensional



- 1.Kastrasi dan emaskulasi
- 2.Isolasi bunga betina
- 3.Polinasi (penyerbukan buatan)
- 4.Pemeliharaan
- 5.Panen dan penanganan benih F1

PEMBUATAN BENIH HIBRIDA : Non- Konvensional

- Pada Self Pollinated Crop
 1. Cytoplasmic Genetic Male Sterility
→ disebabkan oleh interaksi antara faktor genetik yang ada di sitoplasma dan inti
 2. Environment-Sensitive Genetic MS
→ penampilan sterilitas ditentukan oleh faktor lingkungan (PGMS, TGMS)

PEMBUATAN BENIH HIBRIDA : Non- Konvensional

- Pada Self Pollinated Crop

3. Chemically-Induced Male Sterility

→ non-genetic method, dengan menggunakan Chemical Hybridizing Agents (CHA) atau gametocides (ethrel, Monosodium Methyl Arsenate, Sodium Methyl Arsenate)

2.1. Environment-Sensitive Genetic MS

- PGMS → Photoperiod sensitive genic MS
 - Sterilitas/fertilitas timbul akibat fotoperiodisitas/panjang hari
 - Steril bila panjang hari >13.75 h, menjadi fertil bila panjang hari <13.75 h, di d.tropis sulit
- TGMS → Thermosensitive genic MS
 - sterilitas/fertilitas timbul akibat perbedaan suhu
 - fase kritis : 15-25 hari sebelum pembungaan atau 5-15 hari setelah inisiasi malai
 - Contoh : Hennong S (China), IR 68945 (IRRI)

3.1. Chemically-Induced Male Sterility

- Induksi male sterility dengan menyemprot suatu varietas padi dengan gametosida yang dapat mematikan pollen tanpa mempengaruhi pistill
- Syarat :
 1. galur betina harus mempunyai kebiasaan berbunga yang tetap
 2. galur harus respon terhadap perlakuan kemikalia
 3. tetua harus mempunyai tingkat keberhasilan outcrossing yang tinggi

3.1. Chemically-Induced Male Sterility

- Beberapa faktor yang menentukan :
 1. dosis gametosida yang tepat
 2. cakupan wilayah semprot
 3. fase pertumbuhan tanaman saat disemprot
 4. sinkronisasi pembungaan anakan pd tan. betina

1.1. Dengan Cytoplasmic- Genetic-MS

KOMPONEN :

- ❑ Cytoplasmic Male Sterile
(Mandul Jantan)
→ A line
- ❑ Maintainer
(Galur Pelestari) → B line
- ❑ Restorer
(Galur Pemulih Kesuburan)
→ R line



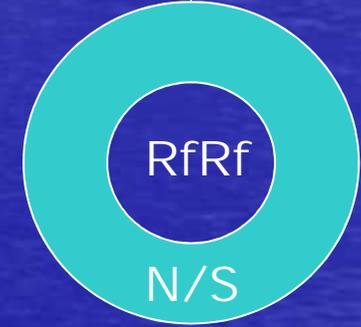
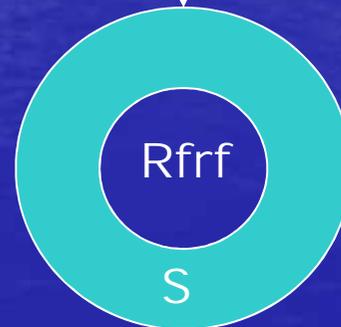
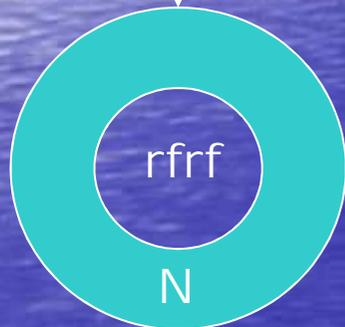
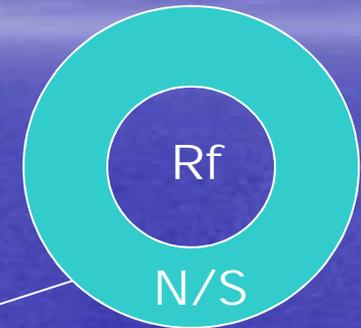
Skema sistem

Cytoplasmic Genetic Male Sterility

 B Line
(Maintainer)

 A Line (CMS)

 R Line
(Restorer)



B Line
(Fertile)

A Line
(Sterile)

Hybrid
(Fertile)

R Line
(Fertile)

PADI HIBRIDA

- Tahapan produksi benih
 1. Perbanyak CMS/mandul jantan (A)
 2. Perbanyak maintainer/galur pelestari (B)
 3. Perbanyak restorer/pemulih kesuburan (R)
 4. Produksi benih hibrida F1 (hasil persilangan A x R)

KARAKTER YANG DIKEHENDAKI

- CMS atau Galur 'A' (Induk Betina) :
 1. Kemantapan dalam sterilitasnya
 2. Kemampuan beradaptasi dengan lingkungan
 3. Mudah diperbaiki sifatnya (mdh disilangkan)
 4. Mempunyai kemampuan crossing yang baik
 5. Mempunyai daya gabung yang baik
 6. Kualitas beras dapat diterima
 7. Masa panen 115-120 hari
 8. Toleran terhadap hama dan penyakit utama

- Galur 'R' atau Induk Jantan
 1. Kualitas beras dapat diterima
 2. Umur tanaman harus mendekati umur galur 'A', perbedaan waktu berbunga max. 7-10 hari
 3. Kemampuan memperbaiki sifat tinggi
 4. Tidak peka terhadap fluktuasi suhu harian
 5. Toleran terhadap hama dan penyakit utama

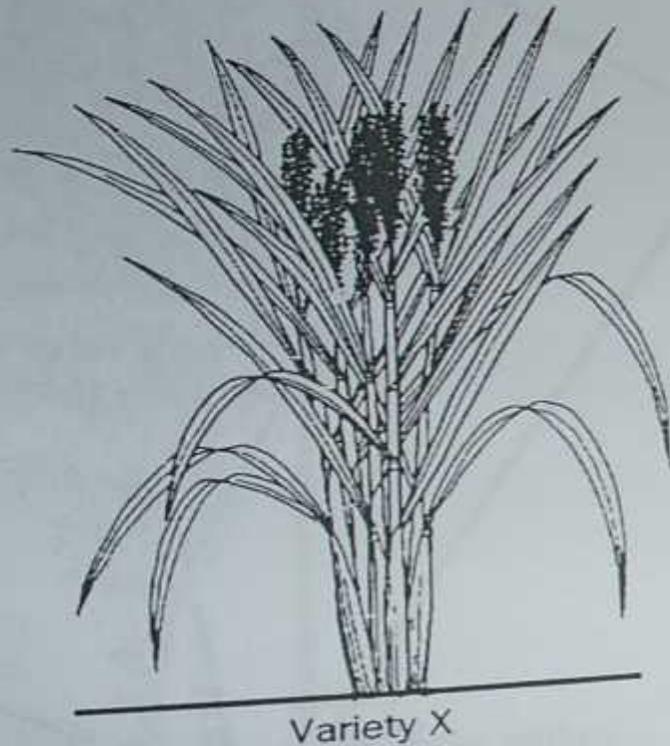
Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam produksi benih padi hibrida

- Kondisi cuaca yang menguntungkan pada saat pembungaan (suhu 24-30°C, RH 70-80%, perbedaan suhu siang-malam 5-7°C)
- Seleksi areal produksi benih
- Isolasi jarak dengan varietas lain 50-100 m
- Isolasi waktu berbunga 21 hari
- Sinkronisasi pembungaan antara galur 'A' dengan galur 'B' atau 'R', dengan menggunakan interval semai

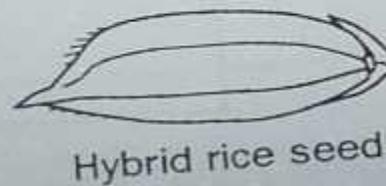
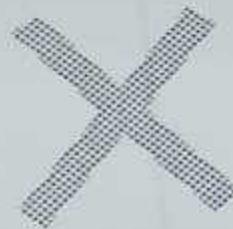
Tehnik melakukan persilangan

- Pilih CMS yang berbunga
- Gunting 1/3-1/2 bagian daun bendera bunga CMS (yang masih bunting)
- Tutup semua malai tersebut dengan kertas transparan
- Esok harinya jam 9 ambil bunga jantan yang sudah masak
- Silangkan bunga CMS dengan malai bunga jantan, beri label, dan tutup kembali

Non-konvensional



(A)



(R)

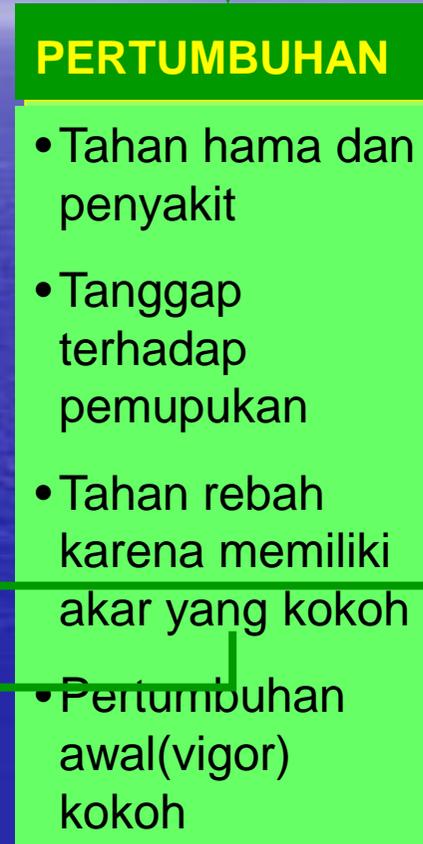
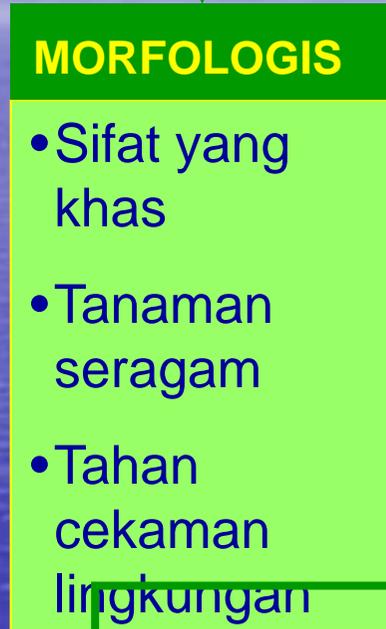
HIPA-3 DAN HIPA-4 DILEPAS 2004

QS.15 :22; Kami tiupkan angin untuk mengawinkan tumbuh-tumbuhan (atau pembawa awan), lalu Kami turunkan air dari langit dan Kami beri minum kamu dengan dia dan bukanlah kamu yang menyimpannya (bendaharanya)

KEGIATAN PERTANAMAN PRODUKSI BENIH PADI HIBRIDA

1. Pertanaman Source Nursery
2. Pertanaman Testcross Nursery (F1 CMSxgalur)
3. Pertanaman Backcross Nursery (F1BC)
4. Pertanaman Pemurnian Galur
5. Pertanaman Observasi Evaluasi Heterosis
6. Pertanaman Uji Daya Hasil Pendahuluan
7. Pertanaman Uji Daya Hasil Lanjutan
8. Uji Multilokasi → dasar pelepasan varietas
9. Pertanaman Produksi Benih

BENIH BERKUALITAS

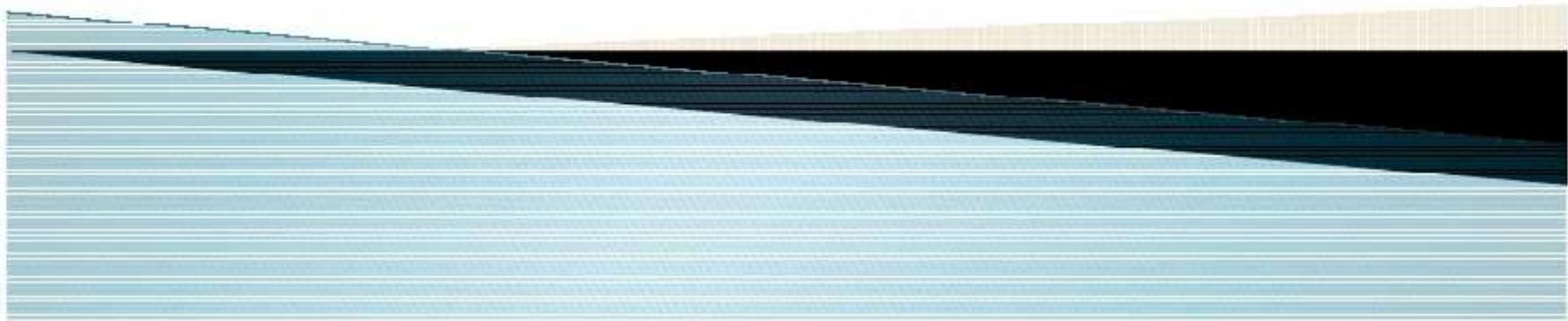


PRODUKSI TINGGI

KEUNTUNGAN MENINGKAT

Contoh: Padi

PRODUKSI BENIH PADI HIBRIDA



BENIH SUMBER.

benih sumber tetua jantan (=R line), R-line adalah yang menghasilkan banyak polen

benih sumber tetua betina (=A line)
A-line adalah galur yang memiliki polen mandul (male sterile)

Benih hibrida akan dipanen dari tanaman yang berasal dari A-line.



AREAL PRODUKSI

1. Areal produksi adalah areal tanah yang harus dinyatakan dengan jelas batas-batasnya. Batas areal dapat berupa parit, pematang, jalan, atau tanda-tanda lain yang jelas.
2. Satu areal produksi dapat terdiri dari beberapa blok/unit yang terpisahkan dan tidak dipisahkan oleh varietas/tanaman lain.
3. Dalam satu areal produksi hanya berisi tanaman dari satu tetua jantan dan satu tetua betina untuk menghasilkan benih padi varietas hibrida.
4. Batas waktu tanam untuk satu areal produksi adalah 5 hari.



III. TATA CARA PRODUKSI

3.1. Pengolahan Tanah

3.2. Cara Persemaian

Teknik persemaian benih, baik R-line dan A-line, harus diterapkan sedemikian rupa sehingga mendukung terjadinya masak serbuk sari (polen) pada tanaman jantan dan masak bakal biji (ovul) pada tanaman betina secara bersamaan (sinkronisasi pembungaan).

Oleh sebab itu, teknik tersemaiannya sangat ditentukan oleh sifat pertumbuhan vegetatif dan generatif dari galur tananam jantan dan galur tanaman betina.



CONTOH: Untuk hibrida SL-8SHA

Ciri2 seproduktif R-line dan A-line adalah sbb:

- a) umur berbunga tanaman betina adalah 70 hari setelah semai (HSS) dan umur berbunga tanaman jantan adalah 88 HSS,
- b) periode berbunga padi tanaman betina adalah 12- 15 hari,
- c) periode hidup polen 6-7 hari.



3.2.3. Persemaian

- a) R-line disemai dua kali untuk membuat dua kelompok umur, yaitu kelompok 1 disemai lebih awal 6-7 hari daripada kelompok 2. Tujuan pengelompokan adalah untuk memenuhi kebutuhan polinasi pada periode berbunga tanaman betina 12-15 hari.

- b) R-line disemai 18 hari setelah A-line kelompok 1 disemai, atau 12 hari setelah R-line kelompok 2 disemai.



Umur bibit

Hasil semaian adalah bibit padi yang akan dipindah tanam dari lahan semaian ke pertanaman

🕒 bibit padi tanaman jantan kelompok 1 dipindah tanam setelah beumur 23 HSS,

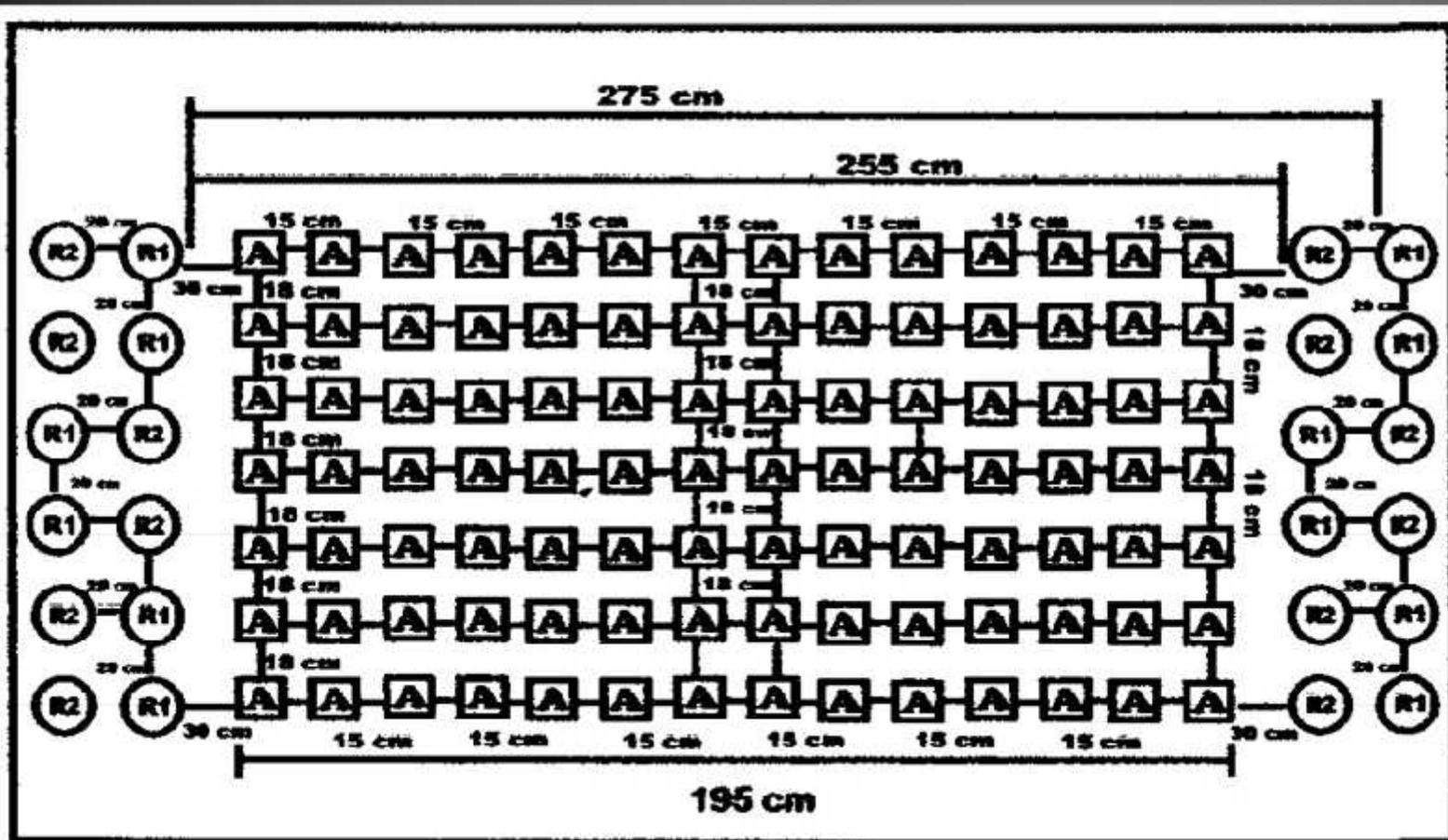
🕒 tanaman jantan kelompok 2 dipindah tanam setelah berumur 20 HSS, dan

🕒 bibit tanaman betina dipindah tanam setelah Berumur 16 HSS.

3.3. Cara Penanaman

Tanaman jantan dan tanaman betina ditanam dalam cara baris berselang-seling. Perbandingan baris tanaman jantan dan tanaman betina adalah 2 : 14, artinya setiap 14 baris tanaman betina diseling dengan 2 baris tanaman jantan.

Jarak tanam dari tanaman jantan adalah 20 cm x 20 cm. Bibit tanaman jantan kelompok 1 dan kelompok 2 ditanam secara menyilang (Gambar 1). Jarak tanam dari tanaman betina adalah 15 cm antarbaris dan 18 cm dalam baris. Jarak baris tanaman jantan dan baris tanaman betina adalah 30 cm



Selisih hari tanam antara:

∞ R1 dan R2 adalah 6 hari (Gambar 2). Tanaman betina ditanam dari bibit berumur 16 HSS. Tanaman betina diberi lambang A. ∞ Selisih hari tanam antara R1 dan tanaman betina (A) adalah 18 hari.



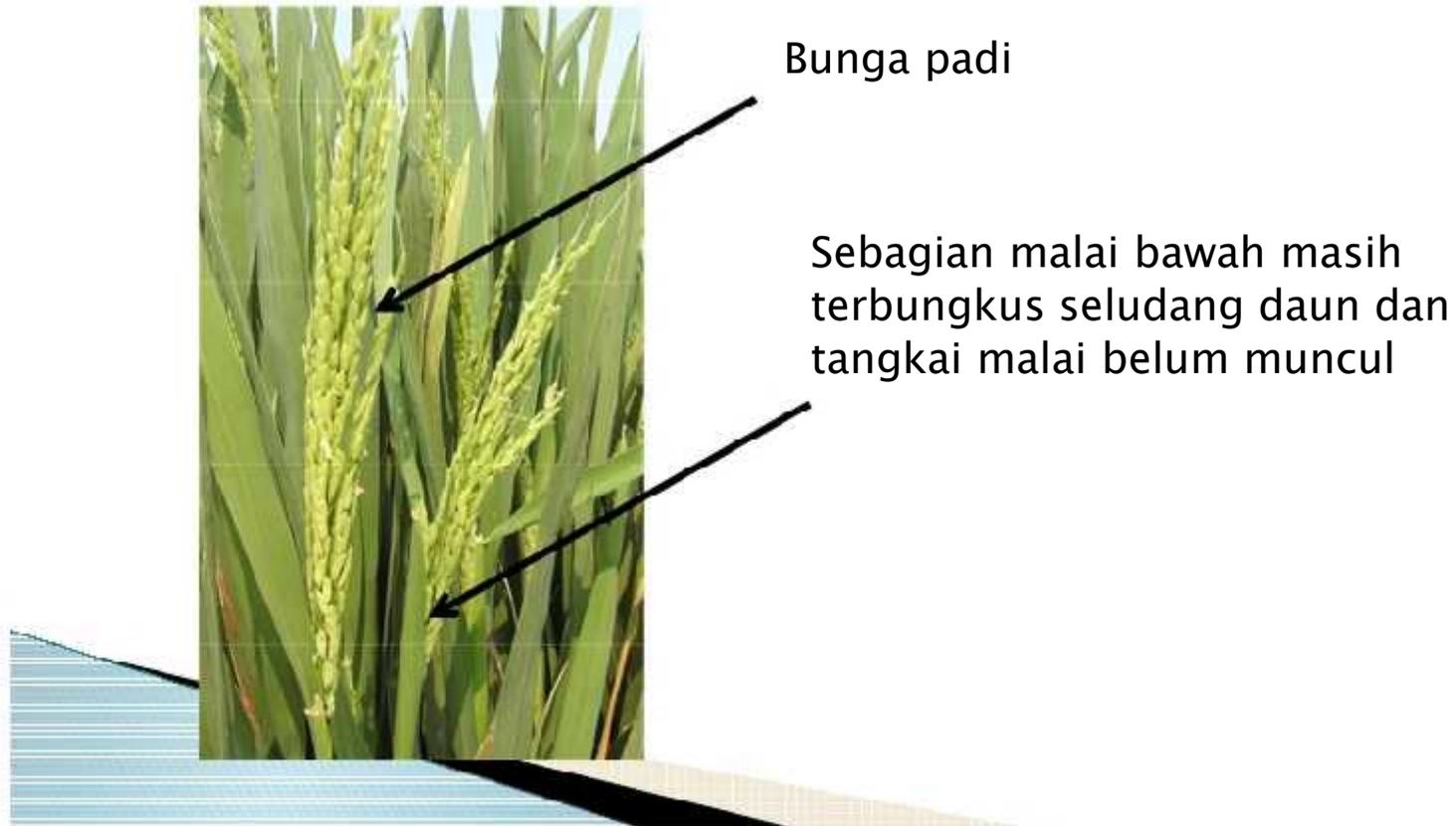
Gambar 2. Penanaman tanaman jantan (R1 dan R2) dilakukan terlebih dahulu daripada tanaman betina.



Gambar 3. Tanaman Jantan (lebih tinggi), dan tanaman betina (lebih rendah)

Perlakuan untuk Pembungaan

Penyemprotan dengan larutan GA3, bertujuan untuk membantu pemerataan pembungaan dan pemunculan malai



Penyemprotan dilakukan pagi hari sampai pk 09.00.

Selama periode pembunga^{an} itu (+ 12 hari) dilakukan 4 kali penyemprotan GA3, dengan dosis berbeda.

Larutan GA3 dilarutkan dalam air sebanyak 150 liter, dengan dosis:

- a) penyemprotan pertama 400cc/ha, b) penyemprotan kedua 150cc/ha, c) penyemprotan ketiga 500cc/ha, dan d) penyemprotan keempat 150 cc/ha.
- 

Penyerbukan (Polinasi) dibantu oleh manusia

Tali dibentangkan pada lebar sawah oleh dua orang dan ditabrakkan pada bunga tanaman jantan berulang-ulang,

dalam sehari 6 kali dengan interval 30 menit, pada pukul 09.00 – 12.00 (Gambar 5).

Penyerukan dengan cara tersebut dilakukan selama periode pembungaan 12–14 hari.





Gambar 5. Penyerbukan menggunakan tambang yang ditarik bersamaan dari dua ujungnya untuk menggoyangkan bunga tanaman jantan agar menyebarkan polen

Pemeliharaan dan Perawatan Tanaman Pemeliharaan dan perawatan tanaman produksi benih padi hibrida pada dasarnya tidak berbeda dengan pada padi non hibrida, yaitu meliputi a) pengairan,

b) pemupukan, dan

c) pengendalian hama, penyakit, dan gulma.



Menjaga Mutu Genetik:

- a) menanam benih sumber berertifikat dan dari kelas yang lebih tinggi daripada kelas benih yang diproduksi,
- b) memilih areal tanam yang jelas batas-batasnya dan jelas riwayat pertanamannya,
- c) menerapkan isolasi jarak atau waktu, d) melakukan rouging beberapa kali selama periode pertanaman,
- e) menghindari kontaminasi genetik saat panen, dan
- f) menjaga kontaminasi genetik saat penanganan dan pengolahan benih.



Tabel 1 Kinerja tegakan produksi benih padi hibrida komersial

Peubah	Ketentuan
Isolasi jarak	3 m
Varietas lain dan tipe simpang:	
- Pada tanaman betina	3%
- Pada tanaman jantan	0%
Gulma berbahaya	Tidak ada



Tabel 2. Kinerja benih padi bermutu

Kelas Benih	Kadar air (%maks.)	Benih murni (% min.)	Kotoran benih (% maks)	Varietas lain (%-maks.)	Tanaman lain dan gulma (%-maks.)	Daya Tumbuh/ berkecambah (%-min.)
Benih dasar	13	99,0	1,0	0,0	0,0	80,0
Benih pokok	13	99,0	1,0	0,1	0,1	80,0
Benih sebar	13	98,0	2,0	0,2	0,2	80,0

Sumber: Departemen Pertanian RI (1984)



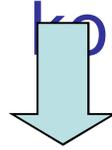
A background image of a blue sky with light, wispy clouds over a blue ocean. The text 'THANK YOU' is centered in a bold, yellow, sans-serif font with a black outline.

THANK YOU

HAL-HAL YANG PERLU DI
PERHATIKAN DALAM PRODUKSI
BENIH HIBRIDA
SECARA KOMERSIAL

Etti Swasti
Aget FPUA

Tiga Persyaratan yang Diperlukan untuk Suksesnya Produksi Benih Hibrida secara komersial



1. Adanya Hybrid Vigor (Heterosis)
2. Eliminasi Polen fertil pada tetua betina
3. Cukupnya polen dari tetua jantan untuk polinasi

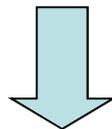
Tipe-tipe persilangan untuk membentuk benih hibrida:

1. Single Cross
2. Three-way cross
3. Double Cross

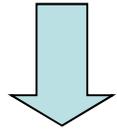
Single Cross:

1. Peluang munculnya hybrid vigor paling besar
2. Produksi lebih tinggi
3. Uniform dr segi bentuk benih, tinggi dan umur panen tanaman

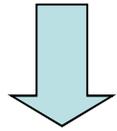
Kebutuhan mendasar untuk produksi benih hibrida Adl suply benih dasar yg memadai dari tetua.



1. Menjaga kemurnian sumber tetua
2. Menjaga kemurnian selama penangkaran tetua



1. Isolasi dari tetua /inbred lain
2. Isolasi lokasi produksi
3. Isolasi waktu tanam
4. Membuang tipe simpang
5. Penanganan panen dan benih



Tipe tetua/inbred

1. Eliminasi polen fertil dr tetua betina
2. CMS membutuhkan B line (pelestari), A line (CMS) dan R line (restorer)

OPTIMALISASI PEMBENTUKAN/PRODUKSI BENIH HIBRIDA

1. Seleksi lokasi: Penting untuk kemurnian, hasil dan kualitas benih hibrida
2. Kerjasama dengan petani
3. Pengelolaan tanaman khususnya kecukupan dan lamanya viable polen saat stigma reseptif (female : Male ratio):
 - Sorghum 3:1 sampai 6 : 1
 - Jagung 2:1 sampai 4:1
 - Bunga matahari 2:1 sampai 7:1
 - Gandum 1:1 sampai 3:1



4. Penanaman sistim baris

Jagung 4:2 atau 6:2

Sorghum 12:4

5. Pembuangan tipe simpang

- untuk mempertahankan kemurnian benih hibrida yang dihasilkan
- pada inbred betina dan inbred jantan
- fertil jantan dari CMS

6. Emaskulasi dan polinasi

emaskulasi manual tidak ekonomis untuk produksi benih hibrida skr komersial kecuali pada jagung (oleh manusia dan mekanik (rotaru cutter pada pola 6:2))

7. Panen dan penyimpanan

Waktu, KA, pengeringan dan penyimpanan

Jagung, gandum dan sorghum KA 13%

Bunga matahari 9.5%

8. Quality kontrol

TUGAS III

1. Mencari dan mengumpulkan artikel ilmiah yang berkaitan dengan varietas hibrida dari jurnal baik jurnal Nasional maupun Internasional
2. Dikumpulkan pada tanggal 1 Mei 2013 pada jadwal kuliah

SEKIAN DAN TERIMAKASIH

PEMBENTUKAN PADI HIBRIDA



PERMASALAHAN

PENURUNAN DISEBABKAN:



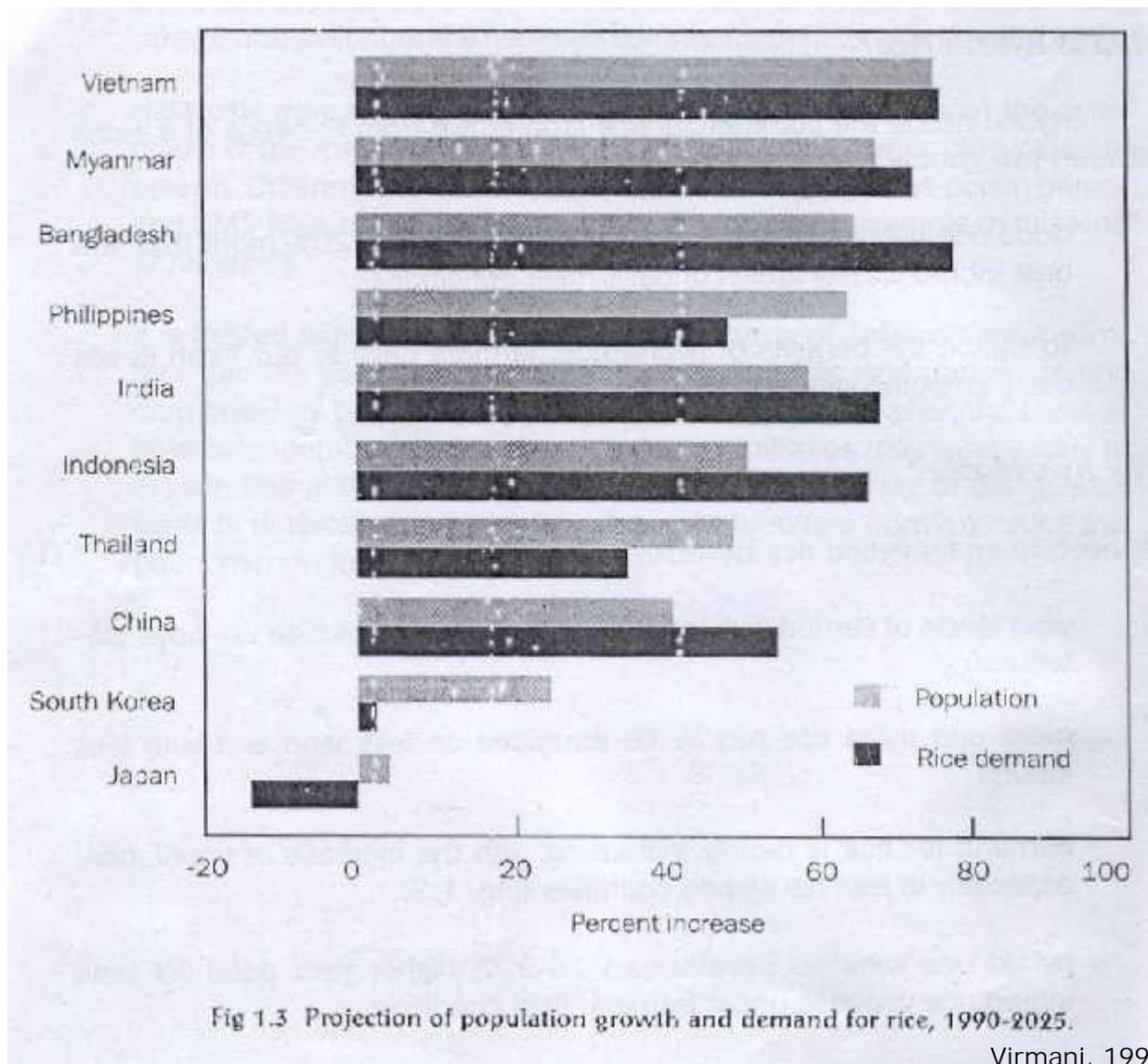
- LAHAN BERKURANG : BERALIH FUNGSI (Pemukiman, Industri) PERTAMBAHAN PENDUDUK
- PRODUKTIVITAS PADI RENDAH

PEMECAHAN : PENINGKATAN PRODUKSI
Intensifikasi dan Ekstensifikasi

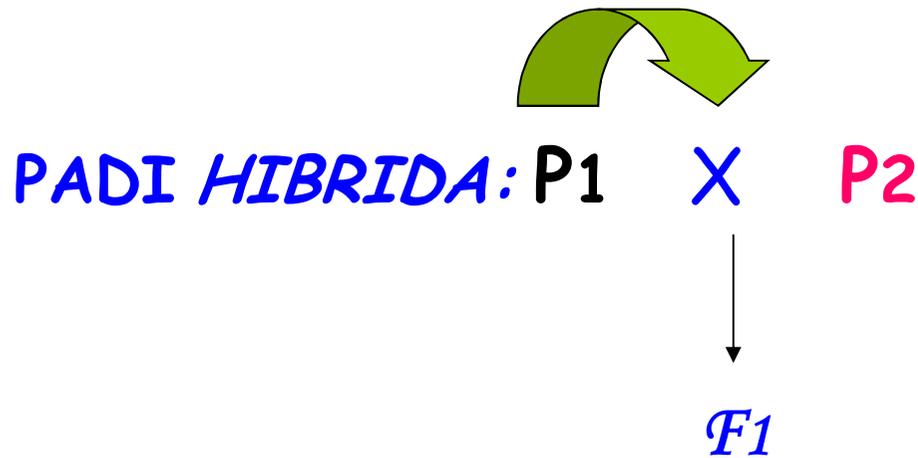
INTENSIFIKASI : Penemuan bibit unggul
- Produksi dan Resistensi tinggi



DENGAN PENGEMBANGAN PADI HIBRIDA



PROYEKSI PERTUMBUHAN PDDK DAN PERMINTAAN TERHADAP BERAS, 1990 – 2025

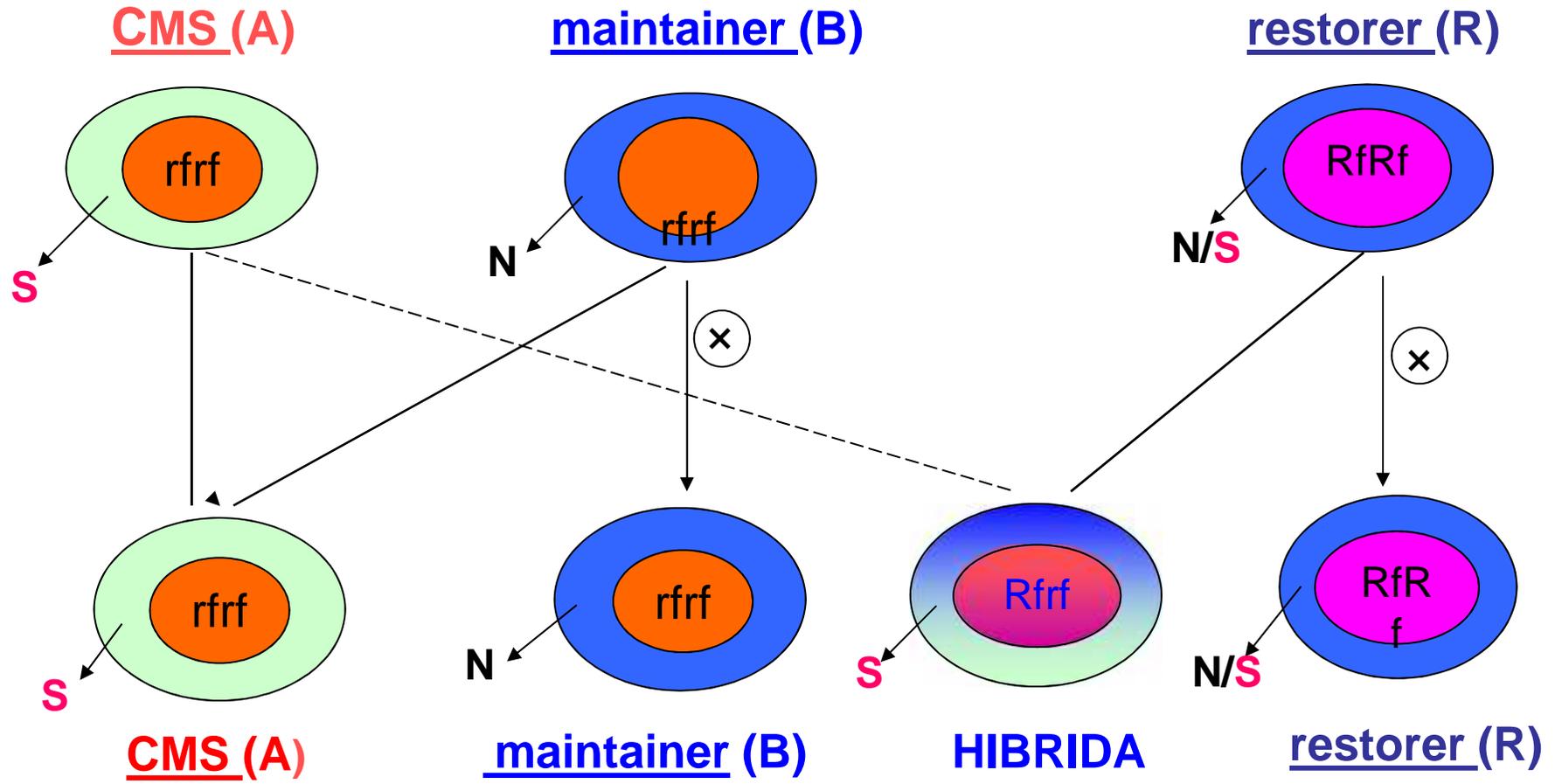


Identifikasi Jarak Genetik (kekerabatan) dalam Rencana Persilangan HIBRIDA

DILANDASI TEORI: HETEROSIS (HYBRID VIGOR)
F2 SEGREGASI, HETEROSIS HILANG → PROSPEK
BAGI INDUSTRI BENIH (Bisnis Jalan)



Skema Pembentukan Padi Hibrida



Ket: Pada F1; Inti dari kedua tetua (dan),
Cytoplasma dari tetua saja.

HIBRIDA

Mandul jantan:

Mandul pada organ jantan sehingga tidak bisa menghasilkan serbuk sari atau gagal menghasilkan serbuk sari

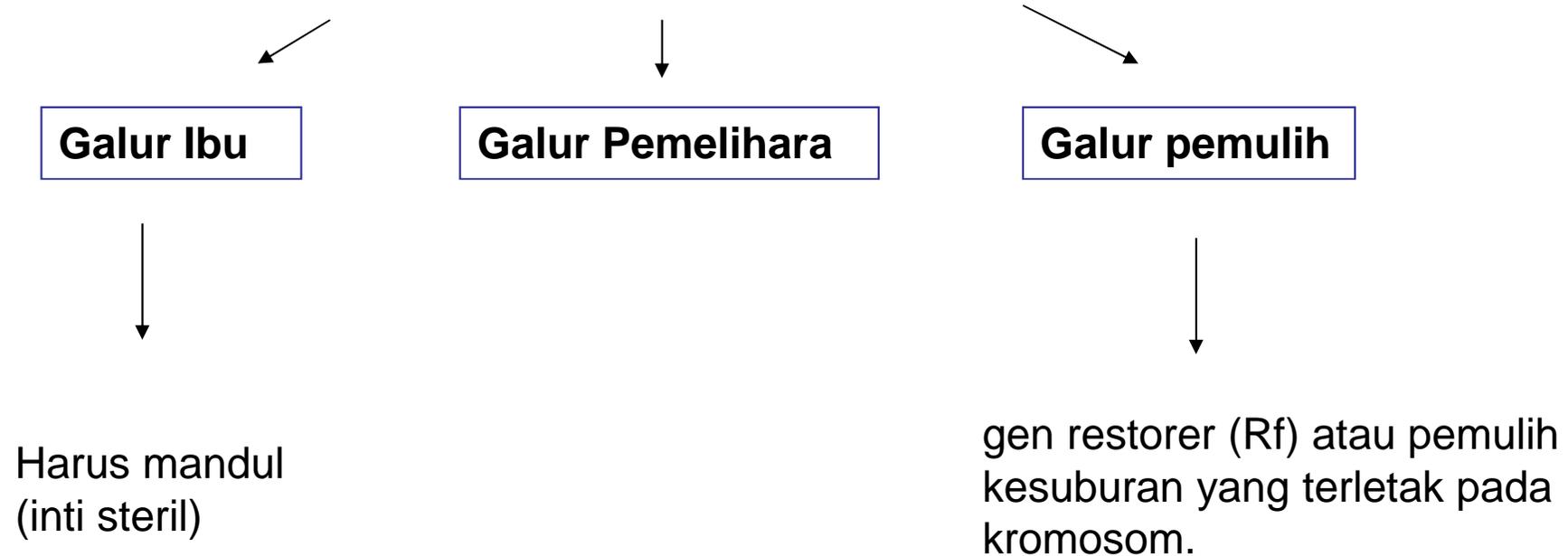
Mekanisme mandul jantan melibatkan ekspresi gen pada inti sel

Mekanisme: A – B – C / D – E

Kelompok mandul jantan:

1. **Genic Male Sterility** (Mandul jantan hanya dikendalikan oleh gen yang ada pada inti saja)
2. **Cytoplasmic Male Sterility / CMS** (Ada interaksi antara gen inti dan sitoplasma dalam mengendalikan mandul jantan)

3 Galur untuk memanfaatkan fenomena CMS



Genetic mandul jantan merupakan alat yang berguna bagi pemulia tanaman dan dapat dimanfaatkan dengan cara sebagai berikut:

- (a) Menghilangkan prosedur emaskulasi pada hibridisasi
- (b) Meningkatkan penyerbukan silang alami pada tanaman menyerbuk sendiri
- (c) Memanfaatkan mandul jantan untuk mempermudah seleksi recurrent (berulang)

GALUR CMS (A) DAN MAINTAINER (B)



IR 58025A



IR 58025B

GALUR-GALUR RESTORER



MAROS



B10277-MR-1-4-3



CMS

RESTORER

PEMBUATAN BENIH HIBRIDA

HIBRIDA

A close-up photograph of several green grass spikes. The spikes are elongated and have a yellowish-green color, indicating they are in the flowering stage. The background is a blurred field of similar grasses.

BUNGA SIAP UTK PENYERBUKAN

HIBRIDA



CMS

Hibridisasi

restorer
r

HIBRIDA



BENIH HIBRIDA
dipanen dari
Induk

HIBRIDA

PRODUKS
I BENIH
HIBRIDA

PROD. BENIH
IR58025A / IR53942

HIBRIDA



BENIH
HIBRIDA

HIBRIDA



PADI
HIBRIDA DI
LAPANGAN

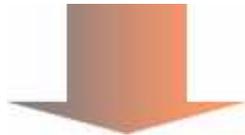
HIBRIDA

EVALUASI KERAGAMAN GENETIK

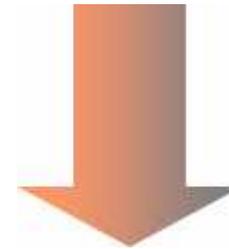


SEBELUM
ANATOMI, FISILOGI,
MORFOLOGI

SEKARANG
MOLEKULER: RAPD,
ANALISIS BY PCR



MORFOLOGI TANAMAN



TAHAP PCR; DENATURASI, PENEMPELAN,
PEMANJANGAN ± 45 SIKLUS

METODE PENELITIAN

- MATERI PENELITIAN
 - 28 GALUR TETUA PADI HIBRIDA
 - BHN KIMIA & ALAT ISOLASI DNA, REAKSI PCR, ELEKTROFORESIS, PENGAMATAN MORFOLOGI
 - 20 JENIS PRIMER

28 GALUR

IR58025A, IR58025B, IR62829A, IR62829B,
IR68885A, IR68885B, IR68886A, IR68886B,
IR68888A, IR68888B, IR68897A, IR68897B,
BR 827-35, IR53942, MTU 9992C 20,
IR65515-47-2-1-1-9, S4124F,
B9154E-PN-1-1-4, RCN-B-94-19,
B10277-MR-1-4-3, MAROS, CISOKAN,
IR68, DODOKAN, B10373E-MR-1-3-4-1-6,
RHS 412-ICX-20X-OZH, IR30176-B-1-2-MR-2,

HIBRIDA

PELAKSANAAN

II. ANALISIS DARI SIFAT-SIFAT MORFOLOGI

- UMUR 50% BERBUNGA
- TINGGI TANAMAN
- JML MALAI PERTANAMAN
- PANJANG MALAI

PANJANG DAN LEBAR DAUN BENDERA

- JML BULIR PERMALAI
- BERAT 1000 BULIR

PANJANG DAN LEBAR BULIR

STERILITAS POLLEN (MANDUL JANTAN (%))
MIKROSKOPIS

KATEGORI MANDUL JANTAN

Category	Appearance	Classification
Unstained withered sterile (UWS)		Sterile
Unstained spherical sterile (USS)		Sterile
Stained round (light) sterile (SRS)		Sterile
Stained round fertile (SRF)		Fertile
Pollen sterility (%)	Category	
100	Completely sterile (CS)	
91-99	Sterile (S)	
71-90	Partially sterile (PS)	
31-70	Partially fertile (PF)	
21-30	Fertile (F)	
0-20	Fully fertile (FF)	

Virmani, 1997

MANDUL JANTAN (Sterilitas pollen)

NO	GALUR	STERILITAS POLLEN (%)		
		I	II	III
1	IR58025A	100	100	99
2	IR58025B	50	50	25
3	IR62829A	100	100	100
4	IR62829B	10	5	2
5	IR68885A	85	100	98
6	IR68885B	5	5	7
7	IR68886A	99	98	99
8	IR68886B	1	4	5
9	IR68888A	96	98	99
10	IR68888B	20	1	1
11	IR68897A	99	85	85
12	IR68897B	0	0	0
13	BR 827-35	0	0	0
14	IR53942	0	0	0

NO	GALUR	STERILITAS POLLEN (%)		
		I	II	III
15	MTU 9992	0	0	0
16	C 20	0	0	0
17	IR65515-47-2-1-1-9	0	0	0
18	S4124F	0	0	0
19	B9154E-PN-1-1-4	80	40	40
20	RCN-B-94-19	70	70	60
21	B10277-MR-1-4-3	0	0	0
22	MAROS	0	0	0
23	CISOKAN	50	5	1
24	IR68	0	0	0
25	DODOKAN	3	2	3
26	B10373E-MR-1-3-4-1-6	50	20	10
27	RHS 412-ICX-20X-OZH	0	0	0
28	IR30176-B-1-2-MR-2	80	80	85

HIBRIDA

INCOMPATIBILITAS

Incompatibilitas merupakan bentuk infertilitas yang diakibatkan oleh kegagalan tanaman yang mempunyai pollen dan ovul yang normal untuk membentuk set benih karena halangan secara fisiologis untuk terjadinya fertilisasi.

Self incompatibility (ketidakmampuan sendiri)

merupakan ketidakmampuan suatu tanaman yang hermaprodit fertil untuk menghasilkan zygot setelah penyerbukan sendiri (Sedgley, 1989).

SI yang terjadi dapat berupa:

- (1) gagalnya terbentuk tabung polen
- (2) tabung polen tumbuh tetapi tidak mampu menembus stigma
- (3) tabung polen terhenti pertumbuhannya di stilus
- (4) pertumbuhan tabung polen sangat lambat sehingga tidak pernah mencapai ovul, jika bisa mencapai ovul maka sebelumnya polen telah layu sehingga tidak mampu membuahi sel telur dan tidak akan terjadi fertilisasi.

Mekanisme SI adalah terjadinya suatu kegagalan fungsi polen dan ovul yang normal untuk menghasilkan zigot, dimana SI diatur secara genetik dan dikodekan dengan single lokus S yang mempunyai multiple alel S dan bukan dikendalikan oleh lingkungan.

SI terbagi dua :

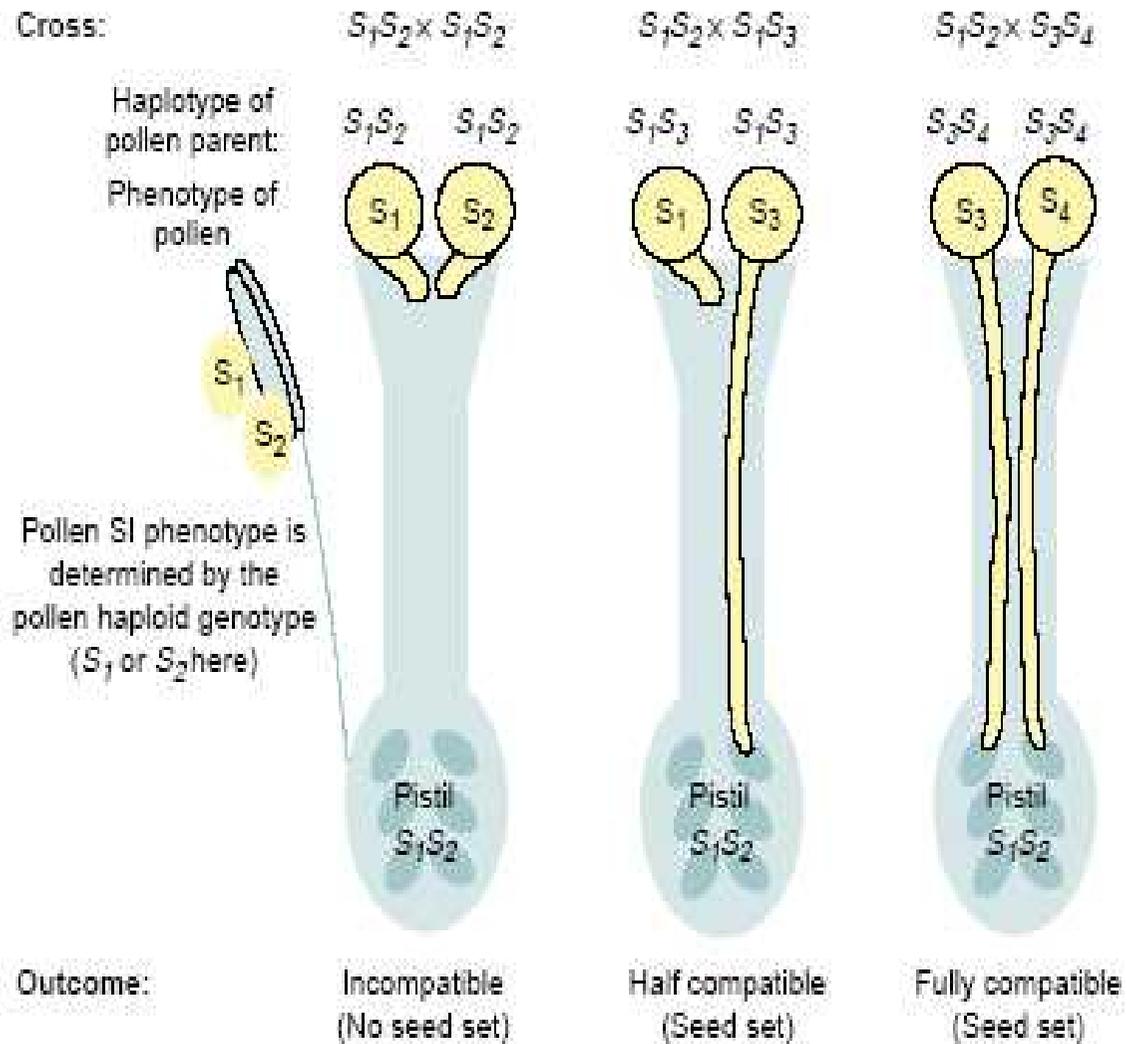
a) Prezygotik SI

Prezygotik sering terjadi pada angiospermae. Prezygotik terjadi karena adanya penghambatan pertumbuhan tabung polen di pistil yang dikontrol oleh satu atau lebih gen dengan multiple alel.

Terjadinya prezygotik karena adanya alel yang sama antara polen dan pistil. Kontrol genetik pada zygotik bisa secara :

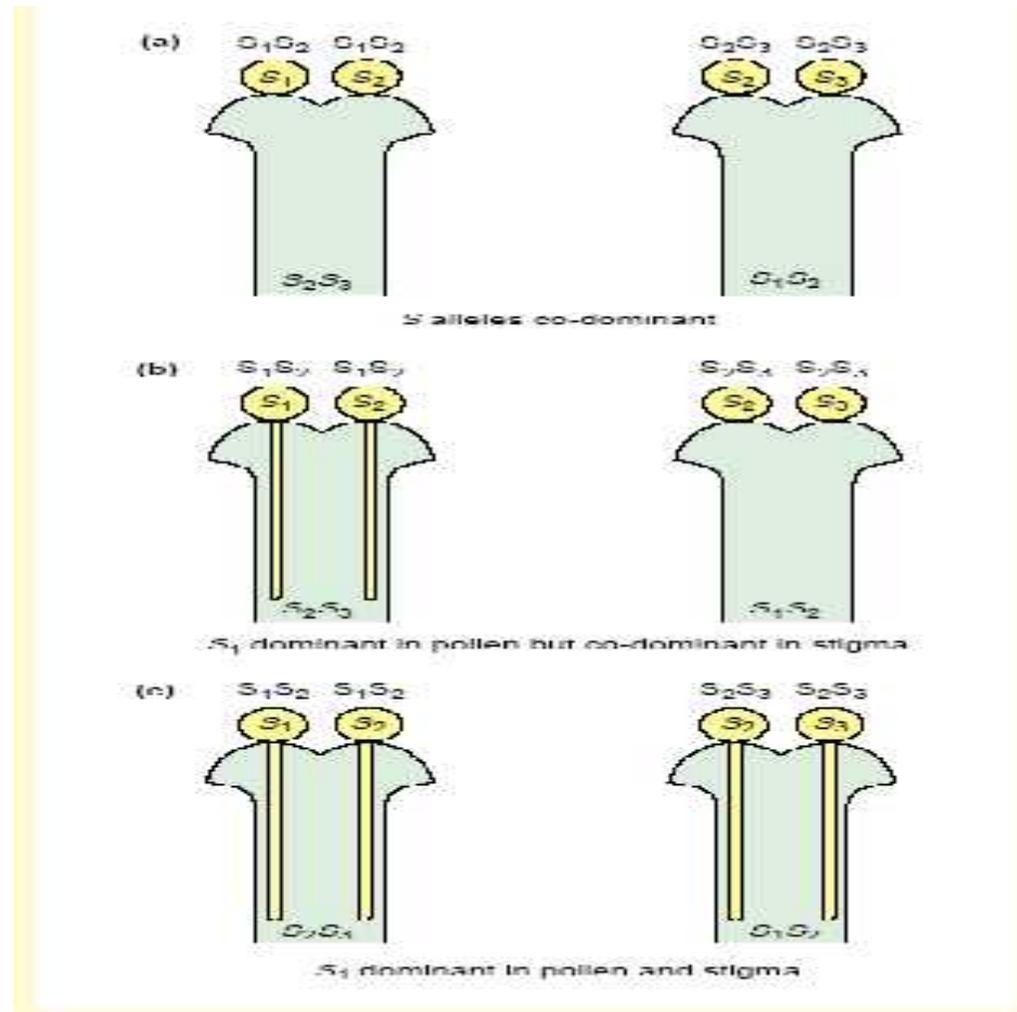
***Gametophytic (haploid)**

Gametophytic dikendalikan oleh genom haploid polen dan genom diploid pistil.



***Sporophytic (diploid)**

Interaksi polen-pistil secara genetik dikendalikan oleh genom diploid polen dan genom diploid pistil. Pada sporophytic bisa juga ditentukan dengan adanya hubungan faktor dominansi antara alel-alel.



b) Postzygotic SI

Postzygotic SI sering terjadi pada gymnospermae.

Fenomena yang terjadi adalah penghambatan pembentukan embrio

Pada postzygotic ada beberapa kemungkinan yang bisa terjadi :

- Zygot terbentuk tetapi gagal berkembang (tidak membelah)
- Zygot membelah tetapi selanjutnya tidak ada perkembangan
- Zygot berkembang menjadi embryo yang abnormal dan selanjutnya terjadi aborsi atau terjadi gugur prematur

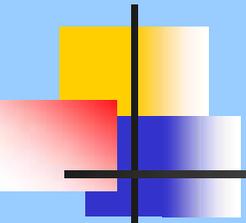
manfaat SI bagi kegiatan pemuliaan, diantaranya :

- a. Memfasilitasi persilangan antara galur SI untuk menghasilkan benih hibrida, contohnya: Penyerbukan silang pada tanaman yang diperbanyak secara vegetatif (klon self incompatibility)**
- b. Mendorong penyerbukan silang sehingga terjadi peningkatan keragaman genetik yang nantinya dapat menjadi sumber gen untuk memperbaiki atau membentuk suatu sifat yang diinginkan.**
- c. Pada beberapa tanaman, sifat SI diperlukan untuk mengembangkan tanaman yang tidak memerlukan biji.**

Contohnya : tanaman apel dan pear mempunyai gametophytic SI sehingga tidak ada biji yang dihasilkan dari tanaman tersebut dan buah yang dihasilkan dapat lebih disukai oleh konsumen.

Development of Maize Hybrid



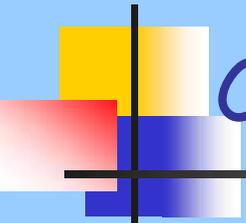


Development of Maize Hybrid

Hybrid ?

Stated simply:

Hybrid is the progeny produced by a cross of two different parents.



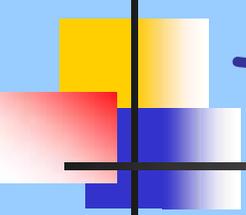
Conventional Maize Hybrid :

- **Inbred line x Inbred Line**

- **Single Cross**

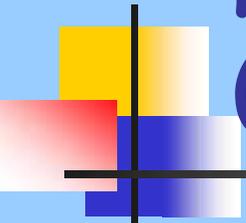
- **Double Cross**

- **Three-way Cross**



Type of Conventional Maize Hybrid

- Single Cross :
 - $A \times B$
 - Modified Single Cross :
 - $A \times A' / B$
- Double Cross :
 - $(A \times B) (C \times D)$
 - Three-way Cross :
 - $(A \times B) C$



Nonconventional Maize Hybrid (CMMYT, 2000)

1. Should involve at least one non-inbred progenitor
2. Non-inbred progenitor may be a Variety, a Family

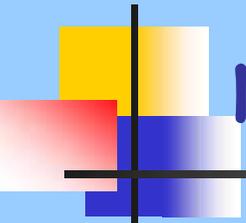
1. Types :

Varietal : 2 (parent)

Family : 2

Top Cross : 2

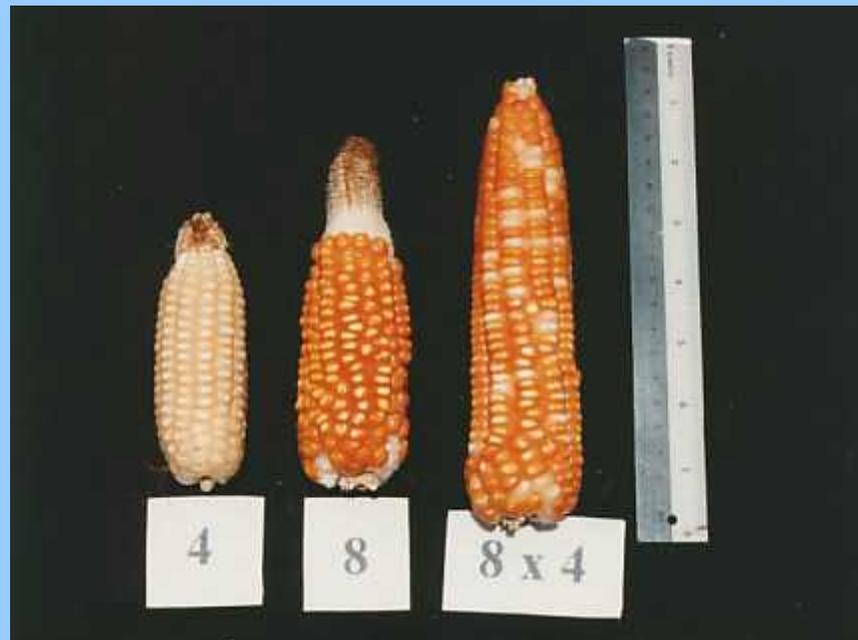
Double Top Cross : 3



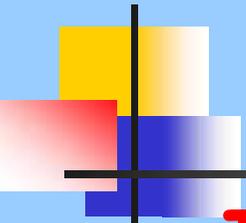
Number and Types of Progenitors :

<u>Hybrid Type</u>	<u>Inbred</u>	<u>Non Inbred</u>
Varietal	-	2
Family	-	2
Topcross	1	1
Double topcross	2	1

Flow Diagram of Hybrid Development



Germplasm



Identify Broad Based Populations

(s : selfing)

Develop Inbred Lines

Evaluate Lines for *GCA*
in Top-Cross Yield Trials

(s)

Evaluate Lines for
Performance *per se*.

Lines selected for
High *GCA* and Superior Performance *per se*

Lines selected



Diallel Crosses



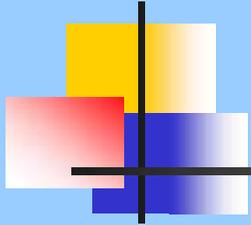
- Evaluate Cross Combinations (single cross) for *GCA* & *SCA* and Hybrid performance

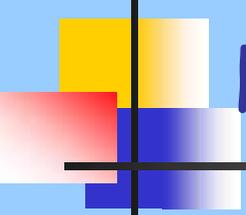


- Single Cross data used to predict superior DC and TwC



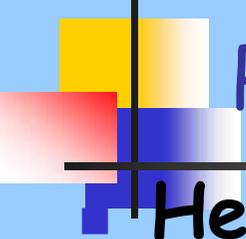
Evaluation





Heterosis

- Hypotheses :
 - Physiologic stimulation or Overdominance
 - Dominance
 - Epistasis



Performance of Hybrids

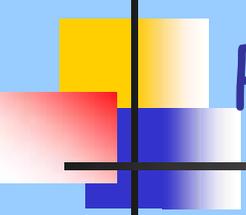
Heterosis concept (Shull, 1964):

Heterosis (efek heterosis) or hybrid vigor (synonymous), the effect which is opposite to inbreeding depression.

Aspect of Quantitative Genetics:

heterosis is expressed as superiority in performance of hybrids over their parents (Hallauer & Miranda, 82)

$$H = \frac{F1 - (P1+P2)/2}{(P1+P2)/2} \times 100\%$$



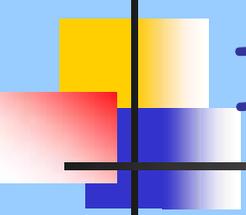
Performance of Hybrids

Heterobeltiosis:

$$H = \frac{F1 - HP}{HP} \times 100\%$$

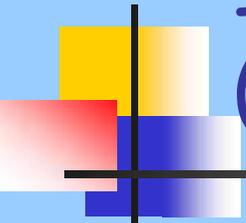
HP : Highest parent

Heterosis or **Hybrid vigor** (ketegaran hibrida) is the interpretation of increased vigour, size, speed of development, resistance to diseases & insect, etc, manifested by crossbred organism as compared with their parents (inbreds)



Inbreeding

- The phenomenon of inbreeding in maize was first studied by Shull (1908).
- The method used in developing inbred lines is similar to the pedigree selection in self-pollinated crop.
- Individual plants are self-pollinated through successive generation until homozygous and the inbreds are stable for morphological and physiological characteristics.

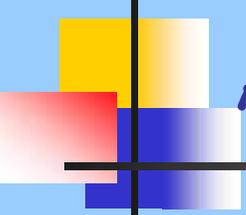


Inbreeding Depression (Tekanan silang dalam)

Inbreeding depression occur because of the effects of deleterious recessive alleles

Inbreeding in maize causes a reduction :
in vigour, productivity, delay in flowering.

Inbreeding reduced yield by 4.5 tonnes/ha
decreased plant height by 48 cm
increased days to silking by 4.6 days
(Hallauer & Sears, 1973)



Akibat *Selfing* Terus-menerus :

Tanaman menjadi seragam (Dalam galur)

Terdapat banyak perbedaan (Antar galur)

Development of Maize Inbred Line by Selfing



- Tassel will be covered by waterproof paper
- To avoid unwanted pollen
- Pollen is collected by tapping the bagged tassel

* The tip shoot may be cut, to exlude foreign pollen

* Ear shoot is covered with a transparant plastic bag



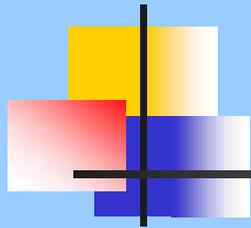
The silks ready to pollinate
Pollen ready to be placed on the silks on
the same plant



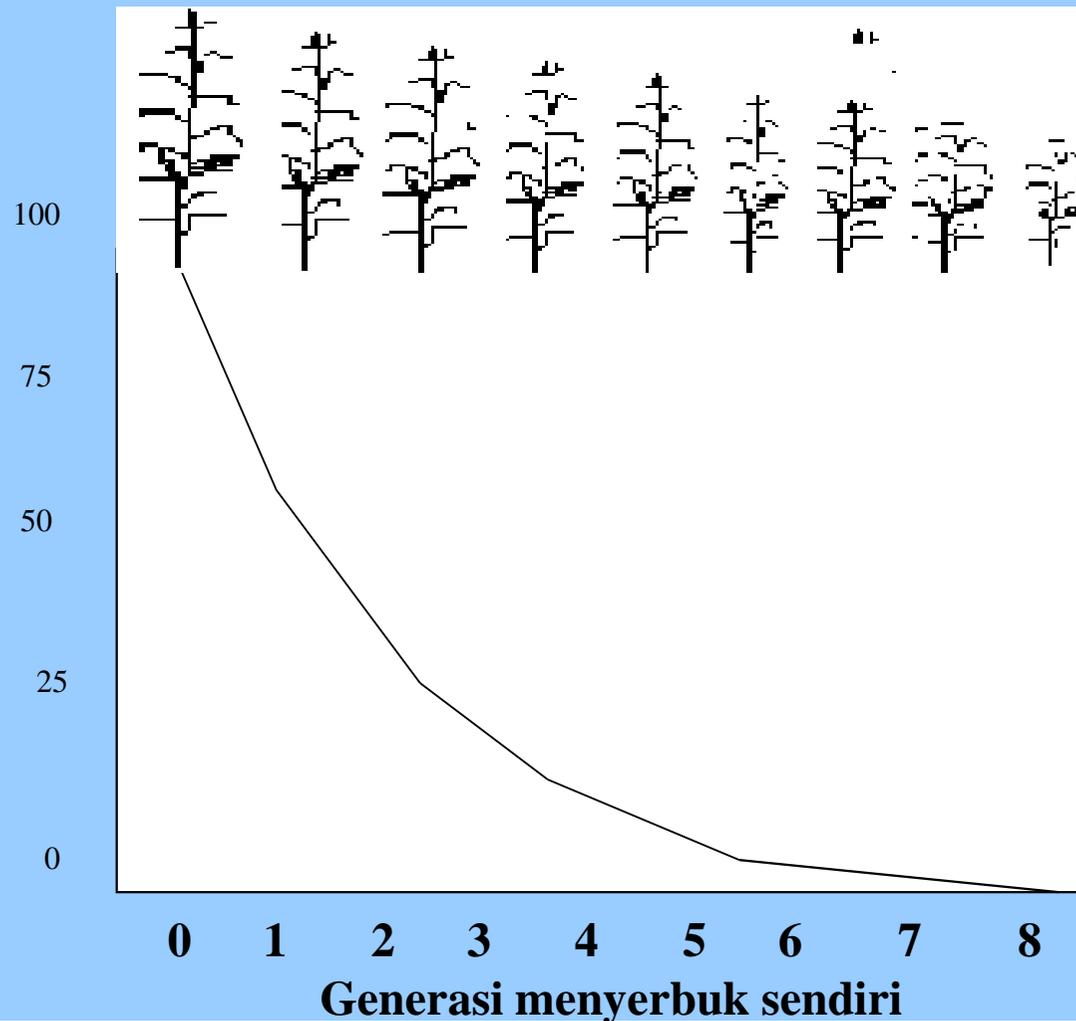
The paper bag is secured to the stalk by a stapler



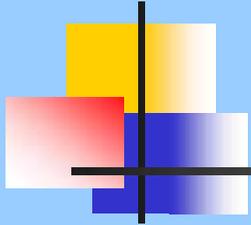
Development of maize inbred lines by selfing (7 - 8 generation of selfing)



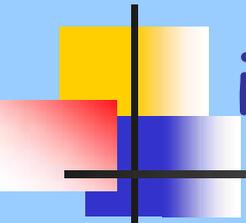
**% Lokus
Heterosigot**



**% Lokus
Homosigot**



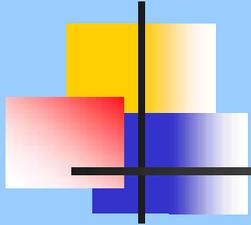
- The development of superior inbred is a challenging task.
- Thousand of inbreds may be developed in order for satisfactory parent to be found
- In the USA, in the first 50 years corn research, 100 000 inbred lines had been developed (Kiesselbach, 1951).



The number of hybrid combination
in half diallel cross :

- $SC = n(n - 1) / 2$
- $DC = n(n - 1)(n - 2) / 2$
- $Tw C = n(n - 1)(n - 2)(n - 3) / 8$

- Without reciprocal crosses



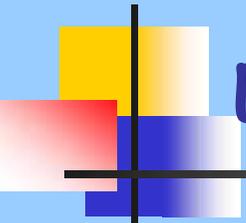
- The problems involved in testing all of possible crosses.

- Example :

50 inbred lines -> 1 225 SC

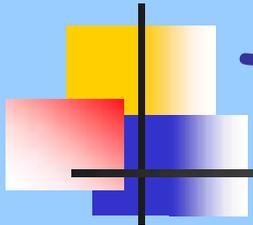
58 800 Tw C

690 900 DC



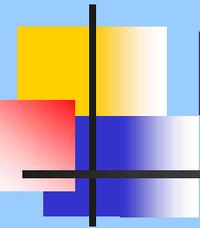
Estimating the Performance of DC in Maize

- Jenkins (1934) used 4 methods :
 1. The 6 possible SC among the 4 parents of DC
 - $[(A \times B) + (A \times C) + (A \times D) + (B \times C) + (B \times D) + (C \times D) / 6]$
 2. The 4 SC not used in making DC
 - $[(A \times C) + (A \times D) + (B \times C) + (B \times D) / 4]$
 3. Diallel Cross
 4. Top Cross
 $[(A \times V) (B \times V) (C \times V) (D \times V)]$



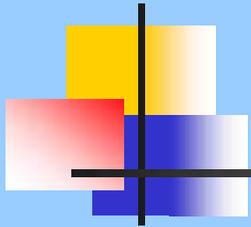
Top Cross

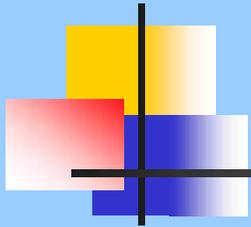
- Crossing each inbred with the same selection cultivar.
- This cross can also be used for GCA evaluation

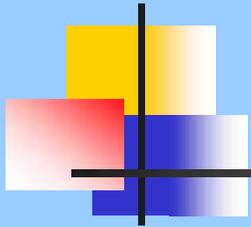


Performance of Inbred Line

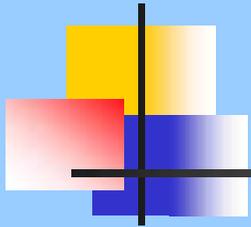




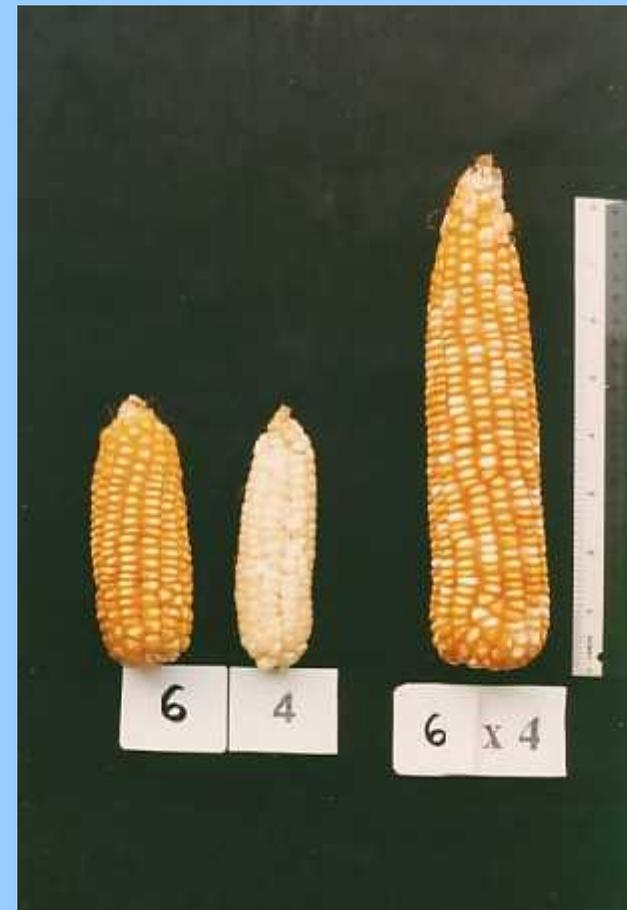
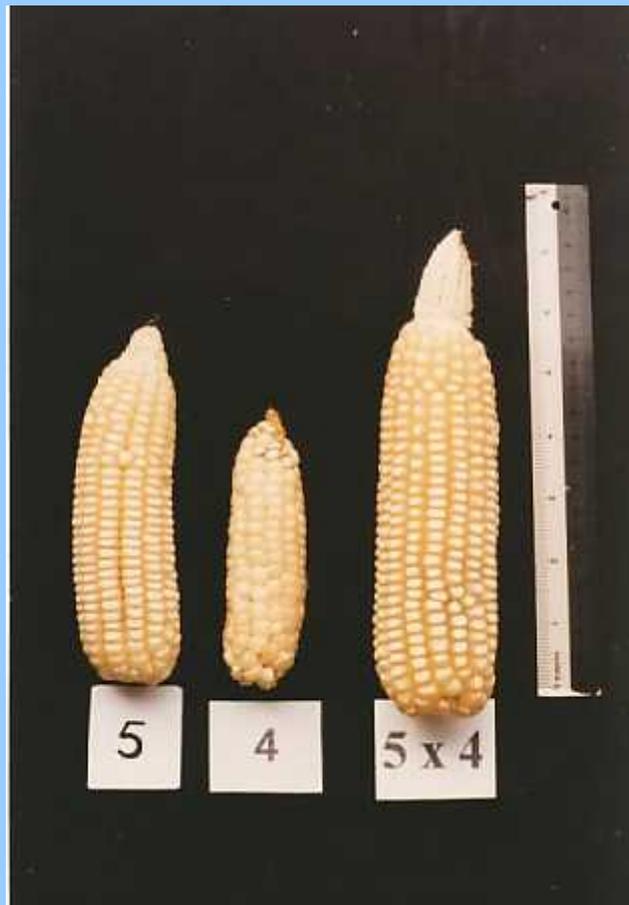


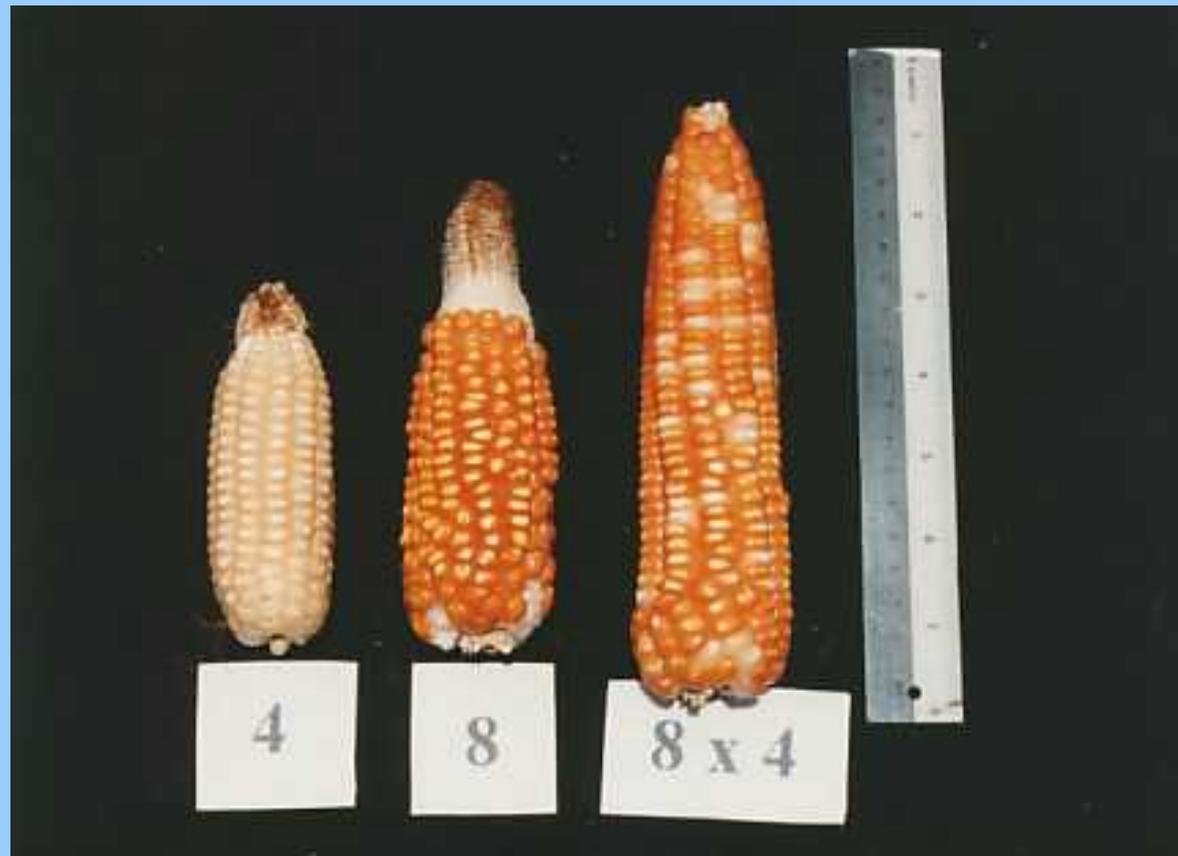
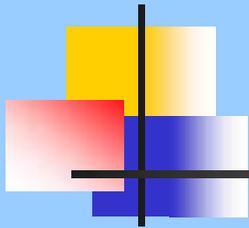


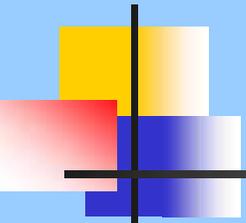
Inbreeding Effect



Hybrids and their parents



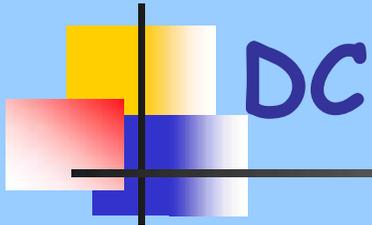




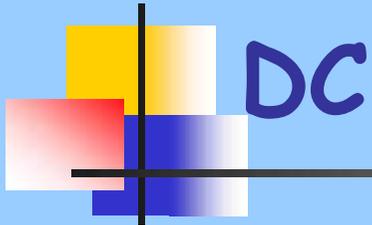
Double Cross (DC)

- Shull (1908) proposed using inbred lines as parents of maize hybrids for 2 practical reasons :
 - Inbred lines reproduce themselves faithfully from year to year
 - Hybrids can be produced consistently year after year.

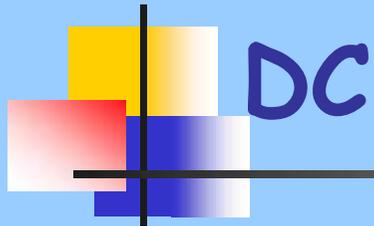
(Prerequisites for commercial use in an annual sp)



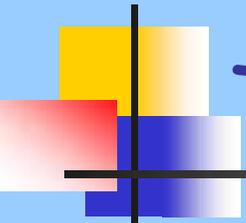
- Shull also pointed out that a major difficulty in selling hybrid seed to farmers was producing the seed economically.
- Because of the low vigor and yield of inbreds.
- Seed for commercial use would be produced on a female plant that bears a small ear with small kernels



- In the early years of hybrid maize, single cross hybrids of maize did not appear to be commercially feasible
- A solution of the problem :
 - Jones (1918) proposed a double cross system for producing commercial hybrid.
 - (AxB) (CxD)
 - $F_1 \quad X \quad F_1^a$
↓
 - DC



-
- Double cross seed was produced on F1 plant
 - That produced large ears and kernels
 - Economically for commercial purpose

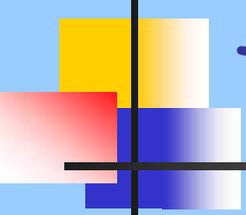


Three-way Cross

- Hybrid progress (1940- 1960) :
- Hybrids improved very little
- Douglass *et al.* (1960) noted :
 - The rapid fixation of genes in conventional breeding procedures, which reduces the efficiency of selection for Combining Ability.
 - The extremely large number of plants that must be sampled to identify favorable genotypes

↓

Develop: Three-way Cross



Type of Crosses :

- **Double Cross**

- $(A \times B) (C \times D)$

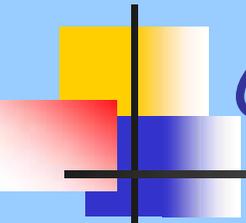
- $(A \times A^1) (B \times B^1)$

Three-way Cross

$(A \times B) C$

$(A \times A^1) B$

$(A \times B) (C \times C^1)$

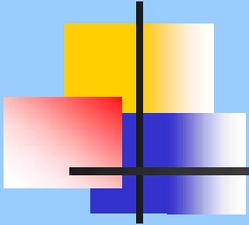


Conclusion :

- SC generally more productive, more homogen than
 - Tw C
 - DC

No differences in yield stability among the three types of hybrids (Lynch *et al.* 1973)

Thank You



BREEDING UNTUK CABAI



A. PENGEMBANGAN HYBRID NABATI

- ✘ Tanaman sayuran dan tanaman bumbu. Hal ini dilaporkan menjadi asli amerika tropis. Di India pengenalan ini menjadi trekenal melalui Portugis pada abad 16. Kedua paprika dan panas berasal dari capsicum annum. Ketajaman bau, warna merah, adn oleoresin isi cabe adalah specially inportent untuk makanan olahan serta untuk purpase ekspor

-
- ✘ Masalah pewarnaan 'capsanthin' dan isi oleoresin sangat penting untuk industri makanan dan rempah-rempah. Buah cabai hijau adalah berharga karena kekayaan mereka akan vitamin A dan C.

B. BIOLOGI TANAMAN

- ✘ Para cabai atau cabai adalah *Capsicum annum* var. *Acuminatum* L. Sedangkan paprika hijau atau lada adalah *Capsicum annum* var. *Grossum* L. genus *Capsicum* adalah anggota dari keluarga Solanaceae. Semua spesies liar dibudidayakan serta adalah diploid ($2n = 24$).

MARFOLOGI TANAMAN

- ✘ Para cabai (*Capsicum annum* L. Var *Acuminatum*.) Merupakan tanaman tahunan herbaceous selama tahap awal pertumbuhan tetapi menjadi berkayu di kemudian hari
- ✘ Warna daun bervariasi dari terang ke gelap hijau tetapi pada beberapa varietas itu adalah ungu
- ✘ Tanaman cabai memiliki akar kuat tekan yang biasanya rusak atau ditangkap selama tanam

- ✘ Bunganya soliter atau dalam kelompok di ujung cabang di axil daun.
- ✘ Kelopak adalah carpunulate, sepal biasanya lima gamosepalous dan lebih pendek dari buah
- ✘ Corolla adalah penapetalous dan berbentuk lonceng
- ✘ Benang sari biasanya 5 dan bergantian dengan kelopak
- ✘ Ovarium terdiri dari 2 sampai 4 atau lebih locules

JENIS-JENIS CABAI

1. PAPRIKA



CHILI PEPPER



CABAI GENDOT



PEMATANGAN BUAH DAN PENGEMBANGAN

- ✘ Komponen utama pematangan adalah buah biji, pericarp, plasenta dan gagang bunga. Semua komponen ini sangat bervariasi, tergantung pada varietas dan kondisi iklim. Pericarp ini kasar atau sukulen yang ternyata from hijau atau purpule menjadi merah, oranye atau oranye merah. Plasenta membawa biji numeorus. Pericarp mulai mengering pada pematangan penuh

- ✘ Dibutuhkan sekitar 30 - 35 hari dari buah-buahan mengatur untuk menyelesaikan pengembangan buah panen pada tahap hijau. Buah dimulai pematangan 45-50 hari setelah set buah-buahan. Buah dipetik pertama
- ✘ memiliki buah lebih lama dari sisa-sisa akhir

SEED DEVELOPMENT DAN KEMATANGAN

- ✘ Benih cabai yang dikompresi obicular dan minitely diadu. Benih-benih tersebut ditanggung pada jaringan plasenta. Benih mulai mengembangkan 14 sampai 21 hari setelah bunga mekar. Viabilitas benih dimulai 35 hari setelah bunga mekar dan meningkatkan kematangan penuh hingga 50 hari setelah bunga mekar. Benih umumnya berwarna kuning dan halus pada saat jatuh tempo. Berat biji Thousand bervariasi dari 3,4 sampai 3,6 g. Benih tetap layak untuk jangka waktu yang lebih dalam buah daripada ketika biji yang diambil dan disimpan

HETEROSIS

- ✘ Heterosis positif menyiratkan semangat hibrida dan heterosis negatif menunjukkan depresi heterotik dari hibrida f1 dibandingkan dengan orangtua. Para utilization semangat hibrida adalah alat animportant di breeding tanaman untuk perbaikan tanam Penggunaan emaskulasi tangan dan penyerbukan tangan adalah metode higly tidak ekonomis dari produksi benih dalam tanaman cabai. Oleh karena itu penggunaan kemandulan laki-laki untuk pruduktion hibrida f1 telah dilaporkan, karena memfasilitasi penyerbukan alami dan biaya emaskulasi terlibat diturunanan

HYBRID SEED PRODUKSI

- ✘ hibrida mendapatkan popularitas lebih karena produktivitas tinggi, kualitas ditingkatkan, dibangun pada resistensi, adaptasi lingkungan dan pengobatan dini: yang hasilnya menjadi keuntungan moneter lebih baik untuk petani sayuran.

PEMANENAN DAN EKSTRAKSI BIJI

- ✘ Buah cabe siap untuk panen benih bila buah berwarna merah matang. Benih dipanen dari laki-laki (MS-12) tanaman steril akan benih hibrida. Benih dipanen dari induk jantan dapat digunakan untuk tahun berikutnya. Praktek yang umum dari ekstraksi biji melibatkan secara menyeluruh pengeringan buah masak merah di bawah sinar matahari diikuti oleh ecrushing buah dan penampi untuk memisahkan fragmen dari buah-buahan kering

THANKS YOU

Hibrida Tanaman Kubis



Klasifikasi kubis

- Menurut karakteristik botani nya, kubis dapat diklasifikasikan sebagai:
- Kubis Umum
- Kubis ungu
- Savoy

PERTUMBUHAN DAN PEMBANGUNAN

- Kubis merupakan tanaman musim dingin dua tahunan, mulai dari benih dan menghasilkan struktur vegetatif dan organ makanan penyimpanan di musim pertama



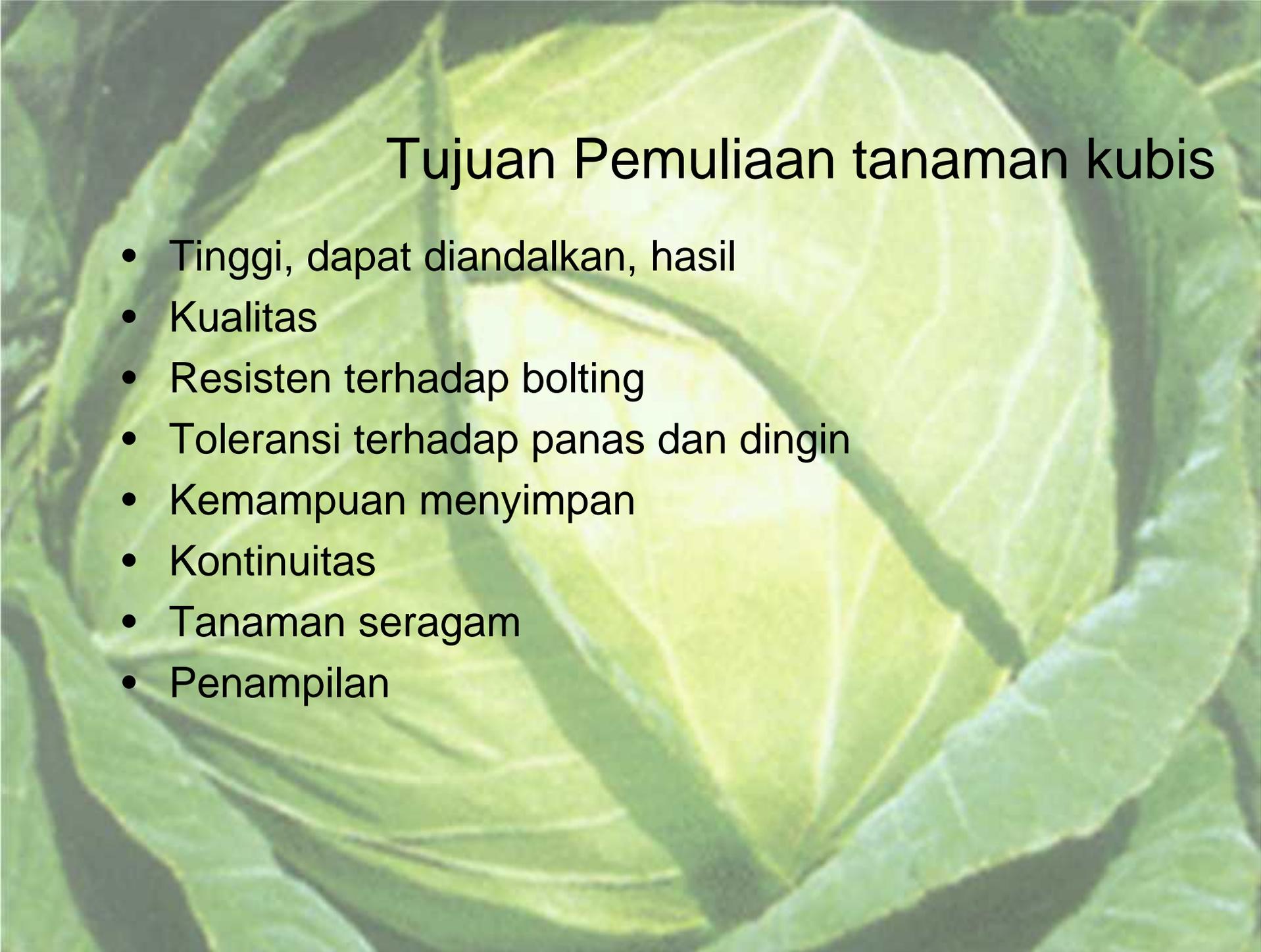
TAHAP VEGETATIF

- Tahap perkecambahan
Dari penaburan sampai pada pemunculan pasangan daun pertama, waktunya biasanya 8-12 hari musim panas atau dingin
- Tahap penyemaian
Tahap ini berlangsung dari daun sejati pertama berlangsung pada daun lingkaran pertama membentuk dan sampai kulit kepala atau kulit luar terwujud, waktu yang diperlukan 25-30 hari HST
- Tahap rosette
Tahap dari munculnya lingkaran daun kedua dan berlangsung sampai pembentukan kepala kubis membutuhkan sekitar 25 - 40 HST
- Pembentukan kepala
Pembentukan kepala mulai diisi dengan daun berdaging tetap, biasanya sekitar 25 - 30 hari tergantung pada varietas.

Pemeliharaan dan Pemanfaatan Heterosis Kubis

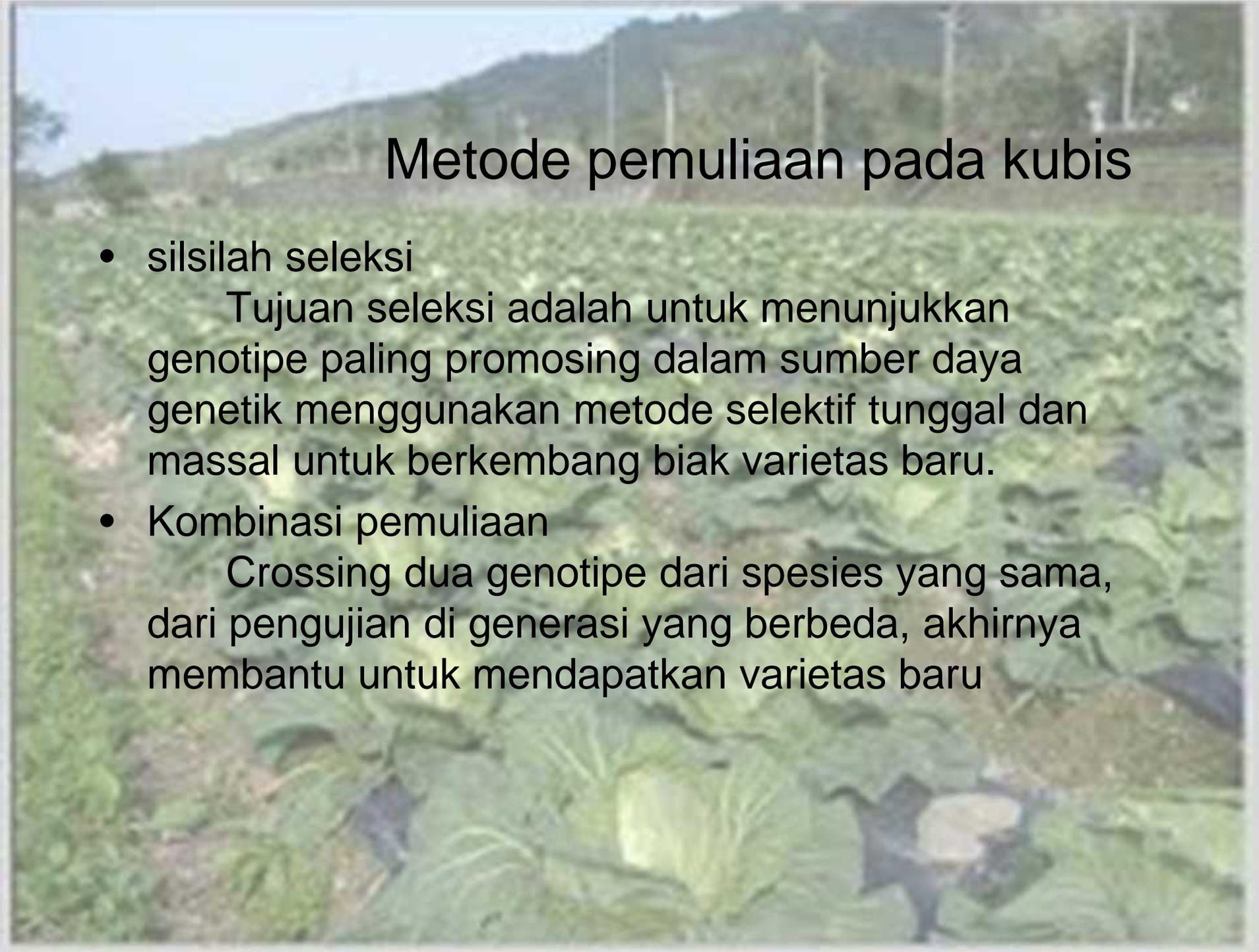
- pemuliaan varietas baru merupakan cara penting untuk meningkatkan hasil, kualitas, dan adaptability lebih luas pada kubis. Banyak negara, seperti Belanda, Jepang, Amerika Serikat, Cina, dan Rusia, lebih memperhatikan pemuliaan dan pemanfaatan heterosis pada kubis





Tujuan Pemuliaan tanaman kubis

- Tinggi, dapat diandalkan, hasil
- Kualitas
- Resisten terhadap bolting
- Toleransi terhadap panas dan dingin
- Kemampuan menyimpan
- Kontinuitas
- Tanaman seragam
- Penampilan



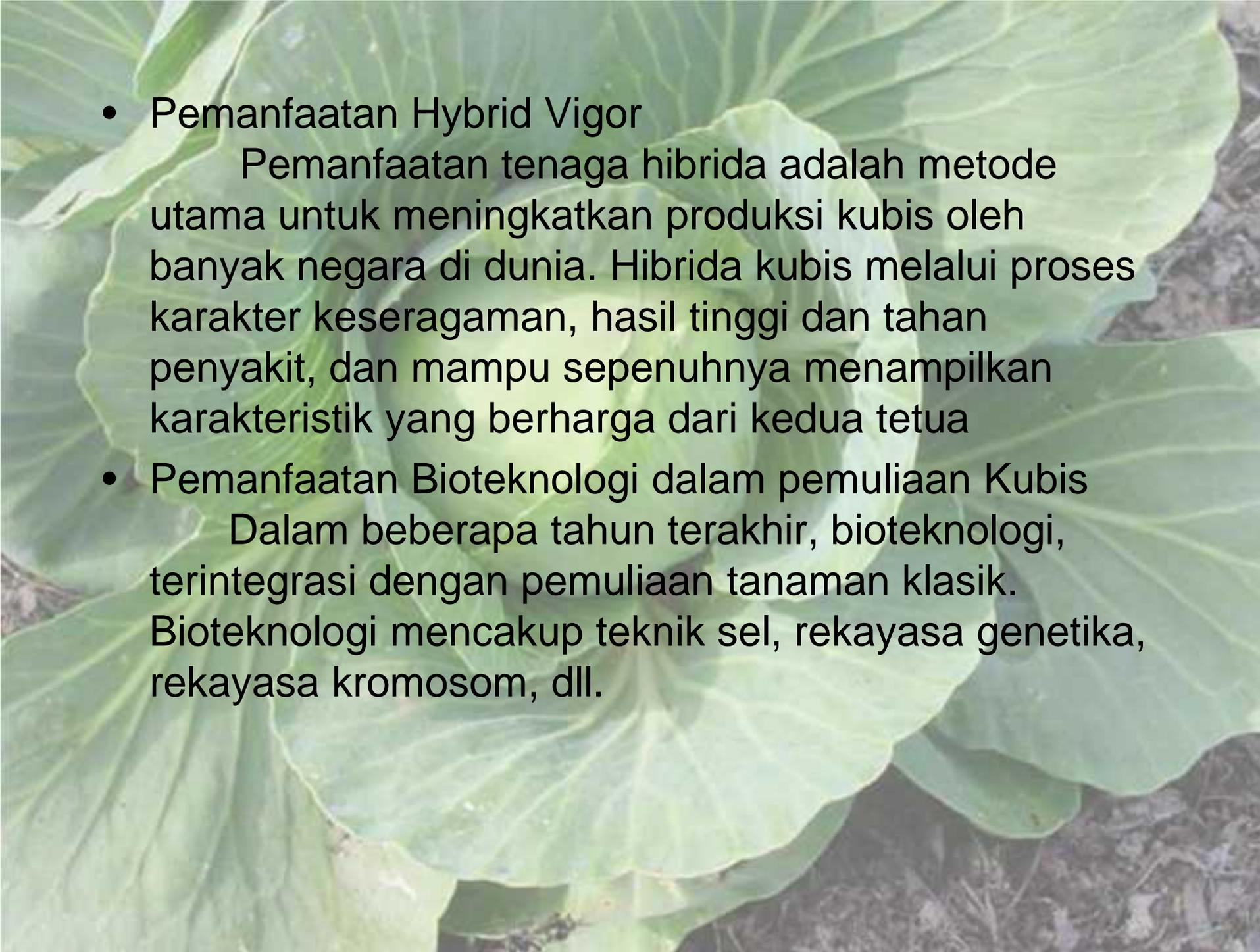
Metode pemuliaan pada kubis

- silsilah seleksi

Tujuan seleksi adalah untuk menunjukkan genotipe paling promosing dalam sumber daya genetik menggunakan metode selektif tunggal dan massal untuk berkembang biak varietas baru.

- Kombinasi pemuliaan

Crossing dua genotipe dari spesies yang sama, dari pengujian di generasi yang berbeda, akhirnya membantu untuk mendapatkan varietas baru



- Pemanfaatan Hybrid Vigor

Pemanfaatan tenaga hibrida adalah metode utama untuk meningkatkan produksi kubis oleh banyak negara di dunia. Hibrida kubis melalui proses karakter keseragaman, hasil tinggi dan tahan penyakit, dan mampu sepenuhnya menampilkan karakteristik yang berharga dari kedua tetua

- Pemanfaatan Bioteknologi dalam pemuliaan Kubis

Dalam beberapa tahun terakhir, bioteknologi, terintegrasi dengan pemuliaan tanaman klasik. Bioteknologi mencakup teknik sel, rekayasa genetika, rekayasa kromosom, dll.

Tips untuk Seleksi

1. Self-incompatible harus akurat, sehingga pinset dan tangan harus disterilkan dengan alkohol ketika penyerbukan dari satu baris selesai dan mengubah yang lain
2. Untuk galur inbrida dengan komersial karakter yang baik dan kemampuan kombinasi, tapi self-compatible, maka tidak harus dihilangkan melalui seleksi awal karena dapat dipisahkan dengan penyerbukan sendiri secara terus menerus
3. Beberapa acara plat ketidakcocokan dirinya pada tahap berbunga normal tetapi pada bunga yang diproduksi dan bunga-bunga di bagian atas produksi benih hibrida F1, jadi biasanya harus dibuang.

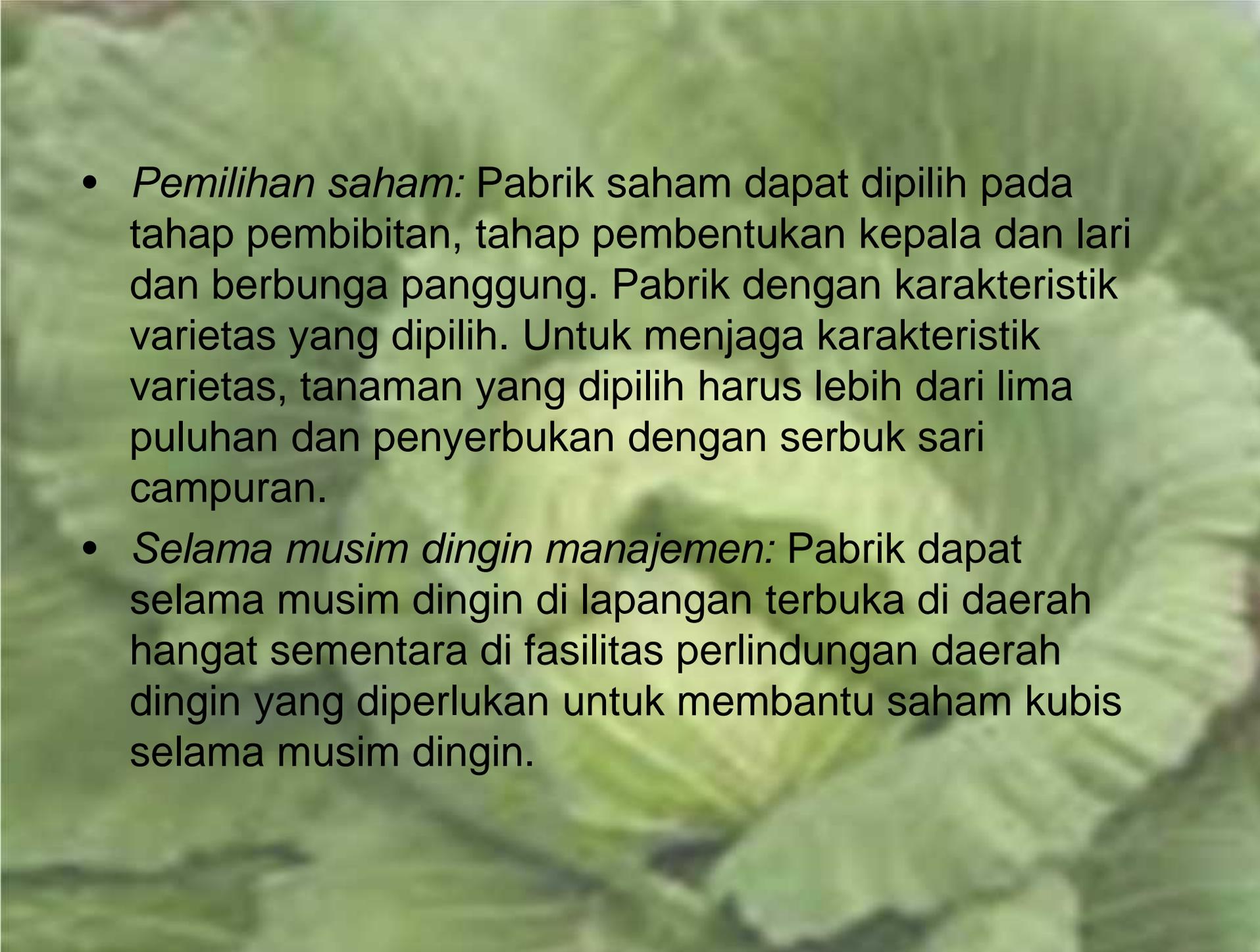


PRODUKSI BENIH KUBIS

- **Produksi Benih Varietas Kubis**
- *Pemilihan Daerah Produksi Benih*
- *Metode Produksi Benih Kubis*
 - *Kematangan tanaman induk untuk produksi benih di musim gugur:*
 - *Pra jatuh tempo saham pabrik untuk produksi benih pada musim gugur:*
 - *Menggunakan akar untuk produksi benih di musim semi:*

Tips untuk Produksi Benih

- *Budidaya tanaman induk sor:* Waktu tanam bervariasi menurut varietas yang berbeda dan daerah, waktu yang menabur nost cocok adalah untuk menjaga tanaman di semi-kepala tahap sebelum musim dingin lebih. Sebelum menabur, Plot untuk persemaian harus memiliki tanah yang subur dengan posisi tinggi. Sebelum tanam di lapangan, transplantasi ini memerlukan saat bibit memiliki 2-3 daun, dan ke lapangan saat bibit memiliki 7-8 daun. Pengendalian cacing dan kutu daun kubis sangat penting selain air dan manajemen pupuk.

- 
- *Pemilihan saham:* Pabrik saham dapat dipilih pada tahap pembibitan, tahap pembentukan kepala dan lari dan berbunga panggung. Pabrik dengan karakteristik varietas yang dipilih. Untuk menjaga karakteristik varietas, tanaman yang dipilih harus lebih dari lima puluhan dan penyerbukan dengan serbuk sari campuran.
 - *Selama musim dingin manajemen:* Pabrik dapat selama musim dingin di lapangan terbuka di daerah hangat sementara di fasilitas perlindungan daerah dingin yang diperlukan untuk membantu saham kubis selama musim dingin.

PRODUKSI BENIH HIBRIDA PADA KUBIS

- **Perbanyak Benih Dasar untuk Tetua**
Persemaian Tanaman Saham Sebelum Musim Dingin
- *Bursa Tanaman Seleksi untuk Produksi Benih*
- *Bursa Tanaman Penyimpanan di Musim Dingin*
- *Pengelolaan Tanaman Bursa Transplantasi*
- *Pemanenan Benih Dasar*
- *Produksi benih hibrida F1*
- *Bibit Budidaya Tanaman Saham*
- *Efek seleksi*

- **Panen benih F1**

Jika tetua sendiri tidak kompatibel, biji dipanen dari kedua tetua dapat dicampur, tapi untuk meningkatkan keseragaman benih, dianjurkan bahwa benih F1 dari kedua tetua dipanen secara terpisah. Ketika polong lilin kuning dan biji-bijian di cabang-cabang yang lebih rendah dari tanaman menjadi coklat kemerahan, sekarang saatnya untuk panen. Tanaman dikeringkan dalam waktu setelah panen untuk mencegah benih dari terinfeksi dengan jamur. Jika benih yang dipanen sebelum waktunya dan tanaman ditumpuk terlalu lama setelah panen, perkecambahan mereka akan terpengaruh. Pencucian biji tidak diperbolehkan jika kebersihan biji yang baru dipanen tidak cukup baik, jika tidak, kebocoran zat terlarut dari biji akan mengurangi perkecambahan. Setelah pengeringan dan pembersihan, semua benih baru harus disimpan dalam suhu (0-4 ° C) kering dan dingin kamar.



TERIMA KASIH

PEMULIAAN HIBRIDA

PROSPEK PENGEMBANGAN TERUNG HIBRIDA

A.S. Sidhu, S.S. Bal, T.K. Behera, Mamta Rani
Departement of Vegetable Crops, Punjab Agriculture University, Ludhiana, India





PENDAHULUAN

- Terong (*Solanum melongena* L.) adalah tanaman solanaceous penting dari banyak negara khususnya India, Jepang, Indonesia, Cina, Bulgaria, Italia, Perancis, Amerika Serikat dan beberapa negara Afrika.
- Dc Candolle (1886) menyatakan bahwa spesies *S. Melongena* telah dikenal di India dari zaman kuno dan dianggap itu adalah berasal dari Asia.
- Terong dapat tumbuh di hampir seluruh bagian India sepanjang tahun kecuali pada ketinggian yang ekstrim.



CYTOGENETICS

- jumlah kromosom terong adalah $2n = 2 \times 12 = 24$.
- penyimpangan-penyimpangan seperti kromosom dicentric yang membentuk jembatan pembentukan sepanjang segmen acentric, tertinggal, dan penghapusan univalents dan fragmen pada diploid *S.melongena* di Afrika Barat (Choudhury, 1973)



BIOLOGI TANAMAN

- Terong adalah terna tahunan.
- Tanaman tegak, kompak, dan bercabang baik.
- Daun yang berlawanan, besar, lobed sederhana, dan pada banyak kultivar pada bagian bawah ditutupi dengan wol padat seperti bulu.
- Bunga-bunga besar dan mencolok dengan warna corolla ungu.
- Bunga-bunga yang hermiprodit, stamens siap pada waktu yang sama stigma reseptif .



HETEROSIS

- Heterosis adalah fenomena biologis umum yang diamati pada generasi F1, yang memanifestasikan dirinya sendiri dengan vitalitas yang besar, pertumbuhan dan perkembangan cepat, produktivitas lebih tinggi, resisten dan seragam.
- Odland dan Noll (1948) mengamati bahwa hibrida F1 memiliki hasil rata-rata melebihi tetuanya dengan 62% dan hasil yang lebih tinggi itu karena lebih banyak jumlah buah yang diproduksi daripada ukuran buah.
- Pal dan Singh (1949) melaporkan bahwa hibrida terong menunjukkan 48.8-56.6% peningkatan hasil yang lebih baik dari tetuanya.
- Biaya produksi benih hibrida di terong lebih rendah dibandingkan dengan sayur-sayuran lain dan ini dapat lebih dikurangi lagi dengan menggunakan galur mandul jantan. Kemandulan jantan dikendalikan oleh 2 gen nuklir recessive. Bahan kimia juga dapat digunakan untuk menginduksi mandul jantan, seperti maleat hidrazide, dan 2,3-dichloroisobutyrate.



SISTEM PENYERBUKAN DAN PENGATURAN BUAH

- Terung tanaman menyerbuk sendiri tetapi penyerbukan silang juga terjadi di dalamnya. Ini adalah karena sifat heterostyly tanaman.
- Penyerbukan silang dengan bantuan serangga meluas hingga 60 - 70% sementara penyerbukan sendiri terjadi berkisar 30 - 40%.
- Terong adalah tanaman hari netral. Pengaturan buah dipengaruhi oleh suhu rata-rata maksimum (21-27°C) dan curah hujan selama lima hari pertama setelah pembukaan bunga.
- Anthesis di bunga terung, mulai dari 7:30 pagi dan terus sampai 11:00 pagi, waktu puncak untuk anthesis adalah 8:30 - 10:30 pagi, Dehiscence serbuk sari mulai dari 9:30 – 10:00 pagi. Telah diamati bahwa anthesis dan dehiscence terutama dipengaruhi oleh penyinaran, suhu dan kelembaban (Shidu et al. 1980).



PRODUKSI BENIH HIBRIDA

Untuk mendapatkan hasil tertinggi dari pengaturan buah dan produksi benih pada penyerbukan buatan, berikut poin penting yang harus dilakukan :

- Pertama, penggunaan bunga tunggal paling cocok.
- Emaskulasi paling baik dilakukan di tunas yang akan membuka hari berikutnya.
- Penyerbukan yang dilakukan tanpa terlebih dahulu di-Emaskulasi dapat memberikan sebanyak 97% benih hibrida.
- Banyaknya jumlah pollen meningkatkan set buah dan jumlah benih.
- Serbuk sari dapat disimpan selama dua hari dan hasil penyerbukan dapat diamati satu hari setelah penyerbukan.
- Reseptifitas stigma dan kapasitas fertilisasi serbuk sari yang paling tertinggi pada saat pembukaan kuncup bunga maka penyerbukan bunga tanaman ini harus dilakukan pada saat ini.



AGROTECHNIQUES UNTUK PRODUKSI BENIH HIBRIDA

- Pemilihan Lahan
- Tingkat benih dan bibit pengobatan
- Musim dan waktu menabur
- Pembibitan membesarkan
- Tanam
- Penggunaan pupuk
- Gulma kontrol
- Irigasi
- Panen



PROSEDUR PRODUKSI BENIH HIBRIDA

- Emaskulasi
- Serbuk sari koleksi
- Penyerbukan silang
- Benih ekstraksi
- Benih pengeringan dan penyimpanan
- Kemanjuran produksi benih



PEMELIHARAAN BARIS MURNI/ BARIS INBRED

- Kualitas tinggi dari benih tetua adalah faktor penting dalam produksi benih hibrida.
- Terong sering menjadi tanaman menyerbuk silang, benih tetua dapat dihasilkan dengan mengisolasi plot produksi benih \pm 200 meter.
- Benih harus dihasilkan dari sumber yang otentik.
- Plot produksi benih harus vigor dan jenis tanaman off-type harus dihapus, praktek-praktek agronomi untuk produksi benih sama dengan hibrida.



PRODUKSI BENIH BARIS INBRED

- Mengisolasi kultivar untuk menghasilkan kualitas dan biji-bijian murni.
- Armstrong (1980) menyarankan untuk memberikan isolasi jarak setidaknya 400, 200 dan 100 meter untuk inti, fondasi dan produksi benih bersertifikat, masing-masing.
- Plot benih inti juga harus diisolasi dari benih komersial tanaman. benih Inti ditumbuhkan dengan pengumpulan benih tersendiri dari tanaman terpilih.
- Rouging dalam banyak kultivar mungkin tidak mungkin sampai pembentukan buah pertama. Daun dan batang karakter dapat dengan mudah dideteksi pada pembibitan. Penumbuh benih harus kenal baik dengan karakter dari budidaya dan harus pilih benar untuk jenis tanaman dan mengeluarkan dari jenis dan tanaman yang tidak diinginkan dalam berbagai tahap pertumbuhan tanaman.
- Praktek-praktek agronomi yang biasanya diikuti untuk produksi buah umumnya digunakan untuk produksi benih juga.
- Untuk produksi benih buah harus dipanen apabila masak sepenuhnya, yaitu, berubah warna normal ke kuning.



PEMBIAKAN RESISTEN

- Terong terkena banyak serangan penyakit seperti :
 - redaman off,
 - phomopsis Hawar,
 - bercak daun,
 - layu,
 - daun gugur,
 - buah membusuk,
 - Kerak daun,
 - membusuk, dll.
- Kalda et al. (1976) menemukan bahwa *S.xanthocarpum*, *S.indicum*, *S.gilo*, *S.khasianum*, *S.nigrum*, dan *S.symbrifoilum* sangat tahan terhadap phomosis Hawar dan Pusa Bhairav, ditemukan kultivar *S.melongena* yang tahan. Karakter resisten terhadap phomopsis blight adalah resesif dan merupakan pewarisan polygen (Kalda et al. 1977).
- Terong juga rentan terhadap beberapa serangga hama. Hama yang paling serius dalam tanaman ini adalah :
 - penggerek batang dan buah,
 - jassids,
 - kumbang ephilachna,
 - lalat putih,
 - kutu daun,dll.
- Resistensi terhadap faktor abiotic seperti suhu ekstrim dan kelembaban, kondisi kekeringan dan salinitas tinggi juga dibiakan pada beberapa kultivar terong



KESIMPULAN

Penggunaan kultivar F1 hibrida cenderung meningkat karena lebih ekonomis dalam produksi benih yang memerlukan suatu yang intensif. Beberapa spesies liar yang terkait memungkinkan untuk didapatkan sumber-sumber lengkap suatu karakter resistensi dan kesulitan dalam hibridisasi interspecific seperti lebih lanjut memerlukan penyelidikan yang intensif.

THANK YOU

Hibrida Tanaman Tomate



Pendahuluan

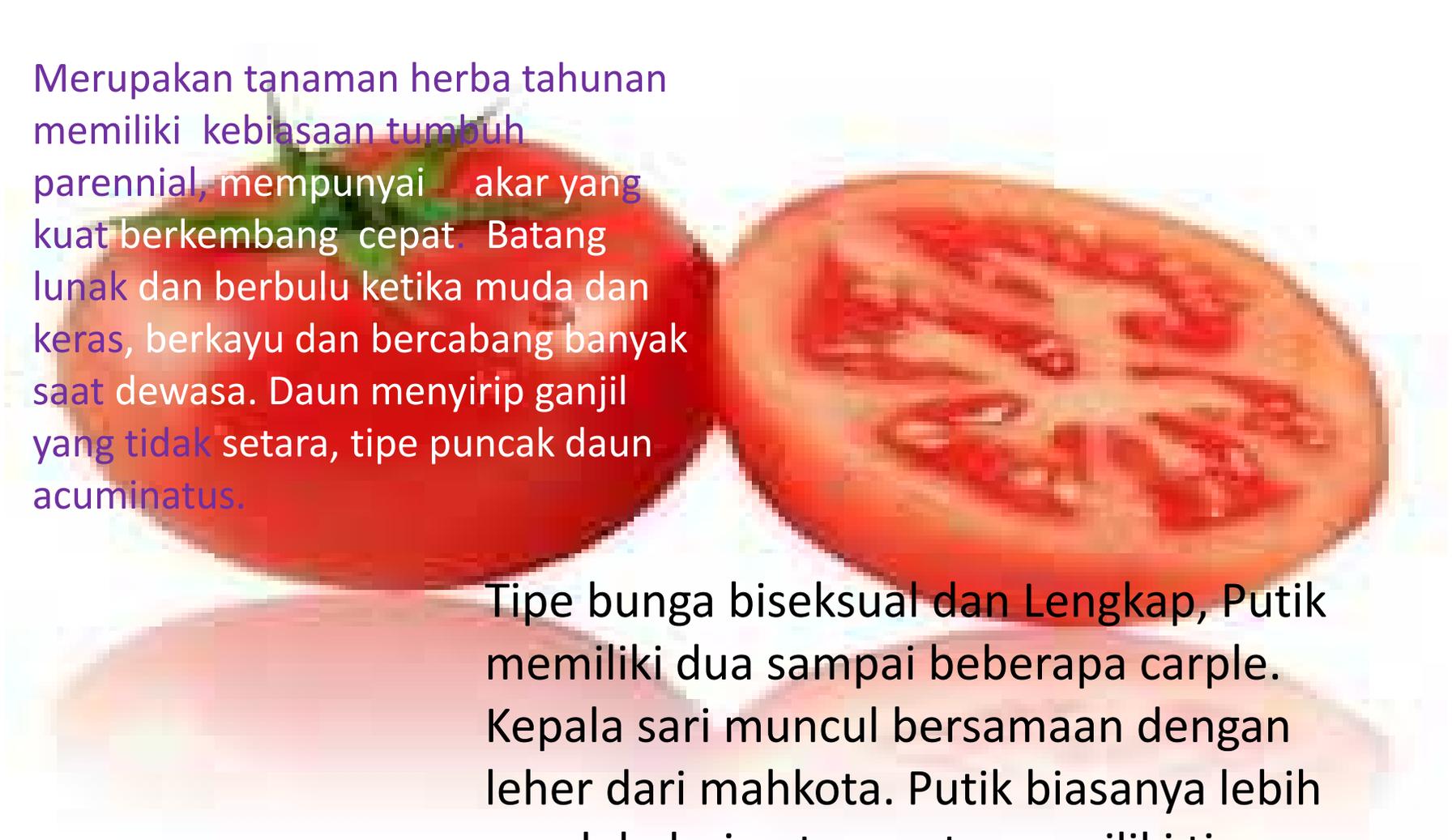


Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) adalah anggota keluarga Solanaceae, merupakan salah satu tanaman sayuran yang paling populer tumbuh di seluruh dunia dan bisa tumbuh di berbagai iklim merupakan sumber yang kaya vitamin C, A, B, dan mineral seperti kalsium, fosfor dan besi.

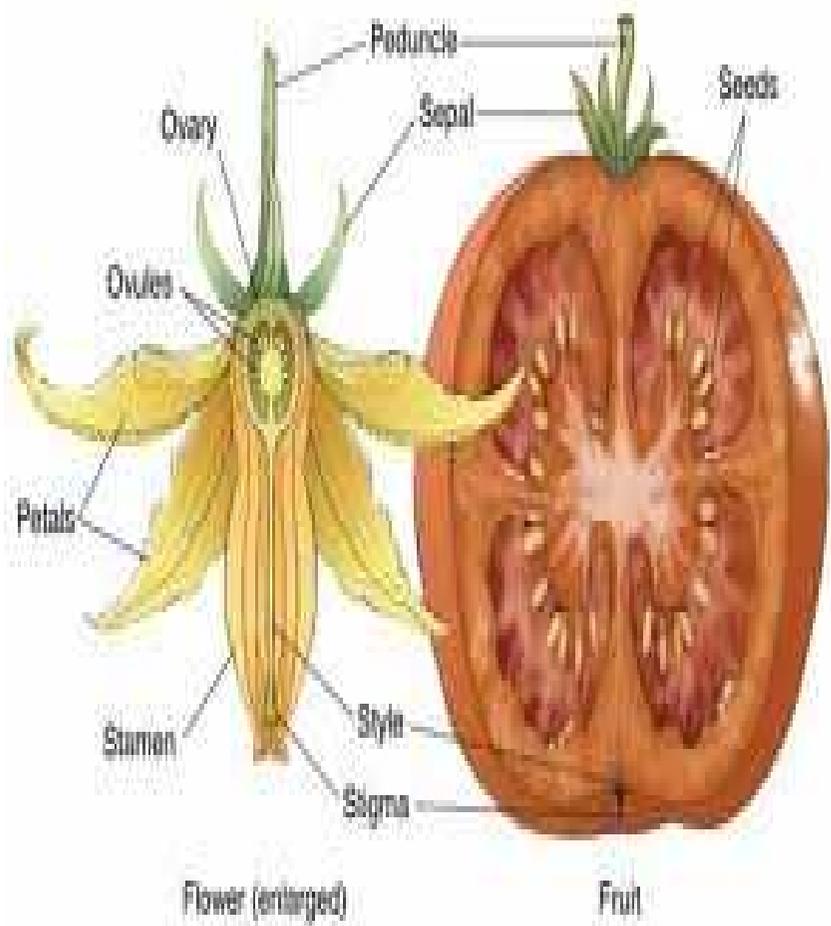
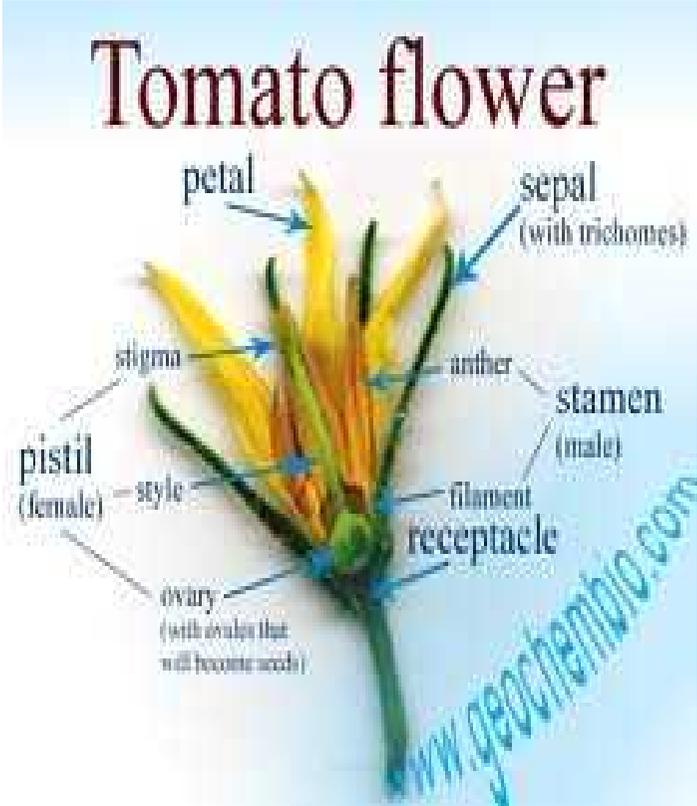
MORFOLOGI TANAMAN

Merupakan tanaman herba tahunan memiliki kebiasaan tumbuh perennial, mempunyai akar yang kuat berkembang cepat. Batang lunak dan berbulu ketika muda dan keras, berkayu dan bercabang banyak saat dewasa. Daun menyirip ganjil yang tidak setara, tipe puncak daun acuminatus.

Tipe bunga biseksual dan Lengkap, Putik memiliki dua sampai beberapa carpel. Kepala sari muncul bersamaan dengan leher dari mahkota. Putik biasanya lebih pendek dari anter, serta memiliki tipe tanaman menyerbuk sendiri



Bentuk bunga tomat



MASSA RESEPTIF DAN ANTESIS BUNGA



Bunga mekar dimulai sekita jam 6 -11 pagi, Periode antesis bunga jantan antara 8 -11 pagi, dan tergantung pada inisiasi dari sinar matahari, suhu, dan kelembaban. Pada suhu berkisar antara 18 - 25°C, serbuk sari masih bisa bertahan 2 - 5 hari. Masa reseptif stikma berkisar antara 16 -18 jam sebelum bunga mekar dan bunga mampu bertahan selama 6 hari setelah bunga mekar. . Biasanya pembuahan terjadi 24-50 jam setelah penyerbukan.



Dalam memilih tertua untuk program pemuliaan perlu diperhatikan yaitu:



1. Salah satu atau kedua tertua mempunyai sifat yang diinginkan
2. Tertua yang dipilih harus mempunyai kerabat yang jauh, sehingga keturunan mempunyai keragaman genetik yang besar
3. Salah satu tertua harus mempunyai daya adaptasi yang baik



Pada umumnya perbaikan sifat genetik dapat dicapai melalui:

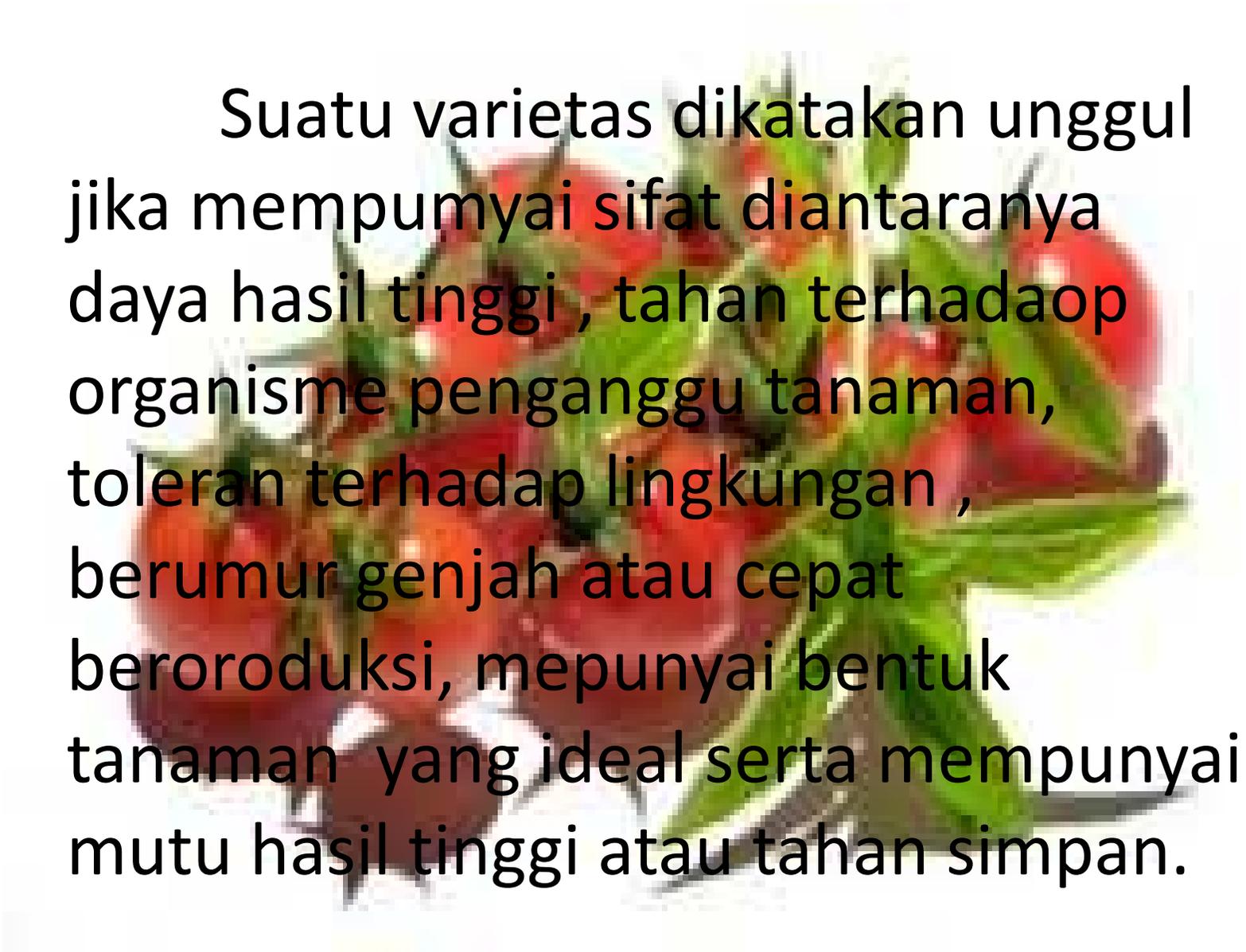
1. Penggabungan sifat-sifat baik yang berasal dari dua atau lebih sifat tertua yang diikuti dengan seleksi
2. Seleksi terhadap sifat-sifat yang tersedia dalam populasi alam yang heterogen
3. Manipulasi atau perubahan susunan genom secara poliploidi atau mutasi





METODE PRODUKSI BENIH HIBRIDA

- Benih hibrida tomat dapat diproduksi dengan tiga metode berikut ;
 1. Emaskulasi dan penyerbukan
 2. Mandul jantan dan polinasi buatan
 3. Menggunakan mandul jantan dan polinasi alami



Suatu varietas dikatakan unggul jika mempunyai sifat diantaranya daya hasil tinggi , tahan terhadap organisme pengganggu tanaman, toleran terhadap lingkungan , berumur genjah atau cepat berproduksi, mempunyai bentuk tanaman yang ideal serta mempunyai mutu hasil tinggi atau tahan simpan.

Varietas unggul harapan Balitsa

- Balitsa sebagai pusat penelitian sayuran di Indonesia selalu berusaha merakit varietas unggul baru untuk memenuhi permintaan masyarakat. Beberapa varietas tomat yang telah dilepas sampaisaat ini ialah : Intan, Ratna, Berlian Mutiara, Opal, Mirah dan Zambrut.
- Varietas harapan yang akan dilepas antara lain : Blts 05 (Pitaloka). Blts 05-11 (gayatri)

Deskripsi Gambaran varietas unggul harapan tomat

Pitaloka

Potensi hasil : + 50 L/ha

Sifat tumbuhan : tinggi

Bentuk buah :bulat agak persegi

Warna buah muda: punggung hijau

Warna buah tua : merah

Rasa :agak manis

Umur panen : -81 hari setelah tanam

Daya tahan simpan buah -17 hari

TERIMA KASIH



Hybrid loofah



Photo: East-West Seed Int.

pengenalan



Ini adalah genus dunia lama yang terdiri dari dua yang dibudidayakan dan dua spesies liar selain species baru. luffa liar dunia *cylindrica* (spongegourd) dan *luffa acutangula* (ridgegourd ao luffa miring) yang ditanam secara komersial di beberapa negara dan kepentingan ekonomi, sedangkan *L. echinata* dan *L. graveolens* adalah spesies lain.

Biologi tanaman

Tanaman ini cepat tumbuh, memanjat, tanaman merambat dengan batang. genus luffa berumah satu, tanaman merambat tahunan. Perbungaan yang berkerumun kebanyakan berkelamin tunggal, berwarna kuning besar dan mencolok, sebagian besar berumah satu (jantan dan bunga betina terpisah dalam tanaman yang sama) memiliki mahkota indah berbentuk lonceng. filamen bebas, benang sari dua setelah dua locules dan satu bunga unilocular

- *Thakur dan choudrhury (1967)* melaporkan bahwa *L.cylindrica* sebagai betina dengan mudah crossable dengan *L.acutangula* sebagai jantan. *L.cylindrica* bunga di pagi hari (4-8 am) dan tetap cocok untuk selfing. Sementara *L.acutangula* bunga di sore dan malam hari (5-8 pm) dan tetap terbuka sepanjang malam dan siap untuk penyerbukan dan selfing pada awal pagi / sore. Dehiscence anter bertepatan dengan bunga mekar bunga.

Untuk perbaikan tanaman ini meski mengetahui tanaman ini, maka hal yang perlu di perhatikan :

- *Tinggi Ratio betina dibanding jantan karena menghasilkan hasil buah lebih tinggi*
- *memiliki tipe buah yang remaintender dan non-berserat, buah-buahan ukuran optimal pada saat jatuh tempo dapat dimakan*
- *Buah produksi tinggi*
- *Buah tanpa akhir mekar*
- *Buah warna (hijau tua / hijau / putih) dan biji warna (hitam / putih) sesuai dengan preferensi daerah*
- *Ketahanan terhadap embun tepung, penyakit bulai, dan serangga*

heterosis

Tozu (1981) mengamati bahwa penyerbukan diri mengakibatkan depresi berkembang biak, sedangkan hibrida F1 menunjukkan heterosis beberapa. Sahni dkk. (1987) melaporkan bahwa jumlah buah per batang. Jumlah bunga betina per node berbunga stem. Betina pertama dan jumlah cabang per batang controll oleh non efek gen adiktif. Mereka juga menganjurkan pemuliaan heterosis untuk perbaikan dalam diameter buah dan panjang buah.



Penyerbukan mekanisme kontrol

- *Sp luffa*, berumah satu memiliki keduanya bunga jantan dan betina di rumah yang sama. Sebuah bentuk hermafrodit. Yang dikenakan hanya bunga biseksual juga ditemukan. Luffa bunga 6-10 minggu setelah tanam, tergantung pada praktek-praktek budidaya, ekologi dan budaya. Proporsi bunga betina meningkat secara alami oleh hari yang panjang dan suhu tinggi dan kimiawi dengan penyemprotan dengan phytohormones.

Hybrid produksi benih

- *Produksi benih hibrida langkah di luffa sp.*

Pengembangan galur inbrida

Pengujian menggabungkan kemampuan

Produksi benih hibrida F₁

- *Produksi benih hibrida melibatkan bunga jantan dari induk jantan dan bunga betina dari bunga betina dari hari pertama induk betina sebelum bunga mekar dan penyerbukan. Setelah penyerbukan, lalu di sungkup. Sebuah penyerbukan sederhana menghasilkan sejumlah besar benih tanaman ini. Oleh karena itu, biaya produksi benih hibrida tidak tinggi*



Pemeliharaan galur inbrida

Inbrida seragam luffa dapat dikembangkan dengan varietas bersari bebas. Mereka dapat dipertahankan melalui penyerbukan terbuka dengan menumbuhkan mereka di jarak isolasi yang tepat. Isolasi jarak 1000 m sudah cukup tepat. inbrida juga dapat dipertahankan dengan penyerbukan tangan. perawatan harus dilakukan untuk rogueing keluar dari jenis yang tidak diinginkan pada tahap kanan pertumbuhan tanaman, misalnya (i) sebelum berbunga, (ii) pada saat berbunga dan (iii) pada saat set buah dan kematangan.

produksi biji

Luffa adalah spesies yang merupakan penyerbukan silang. Oleh karena itu, pemeliharaan jarak isolasi yang tepat antara dua varietas / galur inbrida / spesies crossable diperlukan. bumblebees adalah serangga penyerbuk utama untuk spesies. Untuk set buah hasil yang lebih baik benih yang lebih tinggi, penyerbuk harus dalam jumlah besar di lapangan pada saat berbunga. Syarat lain yang penting dalam produksi benih berkualitas tinggi regueing tanaman jenis sakit dan off dari tanaman biji sebelum mereka mulai berbunga.

TERIMA KASIH

DIPTIKU DWOTU



TEKNIK PEMULIAAN TANAMAN KHUSUS PAPRIKA

PENDAHULUAN

- Paprika merupakan tanaman aversatile, penggunaan banyak yang membuatnya menjadi komoditas utama meskipun terdaftar sebagai tanaman kecil di banyak negara.

- Konsumsi paprika terus meningkat di seluruh dunia.
- Dengan permintaan yang semakin meningkat, dunia luas penekanan diberikan pada pengembangan hibrida. Untuk mencapai tujuan diperlukan peningkatan produktivitas, memanfaatkan Beeding heterosis untuk paprika itu dianjurkan oleh joshi dan singh (1980).

- Tujuan meningkatkan produktivitas dalam waktu cepat mungkin dapat dicapai dengan memanfaatkan heterosis pemuliaan.
- Pemuliaan heterosis layak di paprika karena benih 10 hektar yang tingkat dan hanya 400-600 gram benih cukup untuk meningkatkan bibit untuk penanaman satu hektar.

Heterosis

MEKANI S ME PENGENDALIAN PENYERBUKAN

- Dalam paprika, varietas hibrida telah berhasil dikembangkan. Bagaimana pernah, constraint utama menggunakan varietas ini untuk budidaya komersial adalah biaya benih high, karena ada hitam teknologi benih efisien dan ekonomi produksi hibrida.

- Perbanyakkan bibit F1 melalui micropogation jika diizinkan secara potensial lebih murah bagi tanaman. Hal ini juga berpotensi berguna dalam pemeliharaan tetua dan produksi bibit itu buatan melalui embriogenesis somatik.

Mikropropagasi

- Paprika varietas telah berevolusi dari ras lahan lokal untuk pengembangan hibrida maju. Penggunaan bioteknologi mungkin akan membantu dalam pengembangan masa depan varietas paprika ditingkatkan.
- Selain metode pemuliaan konvensional, molekul genetik, kultur jaringan, dan rekayasa genetika menjadi penting dalam creasingly. Produksi benih hibrida pada tanaman sayuran banyak telah menghasilkan peningkatan yang substansial dalam produksi sayuran.

Kesimpulan

THANK YOU

PEMULIAAN HIBRIDA

Pemuliaan Kol Rabi



13 K03114



Khol Rabi adalah family Barssicaceae. Sayuran ini merupakan sayuran yang populer dari Negara-negara berbahasa Jerman di Eropa. Varietas Hibrida ini juga menjadi populer dikalangan petani karena kematangan awal, seragam, dan pembentukan serat yang lambat.

Memproduksi benih berkualitas tinggi memerlukan pengelolaan yang cermat dari galur tetua, tenaga kerja yang terampil, dan pengolahan benih yang tepat dari benih yang dihasilkan.

I 118

13 K0314

Pengenalan

Khol Rabi adalah kelompok sayuran kol family **Cruciferae** dengan jumlah kromosom $(2n) = 18$. “Khol” berasal dari Jerman, Kata “Khol” lobak berarti kubis yang menyerupai sebuah lobak di atas tanah, dengan pembesaran daging batang disebut knob, benjolan bulat mengembungkan



13 K03114

Biologi

Siklus hidup khol rabi ditandai dengan dua tahap yang berbeda, yaitu vegetative dan reproduksi. Dengan demikian, secara biologi dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu :

1. Perkembangan secara Vegetatif
2. Perkembangan Reproduktif



Iklīm

- Khol Rabi berkembang dengan baik dalam kondisi dingin dan lembab pada saat dalam kondisi hangat segera cenderung menjadi berserat dan berkayu. Untuk pertumbuhan yang baik dari suhu Khol Rabi dari 8° – 25° yang menguntungkan dengan optimum 22° C. Jangka pendek perubahan suhu menunjukkan, dengan beberapa pengecualian, tidak ada perbedaan signifikan untuk nilai rata-rata tingkat pertumbuhan di ukur fotosintesis, respirasi dan umbi di bandingkan dengan perlakuan dengan suhu konstan. (Fink and Krug, 1998)

Metoda Produksi Benih Hibrida

Untuk komersial produksi benih hibrida seksual disebarkan tanaman, galur inbrida sangat diinginkan dibandingkan dengan varietas bersari yang memiliki basis genetic luas karena (i) inbrida dapat dipertahankan dalam keadaan homozigot sedangkan konstitusi genetic varietas bersari terbuka dapat dimodifikasi oleh kekuatan evolusi, (ii) hibrida berasal dari inbrida yang homogeny demi tahun, dan (iii) homogenitas bawaan yang diturunkan dari hibrida yang diinginkan dari sudut pandang kualitas seragam menghasilkan operasi yang terlibat dalam pengembangan varietas hibrida adalah (i) Pengembangan galur inbrida, (ii) Pengujian daya gabung, (iii) Peningkatan galur inbrida, dan (iv) Produksi benih hibrida.

Pengembangan Galur Inbrid

Galur inbred dikembangkan oleh perkawinan dari tanaman yang dipilih dari populasi genetic variable. Kawin sedarah menghasilkan sejumlah besar bentuk yang terbentuk beberapa minggu dan penurunan umum dalam kekuatan, kesuburan, dan fekunditas. Hal ini mengakibatkan homozigotas dan mengurangi heterozigotas dalam populasi. Dalam khol rabad an disemua tanaman khol menyerbuk sendiri untuk kawin dilakukan secara artificial oleh kuncup penyerbukan

Pengujian Daya Gabung

Keberhasilan dalam eksploitasi heterosis tergantung pada daya gabung galur inbred. Jika tetua dan teknik digunakan untuk menghemat produksi benih hibrida. Pemilihan galur inbrida untuk pengembangan hibrida dilakukan berdasarkan daya gabung umum (GCA) dari galur inbrida tetua dan dan daya gabung khusus (SCA) dari yang terakhir menjasi lebih handal untuk pemilihan tetua untuk produksi hibrida.

13 K0314

Peningkatan Galur Inbrida

Peningkatan galur inbrida yang akan digunakan untuk memproduksi hibrida dilakukan spesifik untuk penyakit dan ketahanan serangga atau karakteristik seperti produktivitas dan daya ^Agabung sehingga untuk meningkatkan kemampuan menghasilkan hibrida mereka. Umumnya, metode silang balik dan konvergen yang diadopsi untuk meningkatkan galur inbrida. Untuk penggabungan gen tahan dalam galur inbrida yang akan digunakan untuk produksi hibrida tahan ganda, silang balik metode dapat dimanfaatkan.

I 1.18

13 K03114

Produksi Benih Hibrida

Produksi komersial dari F₁ benih hibrida dari khol rabi tergantung pada dua galur inbrida homozigot tetua masing-masing untuk ketidakcocokan yang berbeda S-alel. Setiap baris harus baik dan tidak kompatibel tetapi dua baris harus menyebarkan kompatibel. Dalam khol rabi, tunggal, tiga atau empat hibrida silang dapat diproduksi.



13 K03114

Pemeliharaan Galur Inbrida

Dalam produksi inbrida untuk digunakan sebagai tetua dalam produksi benih hibrida adalah penting bahwa diri yang tidak kompatibel dicapai sedemikian rupa bahwa ketidakcocokan diri sekali lagi dicapai, yaitu berfungsi penuh dalam keturannya sehingga sel kompatibilitas juga dikenal sebagai kompatibilitas semu dan ini dapat dicapai oleh sementara menekan rekasi ketidakcocokan diri oleh salah satu teknik berikut.

I 1.18

Tunas Penyerbukan

Dalam metode ini, stigma dalam tahap kuncup (5-8 mm panjang tunas) sekitar dua sampai tiga hari sebelum pembukaan bunga adalah diserbuki oleh serbuk sari matang yang menyebabkan benih yang baik karena tidak aktif S-alel dalam tahap kuncup. Metode ini berguna dimana hanya sejumlah kecil keturunan garis inbrida diperlukan dalam pemuliaan. Untuk perkalian skala besar dan penggunaan galur inbrida untuk produksi benih hibrida F1.

13 K0314

Perlakuan dengan Karbon dioksida

Jika tanaman berbunga dari garis tidak kompatibel diri ditempatkan dalam 2 sampai 5 persen gas karbon dioksida dalam rumah kaca kedap udara dalam waktu 2 sampai 6 jam penyerbukan, ketidakcocokan diri untuk sementara dihilangkan. Dalam prakteknya, penyerbukan bebas diperbolehkan dengan bantuan lebah selama hari diikuti dengan perlakuan rumah kaca dengan konsentrasi karbon dioksida yang diperlukan terutama di malam hari sehingga gas karbondioksida menyebar pada malam dan kondisi didalam rumah kaca menjadi normal oleh keesokan paginya. Pemupukan terjadi karena penghentian sementara ketidakcocokan diri. Perlakuan diulang beberapa kali selama berbunga penuh.

I 1.18

Listrik Aided Penyerbukan

Penyerbukan dibantu listrik dapat digunakan untuk menghitung sendiri bunga-bunga terbuka dengan menerapkan perbedaan listrik langsung dari 100 V antara serbuk dan stigma selama penyerbukan (Roggen et al 1972; Roggen dan Van Dijk, 1973). Meskipun jumlah biji per buah (siliqua) adalah lebih rendah dalam penyerbukan tunas. Tetapi dikompensasikan dengan persentase yang lebih tinggi dari pengaturan buah.

13 Kozil

Termal Aided Penyerbukan

Aplikasi panas selama penyerbukan diri bunga terbuka dengan bersolder listrik mini yang disebabkan benih diatur dalam diri tidak kompatibel *Brassica oleracea* dan memberikan hasil biji lebih tinggi pada suhu 70° C dan 80° C.

Pseudo-ketidakcocokan juga dapat terjadi secara alami karena : (a) factor genetic (S-alel lemah, pengubah gen, dan efek dari gen alel non), (b) Faktor lingkungan (suhu tinggi, kelembaban tinggi, dan konsentrasi gas karbon dioksida tinggi), dan (c) Faktor fisiologis (umur berbunga dan tahap pembungaan).

I 1.18



Terima Kasih :D

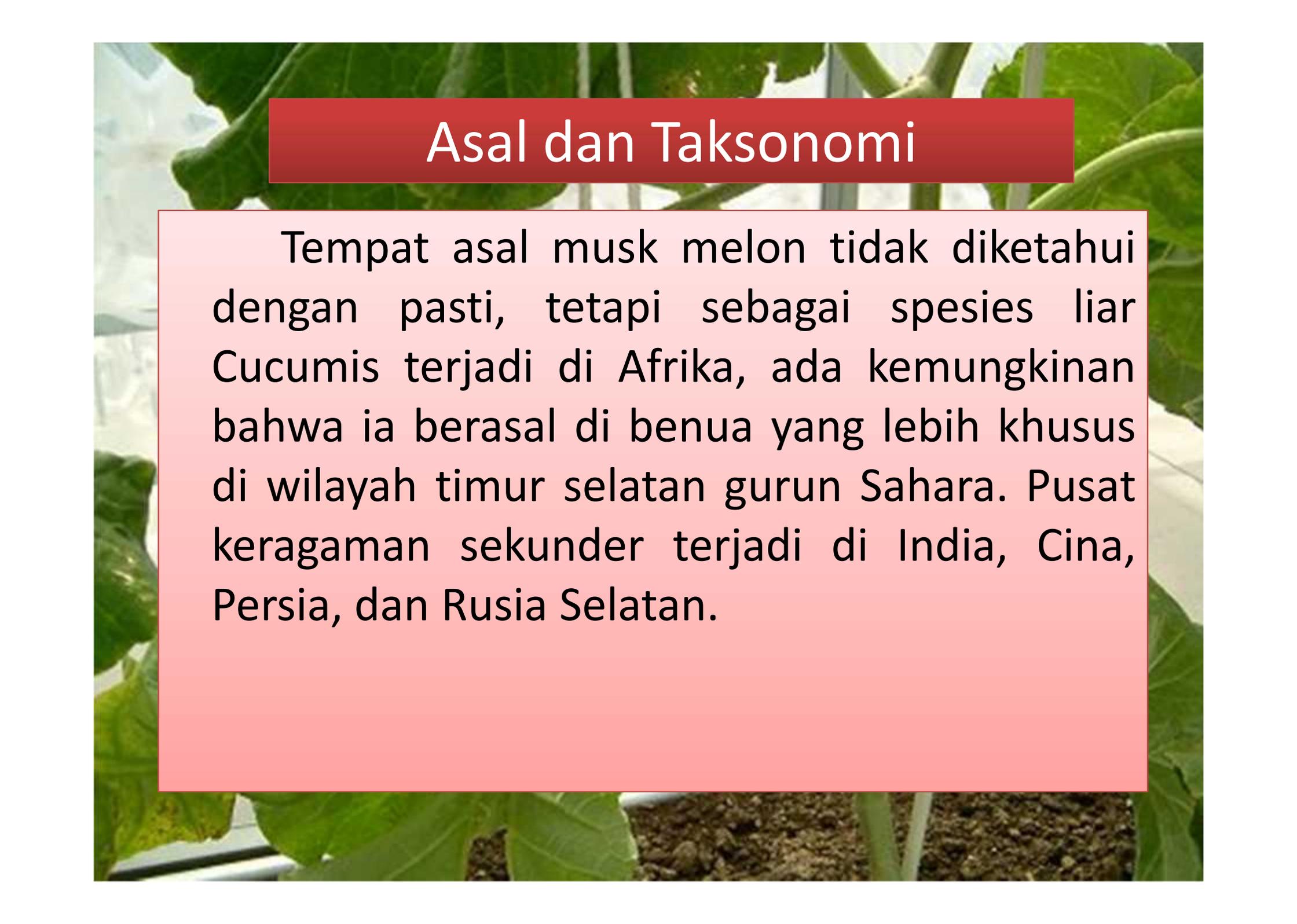


“ Hybrid Melon
Development”

17/05/20

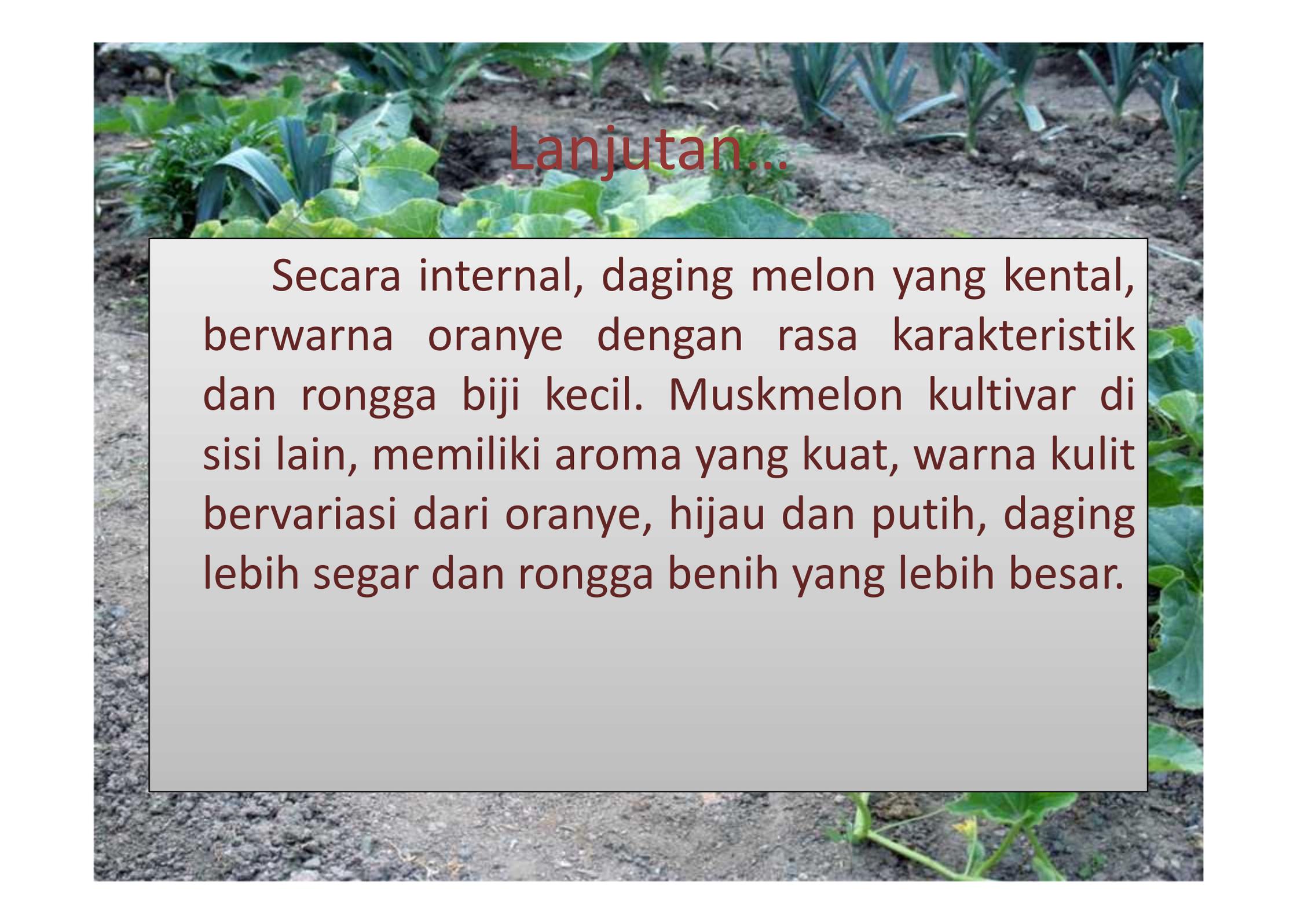
PENDAHULUAN

Melon adalah item tidak dapat dihindari dari makanan barat. Ini adalah tanaman unik dimana di satu tangan penyerbukan mekanisme kontrol. Melon (*Cucumis melo* L., $2n = 2x = 24$) adalah pendakian tahunan, merayap atau trailing panjang sampai dengan 3 m. di sisi lain sebagian besar varietas telah dikembangkan melalui pemuliaan konvensional dengan perkawinan sedarah terus menerus dan seleksi, yang biasanya tak terduga dalam tanaman menyerbuk silang.

The background of the slide is a photograph of a muskmelon plant growing in a greenhouse. The plant has large, green, lobed leaves and a thick, light-colored stem. The greenhouse structure is visible in the background, with white plastic covering and metal supports. The overall scene is brightly lit, suggesting an indoor growing environment.

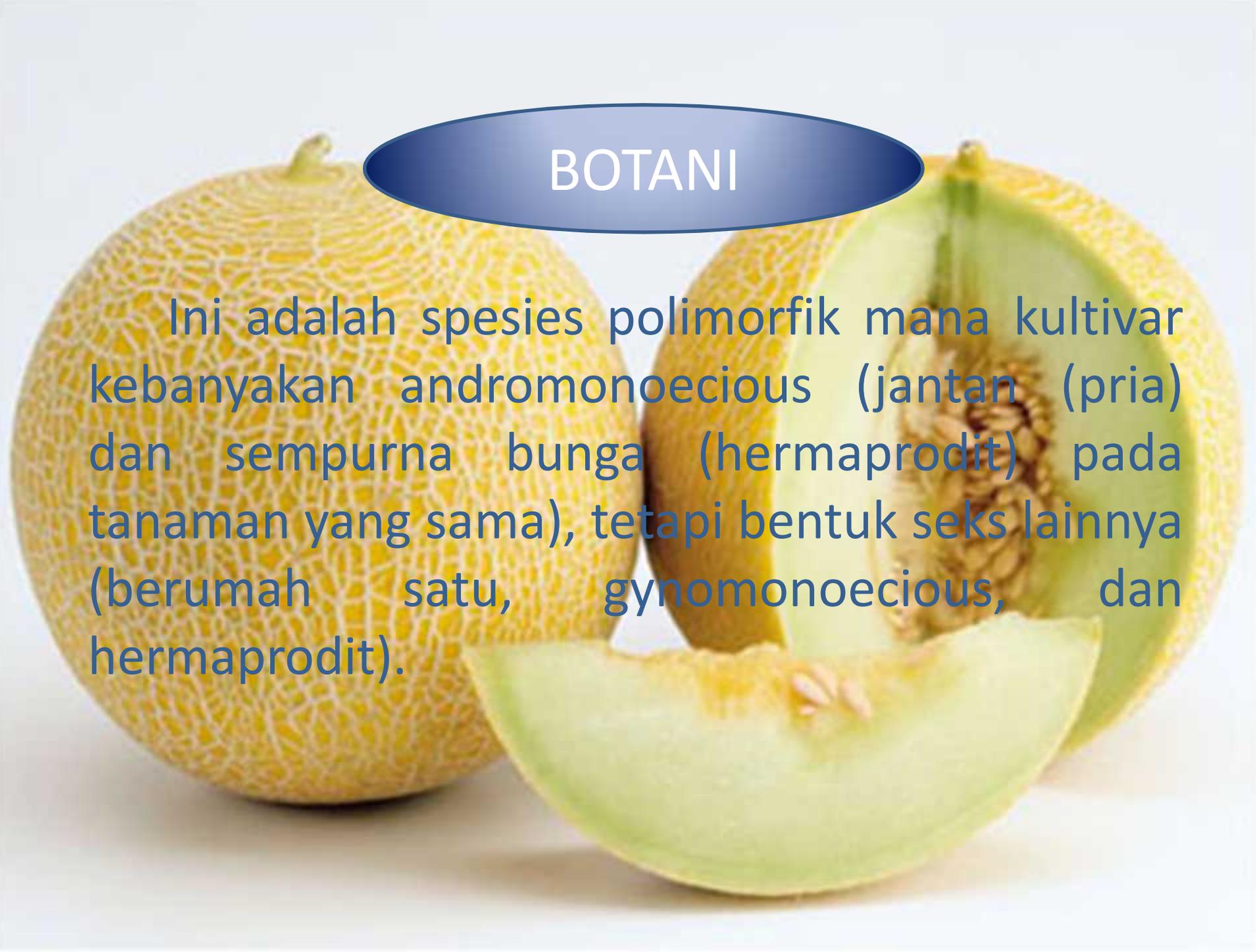
Asal dan Taksonomi

Tempat asal musk melon tidak diketahui dengan pasti, tetapi sebagai spesies liar Cucumis terjadi di Afrika, ada kemungkinan bahwa ia berasal di benua yang lebih khusus di wilayah timur selatan gurun Sahara. Pusat keragaman sekunder terjadi di India, Cina, Persia, dan Rusia Selatan.



Lanjutan...

Secara internal, daging melon yang kental, berwarna oranye dengan rasa karakteristik dan rongga biji kecil. Muskmelon kultivar di sisi lain, memiliki aroma yang kuat, warna kulit bervariasi dari oranye, hijau dan putih, daging lebih segar dan rongga benih yang lebih besar.



BOTANI

Ini adalah spesies polimorfik mana kultivar kebanyakan andromonoecious (jantan (pria) dan sempurna bunga (hermaprodit) pada tanaman yang sama), tetapi bentuk seks lainnya (berumah satu, gynomonoecious, dan hermaprodit).

Lanjutan..

Selfing dan teknik hibridisasi Muskmelon adalah andromonoecious (hermaprodit dan bunga jantan) di alam. Namun, berumah satu (betina dan bunga jantan), dan kadang-kadang, gynomonoecious (bunga berumah satu dan sempurna), juga lazim. Hibridisasi jenis andromonoecious adalah dua langkah proses. Pada hari sebelum bunga mekar, bunga hermaprodit yang dikebiri dengan bantuan forsep berujung baik. Ukuran yang tepat dari tunas dipilih untuk emaskulasi memutuskan untuk sebagian besar keberhasilan hibridisasi

Perilaku penyerbukan

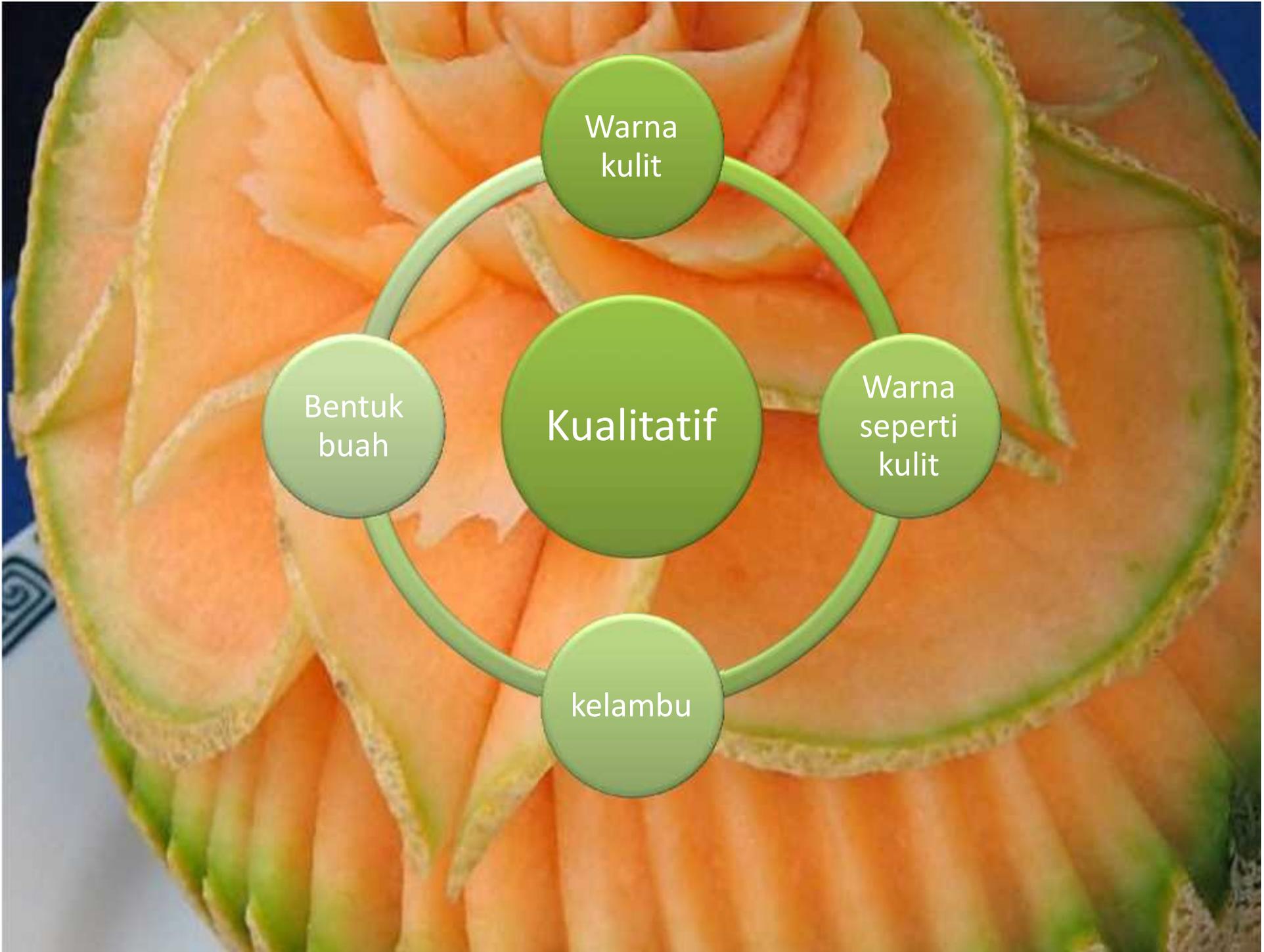
Dalam muskmelon, butir serbuk sari menempel bersama dan lebah madu diperlukan untuk transfer serbuk sari sehingga membutuhkan penyerbukan silang. Jadi lebah madu adalah agen penyerbukan utama. Bunga mekar adalah muskmelon terjadi di pagi hari sekitar 5.30 pagi sampai 6.30 am pada suhu 22-29oC (Nandpuri dan Brar, 1966). Dehiscence berlangsung lama setelah bunga mekar. Stigma menjadi reseptif dari 2 jam sebelum sampai 2-3 jam setelah bunga mekar. Mengenai sejauh mana keluar penyeberangan, pekerja berbagai melaporkan berbagai jumlah out-crossing mulai 5,40-67,8 persen dengan kisaran rata-rata 20-30% (Whitaker dan Bohn, 1952).

Lanjutan...

Telah ditetapkan bahwa keberhasilan selfing tinggi dalam buah set awal dibandingkan dengan buah set terlambat. Jumlah bervariasi keluar persimpangan dapat dikaitkan dengan perilaku genotipik, sexform, jarak isolasi, arah angin, dan aktivitas lebah. Buah yang ditetapkan oleh penyerbukan terkendali adalah sedikit lebih tinggi di bagian awal dari musim daripada di bagian akhir. Di bawah sistem alam terbuka, adalah sebagian lintas dan sebagian diri diserbuki oleh lebah. Pokoknya garis vigoros dapat diperoleh setelah 25 generasi selfing (Robinson et al., 1976). Efisiensi penyeberangan melalui penyerbukan tangan dua kali lipat dalam berumah satu baris atas bahwa dalam garis andromonoecious dengan bunga hermafrodit karena emaskulasi tidak diperlukan di baris pertama.

Genetika

Pemuliaan tanaman adalah penerapan prinsip-prinsip genetik untuk perbaikan tanaman. Sebuah pengetahuan tentang genetika dari berbagai kualitatif dan karakter kuantitatif muskmelon diperlukan untuk perbaikan sifat berbagai muskmelon. gen sifat penting dalam melon, yaitu bunga, ketahanan terhadap penyakit, resistensi serangga, dan isoenzim.



TUJUAN PEMULIAAN

Untuk pengembangan hibrida dan varietas bersari bebas di muskmelon, karakter utama yang menarik, warisan pola mereka dan kepekaan terhadap lingkungan hidup adalah pertimbangan penting. Sebagai hasil awal yang lebih penting untuk mengambil harga pasar yang tinggi dan juga untuk membantu memanfaatkan potensi hasil tanaman sebelum timbulnya hujan khususnya di India Utara.



Tujuan
penangkaran
muksmelon

1. Awal jatuh tempo
2. Waktu pohon anggur panjang
3. Tinggi perempuan untuk rasio laki-laki
4. Tinggi T.S.S kandungan gula dalam muksmelon adalah atribut premium, antara 11-13% atau lebih tinggi tetapi tidak kurang dari 10%.
5. Lebih tinggi awal dan hasil panen total.
6. resisten terhadap penyakit umum seperti embun tepung, penyakit bulai, dan virus
7. ketahanan terhadap hama serangga penting seperti kumbang labu merah, lalat buah. Dan kutu daun

metode

- **Pedigree Metode**

Metode ini dapat diterapkan untuk mengembangkan genotipe tetua persilangan memiliki sifat komplementer diikuti dengan pemilihan jenis yang diinginkan pada generasi selfed / inbrida hingga 5-6 generasi akan homozigositas tercapai.

Polyploid Pemuliaan

Upaya telah dilakukan untuk menghasilkan muskmelon tanpa biji triploid (Batra, 1953). Triploids diproduksi dengan menyilangkan tetraploids dengan diploid. Tetraploids disintesis menggunakan colchicine (0,4 emulsi persen) diterapkan dua kali pada interval 4 hari pada apeks pucuk pada tahap kotiledon. Namun, fot karakter lain seperti produktivitas, ukuran buah, kesuburan, dan jumlah bibit, strain tetraploid yang kalah dengan diploid

RESISTANCE BREEDING

1. Resisten terhadap jamur
2. Resisten terhadap virus
 - **Melon nekrotik Spot Virus (MNCSV)**
 - **Potyviruses**
 - **Cucumber Mosaic Virus (CMV)**

Thank's
for
attantion



GARDEN PEA

RINGKASAN

- Pea telah ditanam untuk makanan dan pakan sejak domestikasi yang wilayah Mediterania di sekitar, 7000 SM ia berfungsi sebagai sumber protein, mineral serat, dan vitamin terutama di negara berkembang. Fiksasi nitrogen oleh bakteri *Rhizobium leguminosarum* dalam hubungan simbiosis dengan kacang adalah manfaat utama untuk dimasukkan dalam rotasi tanaman. Benih produksi dan pemeliharaan garis murni inbrida adalah melalui produksi massal atau pilihan tanaman tunggal di bidang bebas penyakit diisolasi dengan minimal 30 m dari ladang kacang tetangga. Bersihkan peralatan, inspeksi rutin dan mengajukan penggunaan mata peningkatan teknologi kemurnian listrik lanjut benih. Adaptasi luas dan penggunaan teknologi modern dalam perbaikan kultivar memastikan bahwa kacang akan terus menjadi seluruh dunia tanaman penting.



PENDAHULUAN

- Pea (*Pisum sativum* L.) berasal dari daerah Timur Dekat dan Mediterania dan telah ditanam untuk makanan dan pakan sejak zaman Neolitik awal (Zohary dan Hoph, 1973). Bukti dari sisa-sisa arang menunjukkan kacang yang telah ditanami tanaman sereal seperti gandum dan barley sejak domestikasi di 6-7000 SM. *Pisum s. ssp. arvense*, termasuk kacang polong dan 'Austria' kacang musim dingin, baik bunga berwarna memiliki dan bibit berbagai berpigmen. Subspesies *Hortense*, *para ercis*, dipanen pada tahap belum matang sukulen dan dikonsumsi segar atau diawetkan melalui pengalengan atau pembekuan. Pea terus melayani peran penting dalam pertanian modern sebagai nitrogen memperbaiki tanaman rotasi dengan sereal

- Keanekaragaman genetik dalam genus Pisum telah menghasilkan segudang menggunakan untuk tanaman. Kacang polong kering yang digunakan untuk pakan ternak dan untuk konsumsi manusia dalam sup dan makanan ringan olahan. Beberapa menggunakan kecil dari kacang kering adalah sebagai tanaman penutup, pupuk hijau (dibajak sebelum pengembangan biji) dan pakan burung. Kecil digunakan kacang polong ini termasuk ekstraksi pati dan protein untuk pengolahan makanan dan aplikasi industri. Para kacang segar terutama dikonsumsi segar dari kebun, kalengan atau sebagai produk beku.

Biologi Tanaman

- Pea dingin-musim panen paling cocok untuk produksi di daerah beriklim sedang. Di daerah yang lebih hangat dari daerah tropis kacang dibatasi untuk produksi di dataran tinggi lebih dingin. Suhu antara 7 dan 24°C adalah cocok untuk pertumbuhan tanaman, tetapi hasil optimum dicapai antara 13 dan 21°C (Duke, 1981). Suhu di atas 32°C selama pembungaan sering mengakibatkan aborsi dan set biji berkurang.

- 
- Keanekaragaman genetik pada Pisum telah diberikan pengembangan genotipe disesuaikan dengan area produksi di seluruh dunia yang luas dan dengan berbagai kegunaan. Tanaman kacang diproduksi terutama dalam kondisi tadah hujan, tetapi juga bisa Tanaman kacang yang beririgasi. Irigasi adalah yang paling umum untuk tanaman pasar segar.

- Pertumbuhan tanaman kacang dimulai dengan imbibisi dan perkecambahan benih. Munculnya adalah hypogeal dan ditandai oleh radikula menonjol melalui kulit biji. Segera setelah radikula mulai pertumbuhan bulu kecil, kadang-kadang disebut "hook bulu kecil," mulai memanjang ke atas. Bulu kecil tetap bengkok atau Hooked selama munculnya melindungi meristem apikal. Sebagai pendekat simpang bulu kecil permukaan tanah dan mendeteksi cahaya itu membuka jalur dan mulai berubah menjadi hijau dari sintesis klorofil. Setelah diluruskan, daun pertama menjadi terlihat.

- Pertumbuhan kebiasaan dalam kacang telah dipelajari secara ekstensif dan jenis dominan untuk kultivar modern adalah sangat berbeda dari yang dari kultivar awal. Mekanisme resistensi Penginapan melibatkan kekuatan batang yang lebih besar dari ruas singkat dan saling mendukung baik dari jalinan dari sulur tanaman tetangga. Kanopi tegak memberikan manfaat tambahan trogh pergerakan udara yang lebih besar melalui kanopi yang diyakini mengurangi kejadian penyakit daun, terutama selerotinia putih cetakan.

- Tahap reproduksi pertumbuhan dimulai dengan pembentukan tunas dan terjadinya pembungaan. Pembungaan dimulai pada awal 20 hari setelah tanam (DAS) dan dapat selesai sebagai akhir 60 DAS. Pod pengembangan dibagi menjadi tiga tahap, polong datar, polong isi dan kematangan. Reproduksi pertumbuhan tanaman kacang kering dari kemudian diakhiri dengan timbulnya kekeringan terminal sekitar 90 DAS. Ini merupakan karakteristik dari produksi di daerah tadah hujan. Panen jatuh tempo terjadi pada 105-110 DAS. Tanaman kacang polong segar di sisi lain dipanen dari 50 sampai 70 DAS dan ditentukan yang mengukur firmness biji kacang belum matang digunakan untuk menentukan jatuh tempo dari kacang dan waktu panen.

- 
- Satu manfaat utama untuk masuknya kacang di rotasi tanaman adalah kemampuan tanaman kacang untuk menjadi tuan rumah bakteri pengikat di-nitrogen, *Rhizobium leguminosarum*. Hubungan simbiosis antara tanaman kacang dan *R. leguminosarum* menyediakan tanaman kacang dengan sebagian besar nitrogen yang dibutuhkan untuk pertumbuhan

Heterosis

- Heterosis telah diakui dalam kacang sejak penelitian awal dari Mendel (Mendel, 1866). Laporan lebih baru di heterosis dalam kacang telah memberikan oleh Krarup dan Davis (1970). Gritton (1975), dan Sarawat dkk. (1994). Heterosis pada spesies penyerbuk terutama diri adalah kepentingan, tetapi sulit untuk diterapkan dalam praktik tanpa sarana yang memadai untuk mencapai penyerbukan silang

Penyerbukan PENGENDALIAN MEKANISME / HYBRID SEED PRODUKSI

- Bunga kacang adalah cleistogamous menghasilkan serbuk sari menumpahkan terjadi dua puluh empat jam sebelum pembukaan bunga dan hampir lengkap diri penyerbukan, oleh karena itu, garis genetik hibrida harus dihasilkan melalui mekanisme sterilitas serbuk sari. Pollen (pria) sterilitas pada kacang belum dilaporkan terjadi secara alami sampai Singh dan Singh (1995) ditandai mutan spontan dengan gen resesif tunggal berunding kemandulan pria

- 
- Pembentukan butir serbuk sari yang rumit dan membutuhkan fungsi yang tepat dari gen banyak. Nirmala dan Kaul (1991) dibagi mikrosporogenesis menjadi tiga tahap, pra-meiosis, meiosis, dan pasca-meiosis. Pra-meiosis melibatkan pemisahan sel dan sintesa DNA

PEMELIHARAAN inbrida / MURNI LINES

- Pemeliharaan galur inbrida dan murni dilakukan dengan menggunakan peningkatan curah atau biji regenerasi peternak throug meningkat tanaman selection.bulk tunggal ini harus ditanam di sawah bebas dari penyakit, dengan sejarah tanaman dikenal dan terisolasi oleh jarak sederhana dari tanaman kacang lainnya. Pilihan tanaman tunggal mensyaratkan bahwa 100 hingga 200 individu tanaman dipilih dari plot lapangan atau ditanam di rumah kaca.

SEED PRODUKSI

- Produksi biji kacang polong yang paling sukses di daerah kering lebih karena insiden penyakit berkurang. Kebiasaan terutama penyerbukan sendiri dari kacang memungkinkan jarak isolasi yang relatif singkat 30 m atau kurang untuk meminimalkan keluar menyeberang. Namun, di mana jarak yang lebih besar mungkin harus digunakan. Great perawatan harus diambil untuk memastikan kualitas tinggi dari tanaman dipanen. Kadar air kurang dari 13% optimal, tetapi mungkin sampai 20% jika pengeringan fasilitas yang tersedia. Dalam kondisi sangat kering dimana kadar air benih dapat mencapai 9 - 10% atau ketika panen tertunda luar perawatan, optimal ekstrim harus diambil untuk menyesuaikan gabungan untuk meminimalkan masalah bagi mekanik untuk benih.

KESIMPULAN

- Para ercis merupakan tanaman pertanian penting di seluruh dunia dan berfungsi sebagai sumber protein di banyak negara berkembang terutama yang mana produk daging tidak tersedia atau tidak dikonsumsi karena bersifat sosial atau keagamaan menggugat.
- Manfaat bagi produksi pertanian sangat banyak tetapi pusat sekitar efek sinergis dari rotasi dengan tanaman cerceal. Contoh termasuk kesuburan tanah ditingkatkan terutama melalui fiksasi nitrogen dalam hubungan dengan *Rhizobium leguminosarum*, yang memungkinkan kontrol atau gulma berumput dan mengganggu siklus sereal penyakit.

- 
- Produksi kacang adalah through penggunaan garis murni karena dominan penyerbukan sendiri kebiasaan. Mutan steril pria telah diciptakan melalui mutagenesis dan menemukan secara spontan di alam, namun aplikasi mereka dalam menciptakan hibrida untuk produksi lapangan belum diadopsi meskipun kehadiran kekuatan hibrida yang signifikan

REFERENSI

- Cargnoni, T.L., N.F. Weeden dan E.T. Gritton. 1994. Sebuah penanda DNA berkorelasi dengan toleransi terhadap busuk akar *Aphanomyces* adalah erat Er-1 *Pisum Genetika*, 26: 11-12
- Duke, J.A. 1981. Handbook of kacang penting ekonomi dunia, Tekan Pleno, New York, New York. Pp. 200-205. FAO, 2001 <http://apps/fao/org>
- Goldenberg, F.B. 1965. Afila, sebuah. baru mutasi pada kacang (*Pisum sativum* L.). *Boletin Genetica*, Instituto de Fitotecnia Castelar. Argentina, hlm 27-28

HETEROSIS IN BITTERGOURD

Oleh

- ▣ RINGKASAN. Bittergourd merupakan sayuran buah cucurhit penting tumbuh di daerah tropis ubin, ini memiliki nilai gizi dan obat kaya. Hibrida menjadi populer di tanaman ini. Gynoecev juga dilaporkan dalam tanaman ini yang bisa dia alat yang berguna untuk memanfaatkan heterosis pada skala komersial dengan harga lebih murah lagi. Tetapi pada benih hibrida ini diproduksi oleh penyerbukan tangan tanpa emaskulasi

PENDAHULUAN

Bittergourd, *Momordica charantia*. adalah sebuah sayur cucurbits buah yang penting tumbuh di daerah tropis. Tanaman berasal dari Asia dan tempat kemungkinan asal adalah baik Cina atau India. Hal ini dibudidayakan di Malaysia, Cina, Filipina, tropis Afrika, dan Amerika Utara dan Selatan. Belum menghasilkan buah adalah sumber vitamin C dan juga mengandung vitamin A, fosfor, dan besi. Tips lembut Pohon anggur merupakan sumber vitamin A, dan sumber wajar protein, thiamin

Heterosis

Heterocyst di bittergourd FOC hasil / anggur berkisar 27,3-86. 1% dari orang tua yang lebih baik. Beberapa studi pada heterosis dalam kaitannya dengan hasil dan kualitas sifat dari bittergourd telah dilakukan di Indian Institute penelitian pertanian, Satu bittergourd hibrida, Pusa Hybrid saya dikembangkan dan disegel kembali untuk budidaya komersial di bawah dataran utara India. Ini memberi heterosis 42% dari orangtua yang baik dan buah yang cocok untuk membuat acar dan dehidrasi (Sirohi, 2000).

PENYERBUKAN PENGENDALIAN MEKANISME

- Bittergourd adalah tanaman berumah satu memiliki keduanya bunga jantan dan perempuan adalah di pabrik yang sama. Gynoecism dilaporkan oleh Ram dkk. (2002). Bunga jantan pertama muncul pada 45-55 hari setelah tanam karena kondisi lingkungan yang optimal. Para dehiscence bunga mekar dan antera terjadi pagi-pagi. Stigma adalah reseptif 24 jam sebelum dan 24 jam setelah bunga mekar. Penyerbukan tangan dapat dihindari baik dengan memperkenalkan sarang. Pollen kehilangan kelayakan sebagai kemajuan hari dan mungkin tidak sepenuhnya iri pada tengah hari (Desai dan Musmade, 1998). Perilaku berbunga bervariasi antara kultivar dan kondisi iklim (Deshpande et al., 1979).

HYBRID SEED PRODUKSI

Sejak bittergourd adalah tanaman monocious. benih dihasilkan oleh penyerbukan tangan tanpa emaskulasi. Bunga-bunga betina 'induk betina dan bunga jantan dari' induk jantan yang diikat dengan tas kertas mentega (ukuran 7,5 cm X 12 cm) sekitar 24 li sebelum mereka terbuka. Hal ini kurang memakan waktu dan juga menguntungkan ii 'mahkota dari kuncup bunga jantan dari induk jantan ditutupi dengan non-penyerap kapas bukan menutupi mereka dengan kantong kertas mentega. Hari berikutnya ketika bunga terbuka, makan bunga jantan dikumpulkan setelah mengeluarkan kapas atau tas mentega kertas dan serbuk sari mereka butir busur membersihkan langsung pada stigma bunga betina setelah mengeluarkan kantong kertas pelayan (Sirohi, 2000).

PEMELIHARAAN galur inbrida

Untuk mencapai keseragaman dalam hibrida, adalah penting untuk yg sejenis atau sebangsa orang tua. Tingkat perkawinan sedarah yang diperlukan dalam orang tua akan ia ditentukan oleh tingkat keseragaman yang diinginkan. Dalam bittergourd, orang tua / inbreeds yang maintamed dalam bentuk murni oleh selfing tanpa kehilangan semangat. Namun, selfing mendahului pemilihan dan satu atau dua yang pertama bunga betina pada tanaman harus selfed, jika tidak selfing di tahap selanjutnya sering gagal untuk mengatur buah-buahan. Hal ini tidak perlu untuk menghasilkan galur inbrida dan varietas homozigot dapat digunakan langsung sebagai inbrida seperti pada tanaman menyerbuk sendiri seperti tomat, terong, dan lada manis (Wisnu Swarup, 1991)

SEED PRODUKSI

Sejak bittergourd sangat penyerbukan silang, menjaga jarak isolasi yang tepat antara dua varietas / galur inbrida diperlukan. Lebah madu adalah serangga penyerbuk utama untuk tanaman ini. Untuk set buah yang lebih baik dan hasil biji lebih tinggi, lebah madu harus dia dalam kelimpahan di lapangan pada saat berbunga. Jarak isolasi 0,5-1,0 km harus ia diberikan antara dua varietas / galur inbrida (Sirohi. 1997).

Terima kasih

“Current Research in Hybrid Broccoli”

ASAL DAN SEJARAH EVOLUSI

- Brokoli dianggap keturunan Eropa atau Siberia seperti anggota lain dari Brassicaceae. Brokoli bentuk liar ditemukan di sepanjang Laut Mediterania dan diperkirakan berasal sebagai kelainan hasil persilangan antara bentuk awal percabangan semak dan varietas botani lainnya diikuti dengan seleksi. Percabangan yang tumbuh mungkin menunjukkan peran yang dimainkan oleh keluarga Kale atau *Brassica critica* pada tahap tertentu selama evolusi Brokoli (Snogerup, 1980).

BIOLOGI TANAMAN

1. sistem perakaran

Bibit umumnya ditandai dengan warna kotiledon kemerahan kotiledon /hypocotyle.akarnya berwarna,berlekuk dan memiliki akar tunggang. akar lateral adventif banyak yang muncul setelah akar tunggang rusak pada saat transplanting.

ketebalan dari akar adalah 0,5 mm dan ada yang mecapai 1 cm .akar utama muncul cukup dangkal dan akar lateral tumbuh mayoritas horizontally.daerah kedalama akar berkisar 20-30 cm

2. Batang

Batang berlilin, biasanya tidak bercabang dan dari situ muncul daun dan kepala bunga

3. Daun

Daunnya sederhana, alternatif dan tanpa stipules.

4. Bunga

Bunga bercabang dengan bentuk cluster di 2-2 ½ bagian bunga. berwarna kuning. terdiri dari empat sepal berwarna terang, enam benang sari, dua carpel dan empat bunga petal. Broccoli memiliki ovary yang kuncup. Tanaman unggul berwarna hijau gelap dan padat. Broccoli pada suhu 40 F memulai bunga primordial lebih cepat dibandingkan tanaman tumbuh pada temperatures yang lebih tinggi

5. Biji

Buah brokoli berbentuk silique. ada gundul diantara

10-30 biji per silique. sekitar 325 biji dalam 1 gram.

6. deskripsi lainnya

Dalam brokoli atau Calabrese lebih dibagi berdasarkan jumlah petiolate, kepala utama terdiri dari kelompok kuncup bunga sepenuhnya berbeda, hijau ke ungu, kurang padat dan diatur dengan peduncles lagi: tunas axillary dengan bunga lebih kecil kepala biasanya berkembang setelah pengangkatan dominan terminal shoot

SITOLOGI

Studi tentang asosiasi sekunder bivalents, morfologi pakiten kromosom dan perilaku pasangan di haploid mengungkapkan jumlah kromosom dasar berupa 5 atau 6. The saran fisrt adalah Catchheseide (1934,1937) yang mempelajari hubungan sekunder di oleracea dan menyimpulkan bahwa 6 adalah jumlah dasar untuk genes. Dia itu berpendapat bahwa jumlah haploid primitif cruciferae adalah tujuh dari Wich fusi dua kromosom dapat menimbulkan jumlah dasar 6.

GENETICS

- **Populasi dikembangkan dari persilangan antara judul dan tumbuh bentuk menunjukkan bahwa karakter tumbuh dikendalikan oleh beberapa gen dengan memisahkan populasi menunjukkan berbagai types. Keyes menengah dan Honma (1986) melaporkan bahwa pertumbuhan berkurang jika tunas lateral yang lebih ditekan atas percabangan**

SUMBER DAYA GENETIC

Sumber Daya Genetik Tanaman (IBPGR) telah mengakui ini sebagai pusat internasional untuk konservasi Brassica oleracea (Anon, 1989 dan Innes, 1985). Di Inggris, brokoli tumbuh dua tahunan dan cape brokoli sudah tersedia sebagai bibit baik stocks. Benih langsung dibeli dari rumah benih menyediakan cara yang efektif untuk mengumpulkan berbagai kultivar, termasuk yang primitif banyak, dari beberapa sumber (Crisp dan Ives, 1982).

TEKNIK PENYERBUKAN DAN HIBRIDISASI

- Secara umum, tanaman adalah self- yang tidak kompatibel, sehingga selfing dapat dicapai dengan membuka tunas 1-4 hari sebelum mereka akan membuka secara alami dan tunas penyerbukan sendiri them. Applying serbuk sari segar dari bunga sebelumnya dikantongi dari tanaman yang sama tidak kuncup pollination. The belum dibuka terbesar mungkin terlalu tua untuk penyerbukan tunas sukses sebagai faktor ketidakcocokan akan disentesis oleh stage.

- Dalam hal program hibridisasi, tunas dari induk betina yang dikebiri satu atau dua hari sebelum pembukaan dan diserbuki oleh poolen dikumpulkan dari bunga yang diinginkan
- Induk jantan juga dikantongi sebelum penyerbukan dimulai. Penyerbukan dilakukan dengan tangan dengan gemetar serbuk sari lebih stigma langsung dari yang baru dibuka dengan bantuan hairbrush

- **Setiap cabang mengandung kuncup atau bunga diserbuki ditandai dengan tag smaal label. Biasanya 8 sampai 10 bunga kuncup atau bunga yang kuncup diserbuki atau tertutup dalam. setiap cabang perbungaan untuk memastikan seed set yang lebih baik dan yang muda belum dibuka.**

Heterosis and F₁ Hybrid Breeding

- **Keseragaman Fenotipik dari hibrida F₁ tergantung pada homozigositas genetik dalam parents. Hasil inbreed tanaman kurang lebih toleran terhadap perkawinan sedarah, yang mengekspos dan memperbaiki alel resesif yang tidak menguntungkan dan menyebabkan tanaman kawin sedarah**

Self-incompatibility (SI)

- **Self-incompatibility (SI) sistem yang ditemukan dalam banyak spesies tanaman berbunga dan ada dua sistem Self-incompatibility, yaitu gametophytic dan sporophytic.**
- **Dalam sistem Self incompatibility gametophytic reaksi serbuk sari ditentukan oleh genom dari jaringan somatik (dari sporofit) di mana serbuk sari dikembangkan. Homomorphyc ketidakcocokan sporophytic dikontrol oleh satu lokus dengan alel ganda, dan terjadi pada fitur Brassica genetik**

dan Galun, 1977) adalah:

1. Ketidaksesuaian dikontrol oleh satu lokus S memiliki alel selama beberapa 50 70 alleles tp ditemukan di Brassica oleracea.
2. Reaksi serbuk sari ditentukan oleh genotipe dari jaringan sporophytic di Wich serbuk sari dibentuk, dan karena itu dikendalikan oleh dua alel S
3. Semua serbuk sari dari sebuah planta memiliki reaksi ketidakcocokan sama.
4. Dua alel S dapat bereaksi sebagai codominance (independen) atau mereka dapat berinteraksi dengan satu menjadi dominan atas yang lain.
5. Alel aktif mengidentifikasi di kedua lead serbuk sari dan putik ketidakcocokan.
6. Hubungan dominasi / kemerdekaan alel S dalam serbuk sari dan putik di dapat berbeda

.....Terima Kasih....

TEKNIK PEMULIAAN TANAMAN KHUSUS

BUDIDAYA SEMANGKA

Semangka (*Citrullus lanatus*) telah mengalami beberapa Facelifts serta beberapa perubahan otentik selama 20 tahun terakhir.

- ▣ Perubahan pertama datang ketika bersari bebas (OP) varietas memberi jalan untuk varietas hibrida. Meskipun varietas OP adalah varietas inbrida yang dikelola oleh isolasi, beberapa variabilitas dalam ukuran dan bentuk buah tidak muncul dari waktu ke waktu.
- ▣ Sebagai praktek budaya seperti mulsa plastik, jarak dekat, irigasi tetes dan pemupukan precise lebih dimaksimalkan lingkungan untuk produksi semangka. Ini akan datang jelas bahwa hibrida yang menghasilkan lebih dari inbred.

- ▣ Penemuan lanjutan dan pengenalan gen semangka baru dan gen penanda telah meningkatkan kemampuan kita untuk menangani hama dan patogen. Genom informasi untuk semangka telah meningkat pesat pada dekade terakhir. Di luar itu, kita dapat menggunakan gen dari roostock dari labu terkait untuk memerangi hama dan patogen tanah serta kondisi lingkungan yang merugikan. Kita bisa memilih genotipe unggul dan clone untuk produksi skala besar tanpa masalah produksi benih.

Tanaman Biologi

- ▣ Perkecambahan benih OP tradisional menjadi perhatian kecil. Beberapa benih murah ditanam per rumpun untuk memastikan berdiri baik. Jika suhu tanah terlalu dingin untuk perkecambahan baik, perbukitan atau ladang seluruh ditanami kembali.
- ▣ Bagaimana pernah, adopsi benih hibrida, beberapa kali lebih mahal daripada benih OP, dan biji khususnya triploid, encouraged penggunaan transplantasi dan pengembangan rumah transplantasi.

Pengembangan Sayuran Hibrida

- ▣ Unggulan triploid ditimbulkan belum masalah lain. Semangka triploid adalah hibrida antara tetraploid, dengan empat set kromosom, dan diploid, dengan hanya dua set.
- ▣ Benih memiliki embrio triploid kecil, dan ruang udara di dalam hasil, biji tetraploid tebal keras, perkecambahan miskin, pembentukan bibit miskin dan biaya benih tinggi.

- ▣ Perkecambahan benih triploid memerlukan tepatnya kontrol suhu dan kelembaban. Menabur benih triploid dalam kondisi lembab (tapi tidak basah) yg tak dinodai tanah campuran dan menempatkan bibit flat ion ruang perkecambahan lembab dengan suhu dijaga pada 30-32C selama 48 sampai 72 jam memungkinkan benih untuk berkecambah triploid secara cepat dan evely. Flat Bibit tersebut kemudian dipindahkan ke rumah kaca dengan suhu dijaga pada 25 C sampai munculnya tanah. Lapisan benih sering masih melekat pada kotiledon setelah munculnya tanah.

Induksi Sistem Kedap

- ▣ Micropropagated semangka triploid bisa menjadi kompetitif dengan bibit triploid. Ini bibit triploid berasal dari benih hibrida sangat mahal. Ini benih mahal harus berkecambah dalam kondisi ketat dikontrol, dan bahkan kemudian, mungkin tidak berkecambah dengan baik.
- ▣ Waktu yang diperlukan untuk tumbuh bibit untuk tahap transplantasi di rumah kaca di lebih pendek dari waktu yang diperlukan untuk mengembangkan transplantasi dari kultur jaringan, tetapi kesenjangan yang ditutup.

- ▣ Van Loon et al, (1998) telah melaporkan bahwa dalam system Arabidopsis mereka Pseudomonas, pertumbuhan tanaman mempromosikan bakteri (PGPR) memiliki antigen O rantai samping dari lipopolisakarida membrane lain yang salah satu penentu merangsang.
- ▣ Sistem ini memerlukan asam jasmonic dan sinyal etilen tergantung pada tempat resistensi (Knoester et al, 1999; Loon et al, 1999). Mereka berpendapat bahwa induksi asam salicy perlawanan melalui jalur the systemic diakuisisi (SAR) resistance di lobak melibatkan mekanisme lain.

Heterosis Diploid

- ▣ Pada awal bab ini, semangka diperkenalkan sebagai tanaman diterima inbrida. Tidak seperti jagung, semangka dapat inbrida penangkaran sanak depresi indyfimtely (Porte, 1933). Crimson Manis, sebuah oweloped berbagai OP oleh Charles v aula di Kansan tentang 1960 masih banyak populasi dalam pers dunia.

- ▣ Tri-x-313 adalah hibrida triploid komersial pertama diperkenalkan di Amerika Serikat pada tahun 80-an. masih salah satu triploids paling populer di Amerika Utara, Eropa, dan Israel.
- ▣ Sebagian besar rilis akhir hibrida triploid dari perusahaan benih berbeda di kelas Tri-x-313 dengan beberapa modifikasi kecil. Jenis hibrida triploid berasal dari kulit abu-abu dan orangtua dunia perempuan berbentuk tetraploid dan orangtua diploid laki-laki dan bergaris memanjang.

- ▣ Kehadiran genom ketiga dalam hibrida triploid menghasilkan kulit yang lebih ketat. Sebuah buah lebih kecil, dan tanaman stonng. The triploid umumnya lebih tahan terhadap banyak penyakit, memiliki buah dengan kehidupan rak lagi dan padatan terlarut yang lebih tinggi dari midparent tersebut. Sebagian besar hibrida triploid saat ini over-hasil hibrida diploid karena lebih banyak buah per tanaman dan periode panen lebih lama.

Kesimpulan

- ▣ Jika semangka rekayasa genetika memiliki tempat di bawah matahari, akan setelah histeria di seluruh dunia apa yang disebut "rekayasa genetik" organisme telah mereda. Teknik yang paling efektif pemuliaan tanaman terletak sekarang di ranah molekuler dan penggunaannya dapat berarti respon cepat terhadap strain baru hama dan tekanan lingkungan baru dan semangka desainer agar sesuai dengan suasana hati dan palet dari pasar konsumen, menunjukkan hal itu akan menjadi bahkan lebih besar bagian dari pasar.
- ▣ Modifikasi dan penggunaan benih semangka, dengan kualitas baik minyak protein dan tak jenuh, akan berkembang. Pasar benih dunia telah bertahan pengalaman pahit dengan bibit penyakit yang terbawa dan mengkoordinasikan dan meningkatkan upaya mereka untuk menjamin pasokan biji aman.

- ▣ Apa yang akan terjadi pada plasma nutfah dunia? ini adalah pertanyaan yang bagus. Terlalu sedikit yang dibelanjakan untuk in situ dan ex situ konservasi gen yang diperlukan untuk evolusi dan kelangsungan hidup tanaman, termasuk semangka.
- ▣ Mungkin kekuatan politik akan menyadari bahwa kerjasama global sangat penting untuk melindungi pasokan pangan dunia dalam waktu yang cukup untuk mempertahankan basis genetik penting untuk meningkatkan hasil panen.

- ▣ Produksi buah dibatasi oleh penyerbukan bunga. Penyerbukan tergantung pada banyak pasokan lebah. Hal ini penting untuk mendorong kelangsungan hidup penyerbuk liar serta lebah pembukuan.

SEKIAN

TERIMA KASIH



“Tujuan pemuliaan okra”



OKRA

Okra adalah benih tanaman diperbanyak cuaca panas peka terhadap frost, suhu rendah, dan genangan air serta conditions. it kekeringan adalah tanaman serbaguna karena uses. i berbagai ditanam di negara-negara many dan kultivar dari berbagai negara memiliki karakteristik tertentu yang membedakan disesuaikan khusus untuk negara yang mereka konsumsi rumah .India bertengger di puncak keragaman. Genetic ada untuk jumlah resistensi characters. Genetic melibatkan specific crosses antar telah dimanfaatkan ly komersial untuk Mosaic Virus Vein Kuning. Hibrida adalah sangat populer di tanaman ini dan produksi benih hibrida didasarkan pada emaskulasi tangan dan isolasi tangan pollination.



TANAMAN BIOLOGI

Para *Abelmoschus* genus diterima menjadi asal Asia, pikir pendapat berbeda untuk asal *A. esculentus* sebagai India (Masters, 1875) Afrika Barat (Chevalier, 1940), Tropis Asia (Grubben, 1977), dan Hindustan Pusat Asal terutama India, Pakistan, Burma (Zeven dan Zukovsky, 1975).

Para budidaya spesies, *Abelmoschus* (L.) Moench. Milik keluarga Malvaceae bawah Malvales ketertiban. Para *Abelmoschus* genus (L.) telah dipisahkan dari kembang sepatu genus karena dalam kasus sebelumnya kelopak, mahkota, dan kolom stamina sekering di dasar dan jatuh bersama setelah okra dibudidayakan atthesis. memiliki somatik jumlah chromosome $2n = 130$ dan dianggap sebagai amphidiploid *A. tuberculatus* ($2n = 58$) dan spesies yang tidak diketahui dengan $2n = 72, 108, 120, 132,$ dan 144 menunjukkan serangkaian polyploids dari $x = 12$ (Datta dan Naug, 1968). Kemudian, sifat poliploid *A. esculentus* juga disarankan oleh Charrier (1984).



- Heterosis Hibrida juga bertujuan untuk memiliki mineral utilisasi kapasitas ditingkatkan untuk elemen yang berbeda. Menggabungkan resistansi terhadap satu atau lebih hama, penyakit, melalui proses morfologi atau biokimia mungkin merupakan obyek penting. Untuk pengolahan buah tujuan hibrida harus memiliki kurang serat, lendir kurang, tinggi protein, vitamin, bahan kering, dan mineral dan dehidrasi tinggi / rehidrasi sedangkan untuk pengalengan dan pembekuan buah harus kecil, lembut, hijau tua dengan bahan kering rendah dan kaya akan nutrisi



PENGENDALIAN MEKANISME

Bunga-bunga di okra adalah bsexual, besar, kuning, pamer dan menarik serangga baik menguntungkan maupun merugikan. Ini membutuhkan waktu sekitar 20-22 hari dari tanam ke bunga kuncup inisiasi dan periode yang sama dari tunas inisiasi pembukaan bunga.

Beberapa faktor lingkungan tanaman serta menentukan ukuran bunga. Diantara faktor-faktor dalam pabrik adalah

- tanaman kesehatan
- status gizi dan turgidity sel dan antara suhu lingkungan dan
- kelembaban relatif
- kecepatan angin
- hujan selama penyerbukan
- populasi jenis serangga pada tanaman yang tidak sehat vicinity.



PENGEMBANGAN HIBIDA

Proses pengembangan hibrida okra tidak berbeda dengan tanaman sayuran lainnya, pengembangan inbrida, pengujian menggabungkan kemampuan dan produksi benih hibrida F1. Di sini, pemuliaan ines / cultigens / varietas stabil untuk karakter fenotipik dapat diambil sebagai orang tua untuk belajar menggabungkan kemampuan dan mengembangkan hibrida. Perlu diingat bahwa karena jumlah chromosome tinggi dan kontrol poligenik karakter ekonomi utama, 100% homozigositas pada orang tua sulit untuk dicapai.



PRODUKSI BENIH HIBRIDA

Produksi benih hibrida memiliki tiga komponen utama:

- ❖ Pemilihan tua cocok
- ❖ Tanaman produksi dan penyerbukan dan Terkendali
- ❖ ekstraksi Benih.





- Pemilihan tua dilakukan atas dasar kemampuan mereka menggabungkan. Untuk Identifikasi yang tepat (parentn dari berbagai (induk), yang jelas memotong distinet karakter identifikasi diketahui / dicatat sehingga setiap jenis tanaman yang tidak diinginkan bisa berouged penyerbukan out.Cross dengan tangan memberikan benih hibrida sementara sisa bunga di kedua orang tua membantu dalam pemeliharaan mereka sebagai isolasi yang tepat tidak mengizinkan penyerbukan silang.
- Para emaskulasi tangan dipraktekkan pada kuncup sepenuhnya dikembangkan dan jatuh tempo pada induk betina di sore hari untuk penyerbukan di tunas morning. Such berikutnya adalah fuly bengkak dan pucat hijau / lampu yellow



PEMELIHARAAN HIBRIDA / LINES MURNI

Garis Murni / inbrida dapat dilipatgandakan di bidang terisolasi pada 400 m dari pemeliharaan forms. Such crossable harus dilakukan dalam plot di Wich okra belum ditanam untuk tiga tahun sebelumnya consecurive untuk menghindari kontaminasi dengan rincian yang tidak diinginkan plants. Full berkecambah karakter distinct garis tersebut harus disimpan handy. Roguening jenis tanaman undersirable dilakukan minimal pada tiga tahap-sebelum berbunga atas dasar karakter vegetatif, pada saat berbunga berdasarkan karakter bunga.



KESIMPULAN

Okra semakin penting berkaitan dengan suplemen gizi dalam diet manusia, terutama untuk protein. Hal ini semakin penting juga sebagai tanaman untuk ekspor dan tujuan baru yang ditambahkan hari demi hari. Biji mengandung minyak kualitas yang cukup tinggi dapat dimakan dan tampak sebagai minyak sumber alternatif untuk masa depan. Sebagai perbaikan dalam kualitas serta produksi harus diprioritaskan. Untuk pengembangan hibrida dengan potensi hasil tinggi ditambah dengan ketahanan stres untuk memanen hasil berkelanjutan bahkan di bawah lingkungan rawan dan musim yang harus fokus dengan penekanan yang lebih besar.



REFERENSI

Anonim, (2001). India Hortikultura database 2001. Nasional Dewan Hortikultura.Pemerintah. India. 197p.

Charrier, A. (1984). Sumber daya genetik dari genus *Abelmoschus* (Med.) (okra).IBPGR, Roma. 61p.

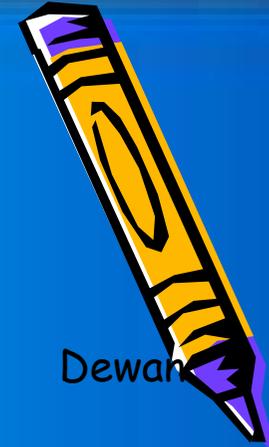
De Candolle, AP. (1883). Origine des Plantes cultivees. Noble Penawaran Percetakan. New York, p.150-151.

Grubben, GJH. (1977). Okra. Tropis sayuran dan Sumber Daya Genetik mereka.IBPGR, Roma. hal 111-114.

Jasin, Abdul Zabbar. (1967). Pewarisan karakter tertentu dalam okra (*H.esculentus* L. Diss Abstr 28 (1);.. 3-13.

Kolhe, AK dan D'Cruz, R. (1966). Warisan dari pigmentasi di Okara. India J.Genet. 26: 112-117.

Kulkarni, RS. (1976). Gene tindakan Dalam Bhindi. Mysore J, Agric. Sci. 10:332.



TERIMAKASIH



TANAMAN SAYURAN AKAR





PENGANTAR



- Tanaman akar utama adalah wortel, lobak, lobak dan bit taman.
- Tujuan hibrida -> populer di seluruh dunia.
- Tanaman melakukan penyerbukan silang.
- Kemampuan hibrida dimanfaatkan secara komersial menggunakan mekanisme mandul

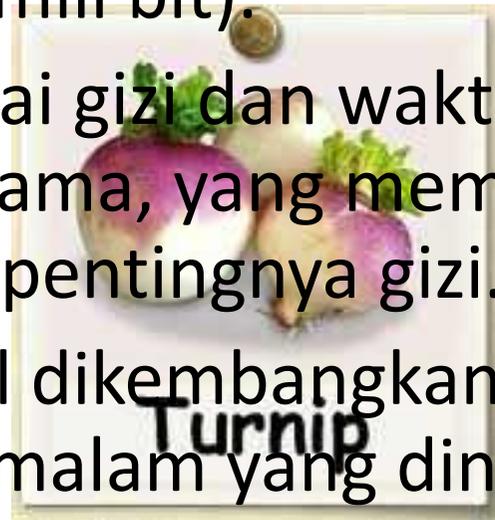
jantan(MS)





Con.... Pengantar

- ② Sayuran akar utama bersumber dari Umbelliferae (wortel), Brassicaceae (lobak, lobak) dan Chenopodiaceae (famili bit).
- ② Memiliki variabel nilai gizi dan waktu penyimpanan yang lama, yang memberikan kontribusi terhadap pentingnya gizi.
- ② Tanaman ini berhasil dikembangkan di daerah yang memiliki suhu malam yang dingin yang mampu memperlambat laju respirasi, meningkatkan retensi penyimpanan karbohidrat.



WORTEL (*Daucus carrota* L.)

- Famili Umbelliferae (tanaman yang tumbuh pada cuaca dingin, bagian akar dapat dimakan).
- Wortel memiliki berbagai variasi warna dari hitam, merah, kuning hingga oranye
- Dipasarkan dalam bentuk segar dan olahan
- Sumber vitamin A dan serat dalam makanan.
- Diploid dengan sembilan kromosom.



Tujuan Pemuliaan



- ✦ Menggabungkan karakter yang diinginkan dari kedua kelompok Eropa dan Asia, terutama mengembangkan hibrida F1 memanfaatkan sitoplasma mandul jantan

- ✦ Ukuran akar seragam, bentuk, warna eksternal dan internal gelap

- ✦ Perbaikan kualitas, konten terutama karoten, aroma, tekstur, gula tinggi

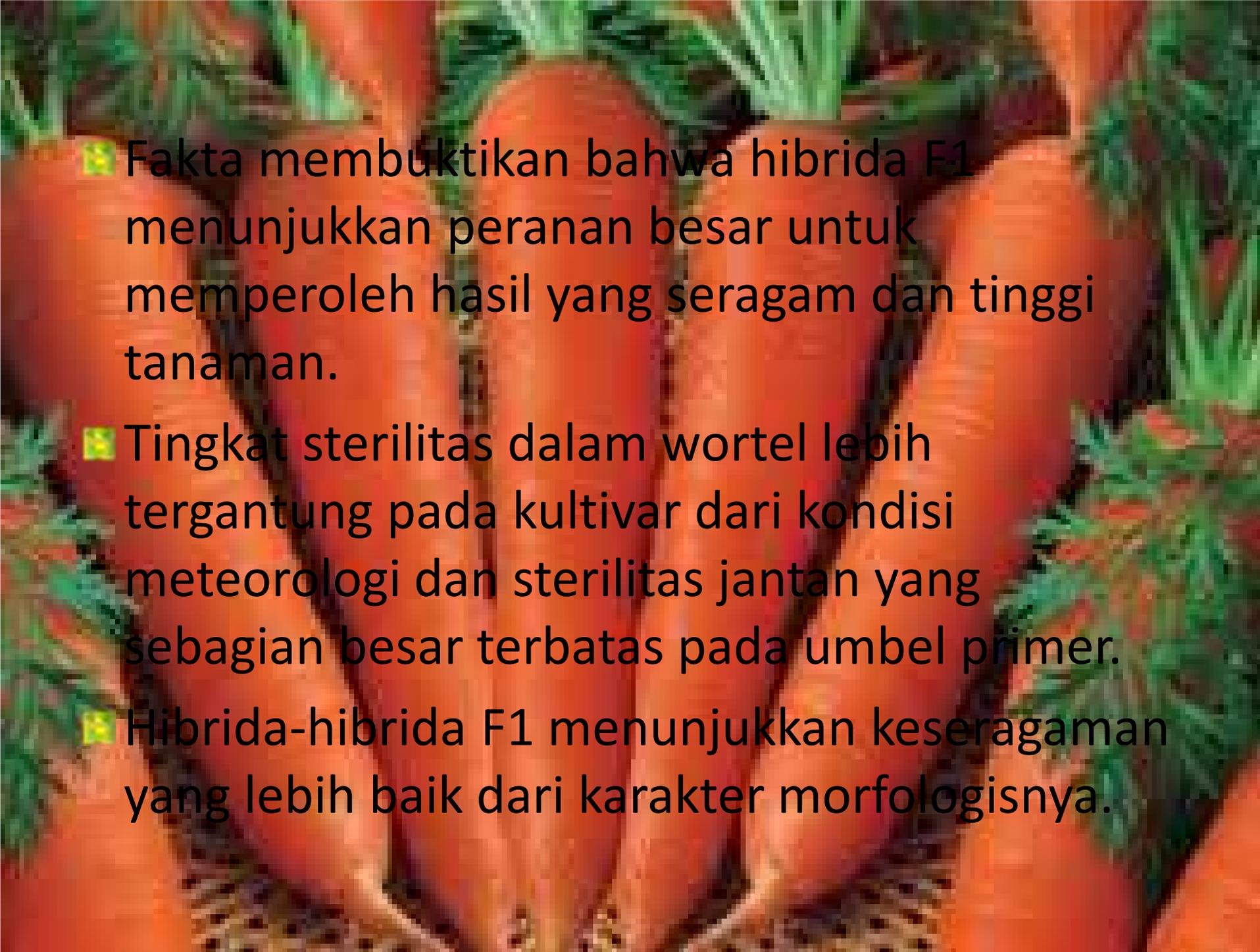
- ✦ Resistensi terhadap kerusakan dan patah akar selama panen dan penanganan pasca panen

- ✦ Luas bahu, seragam lonjong atau tunggul berakar tipis dan berwarna wortel

- ✦ Toleransi tekanan lingkungan dan kemampuan beradaptasi yang lebih luas Resistensi / ketahanan terhadap penyakit, hama serangga dan nematoda, hawar daun terutama, busuk hitam, embun tepung, bakteri busuk lunak, ulat wortel kuning, wortel lalat

- ✦ Toleransi untuk cacat seperti perkembangan akar sekunder yang berlebihan, pertumbuhan membelah

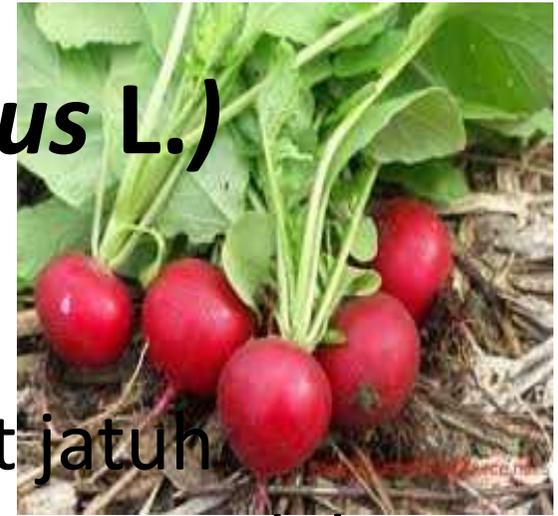


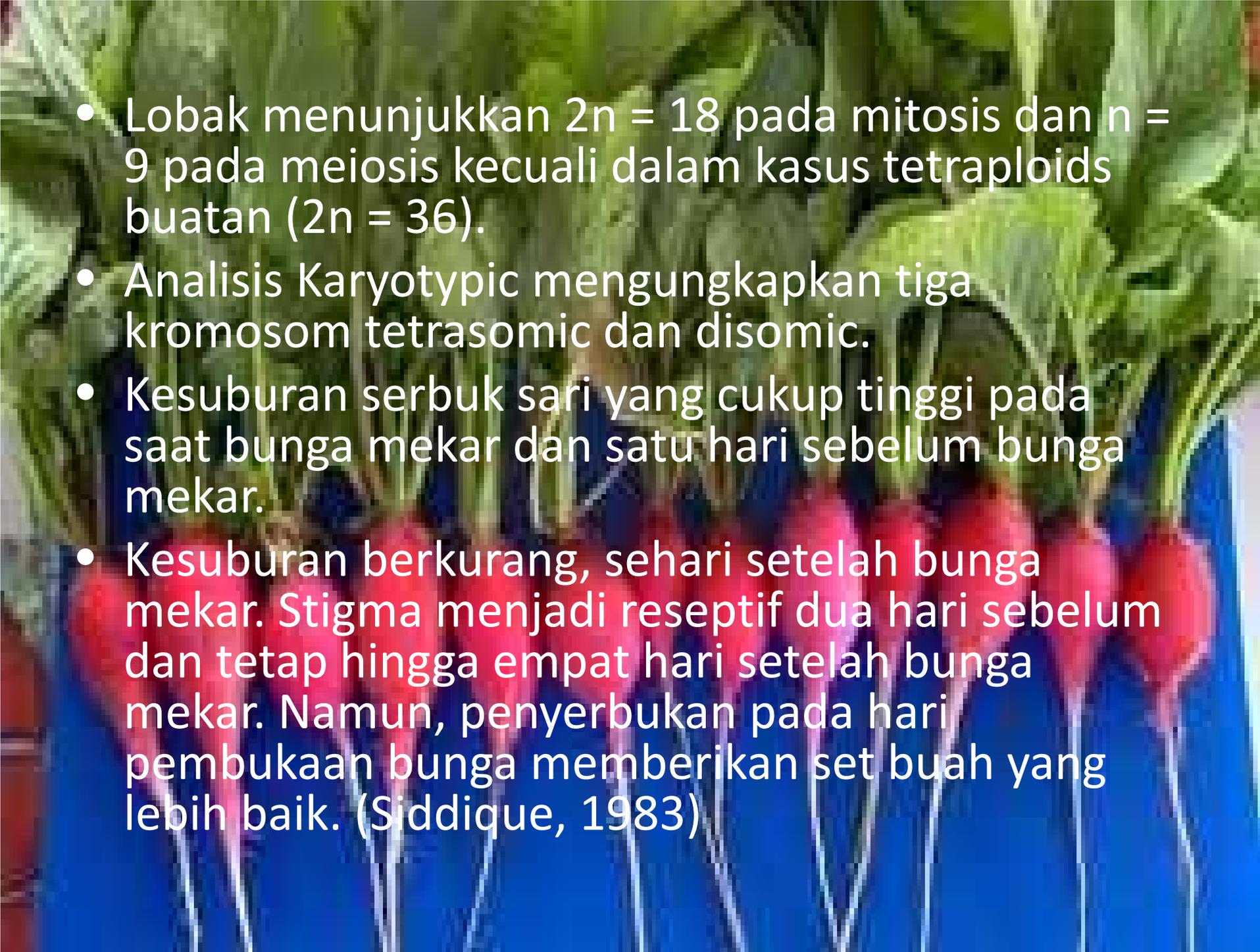
- 
- Fakta membuktikan bahwa hibrida F1 menunjukkan peranan besar untuk memperoleh hasil yang seragam dan tinggi tanaman.
 - Tingkat sterilitas dalam wortel lebih tergantung pada kultivar dari kondisi meteorologi dan sterilitas jantan yang sebagian besar terbatas pada umbel primer.
 - Hibrida-hibrida F1 menunjukkan keseragaman yang lebih baik dari karakter morfologisnya.

LOBAK (*Raphanus sativus* L.)

- ✦ Famili Brassicaceae
- ✦ Tumbuh pada musim dingin, cepat jatuh tempo, tanaman herba tahunan yang mudah tumbuh.

- ✦ Lobak terutama ditanam dengan akar menebal berdaging yang biasa digunakan sebagai salad. Daun muda yang juga dikonsumsi di seluruh dunia, memberikan kontribusi nutrisi sedikit.



- 
- Lobak menunjukkan $2n = 18$ pada mitosis dan $n = 9$ pada meiosis kecuali dalam kasus tetraploids buatan ($2n = 36$).
 - Analisis Karyotypic mengungkapkan tiga kromosom tetrasomic dan disomic.
 - Kesuburan serbuk sari yang cukup tinggi pada saat bunga mekar dan satu hari sebelum bunga mekar.
 - Kesuburan berkurang, sehari setelah bunga mekar. Stigma menjadi reseptif dua hari sebelum dan tetap hingga empat hari setelah bunga mekar. Namun, penyerbukan pada hari pembukaan bunga memberikan set buah yang lebih baik. (Siddique, 1983)

Tujuan Pemuliaan

- Awal jatuh tempo dan hasil akar yang tinggi
- Yang tidak bernas berakar silinder
- Tingkat kepedasan dan kandungan nutrisi yang tinggi
- Perpautan dengan dedaunan kurang
- Toleransi terhadap situasi panas, kekeringan dan basah dan suhu dingin yang tinggi, dll
- Tahan / toleran terhadap hawar Alternaria, karat putih, jamur berbulu halus, bercak daun abu-abu, busuk lunak, virus mosaik kuning dan kutu daun lobak





LOBAK (*Brassica rapa* L)



- Penyerbukan dilakukan oleh serangga yang mengunjungi bunga untuk mencari nektar/madu
- Kesuburan Pollen maksimum pada dan sehari sebelum bunga mekar. Stigma menjadi reseptif selama dua hari setelah bunga mekar.

Tujuan Pemuliaan

- Pengobatan dini dalam mencapai ukuran terbaik
- Produksi tinggi
- Stump berakar dengan akar tunggang varietas yang tipis dan tidak memiliki percabangan
- Memperlambat laju dan tidak pithiness
- Perlawanan / toleransi terhadap karat putih, akar klub, embun tepung, virus mosaik lobak, lalat akar kubis, dan akar terbang.



BIT TAMAN (*Beta vulgaris* L.)

- Famili Chenopodiaceae

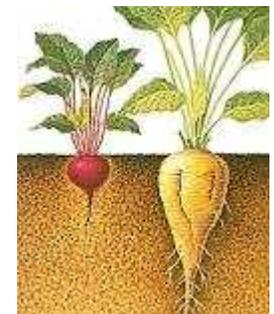
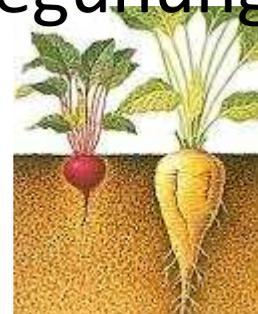
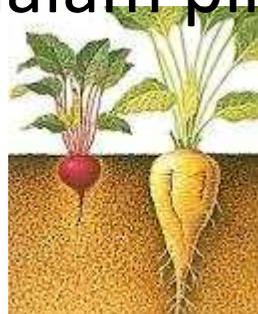
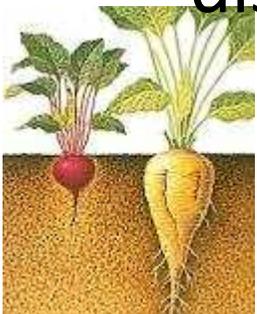
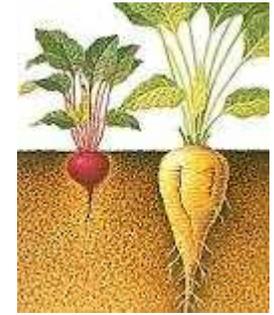
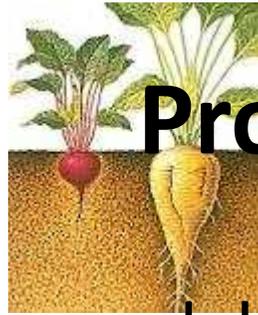
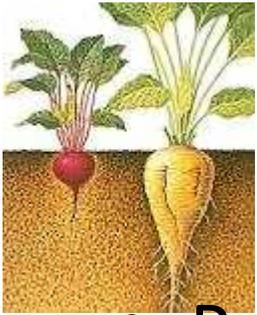
Tujuan Pemuliaan

- Pemuliaan varietas unggul memiliki warna merah tua, akar seragam berwarna dengan tidak adanya cincin putih internal
- Seragam bentuk dan ukuran akar, dan kebiasaan laju lambat
- Mengembangkan varietas bulat, bulat pipih, bentuk akar silinder atau kerucut tergantung pada preferensi daerah
- diaceae

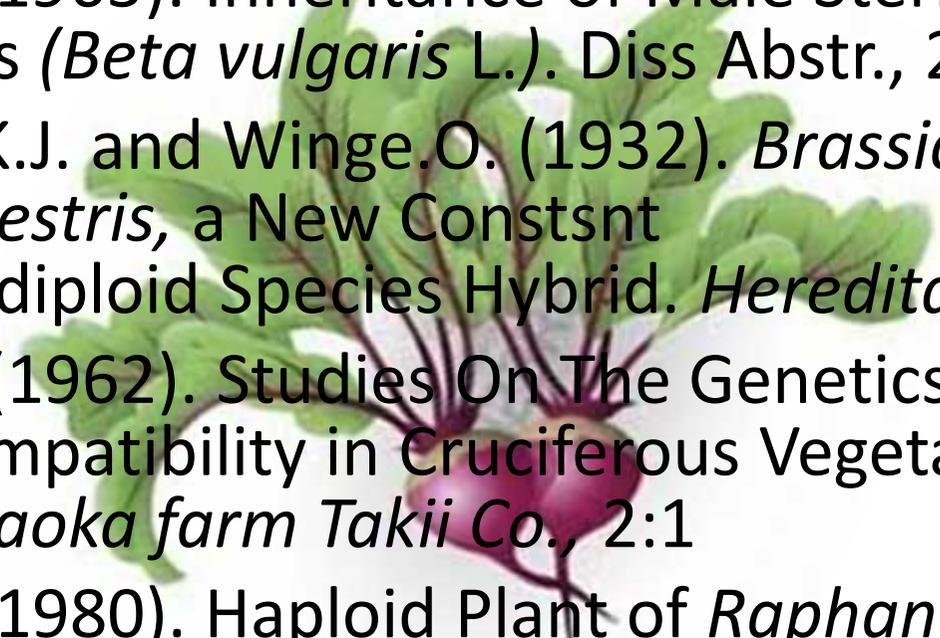


Produksi Benih

- Penyimpanan dalam struktur yang dilindungi: keuntungan dari penyimpanan ini adalah bahwa suhu udara biasanya dapat dikendalikan bila perlu, sehingga menghindari pemanasan yang berlebihan dan kerusakan embun beku
- Penyimpanan Lapangan: ada versi yang berbeda penyimpanan lapangan seperti klem dan lubang, dll di situs berdrainase baik, akar selected disusun dalam piramida atau pegunungan.



DAFTAR PUSTAKA

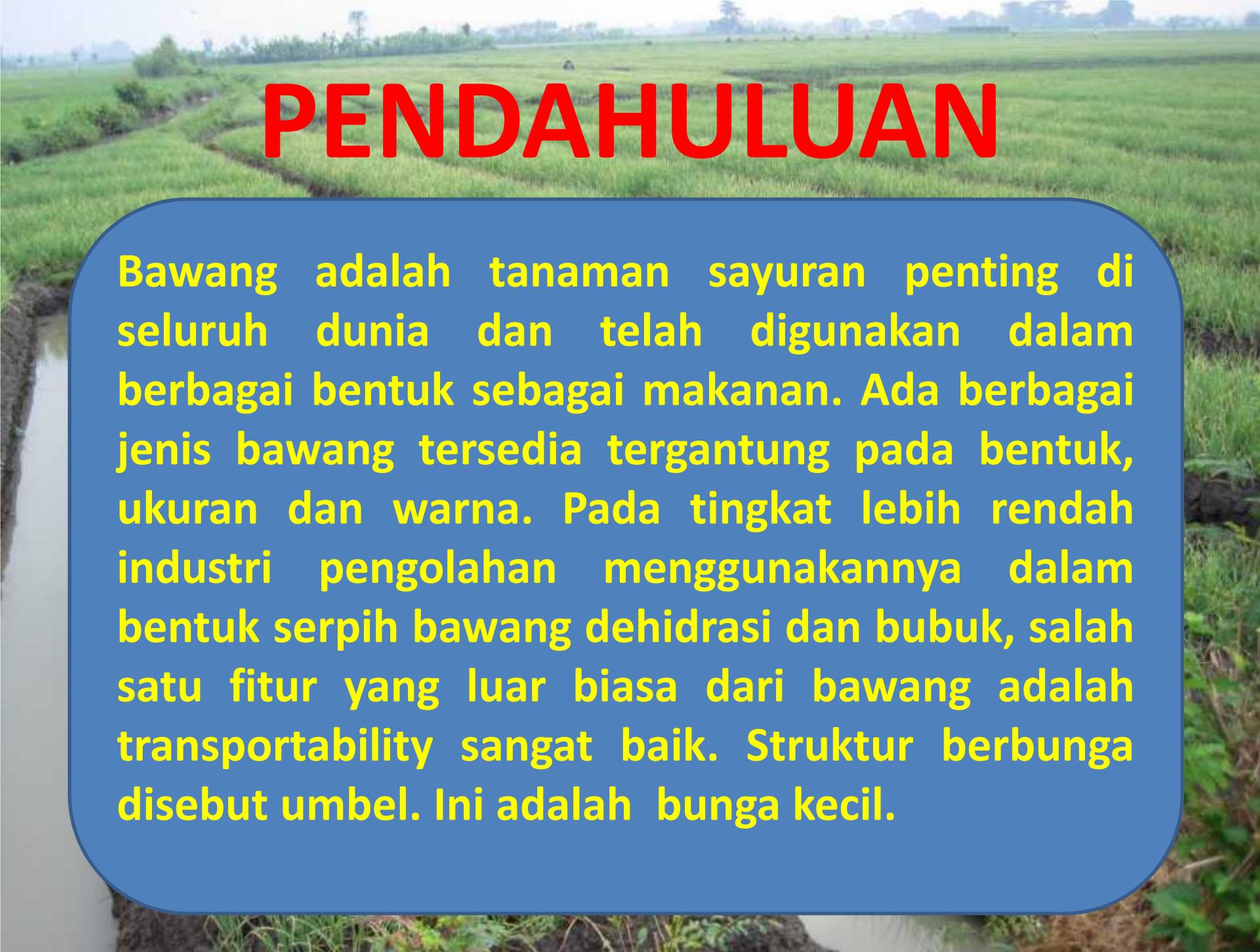
- Bliss, F.A. (1965). Inheritance of Male Sterility in Table Beets (*Beta vulgaris* L.). Diss Abstr., 25 ;6901
 - Frandesn, K.J. and Winge, O. (1932). *Brassica napocampestris*, a New Constant Amphidiploid Species Hybrid. *Hereditas*. 16:212
 - Haruta, T. (1962). Studies On The Genetics of Self and Cross Incompatibility in Cruciferous Vegetables. *Rep. Agric. Nagaoka farm Takii Co.*, 2:1
 - Kaneko, Y. (1980). Haploid Plant of *Raphanus sativus*. CIS No. 28:21
- 



teRimakasihH... 😊

**PEMULIAAN HIBRIDA
“BAWANG MERAH”**





PENDAHULUAN

Bawang adalah tanaman sayuran penting di seluruh dunia dan telah digunakan dalam berbagai bentuk sebagai makanan. Ada berbagai jenis bawang tersedia tergantung pada bentuk, ukuran dan warna. Pada tingkat lebih rendah industri pengolahan menggunakannya dalam bentuk serpih bawang dehidrasi dan bubuk, salah satu fitur yang luar biasa dari bawang adalah transportability sangat baik. Struktur berbunga disebut umbel. Ini adalah bunga kecil.

Biologi tanaman

**Family: Liliaceae (Lily) atau
Amaryllidaceae (Amaryllis)**

**Ini mencakup
lebih dari 300
spesies yang
dibudidayakan
sekitar 70 spesies**



HETEROSIS

Bawang adalah salah satu tanaman perintis di mana diduga heterosis telah dimanfaatkan secara komersial sejak sekitar empat dekade. Meskipun India adalah salah satu produsen bawang terkemuka, tidak banyak penekanan diberikan kepada pemuliaan heterosis di masa lalu. Salah satu komponen utama untuk memanfaatkan heterosis di bawang merah adalah ketersediaan mandul jantan. Di India, kemajuan dalam pengembangan cocok garis mandul jantan dan subur masih sangat lambat dalam beberapa dekade terakhir. Sen dan Srivastava (1957) berusaha untuk mengembangkan hibrida F1 pada bawang merah pada awal tahun 1948 menggunakan jalur eksotis steril jantan dan galur lokal India. Garis eksotis steril jantan ditemukan tidak sesuai dengan lingkungan photoperiodically yang berbeda di India. Kemudian, pekerja sangat sedikit mencoba menguji kombinasi hibrida berbeda untuk heterosis dan daya gabung studi menggunakan jalur steril jantan (Pathak et al. 1987).



PRODUKSI BIBIT HIBRIDA

Program bawang hibrida berasal pada tahun 1925 dengan penemuan oleh Dr HA Jones dari bola (15-53) dalam bahan Dr Henety A. Jones, seorang mantan profesor Tanaman Sayuran di University of California, Davis "Merah Italia." , dan hortikultoris Penelitian dengan US Departemen Pertanian dan kemudian dengan Perusahaan Desert Benih, El Centro, California benar-benar telah menghabiskan seumur hidup penelitian produktif dengan bawang seperti dikutip Whitaker (1979). Bulb 15-53 itu mungkin bola, bawang tunggal paling penting yang pernah tumbuh, karena dampaknya penangkaran bawang dan program pemuliaan secara umum adalah kesenangan besar yang 15-53 bisa diperbanyak secara vegetatif seperti yang diproduksi bulbils di umbels ditempatkan di benih. Juga mandul jantan ditemukan menjadi stabil di bawah berbagai kondisi lingkungan. Para bulbils diselamatkan dan ditanam kembali untuk menghasilkan tanaman baru yang disilangkan dengan kultivar bawang lainnya dan progeni ditumbuhkan untuk memahami warisan dari karakter steril pria.

KESIMPULAN

PERTAMA :

Bawang menyumbang sekitar 75% dari laba bursa efek asing di antara sayuran segar. Bulb dan pembungaan bawang dimulai oleh faktor lingkungan seperti suhu dan penyinaran.

KEDUA :

Lebah madu adalah agen utama yang digunakan untuk penyerbukan. Penelitian lebih lanjut diperlukan pada faktor-faktor yang mempengaruhi daya tarik bawang untuk lebah madu.

KETIGA :

Kemajuan pesat bisa diraihinya melalui penggunaan sederhana in vitro

KEEMPAT :

Salah satu komponen utama untuk memanfaatkan heterosis di bawang merah adalah ketersediaan kemandulan pria. Penyerbukan kontrol dalam bawang sangat sulit, mengingat umbel masing-masing memiliki beberapa ratus individu bunga kecil.



**TERIMI
A
KASIH**

Pemuliaan Jagung Hibrida



Seleksi berulang timbal balik



Pembentukan galur inbrida

Inbrida sebagai tetua hibrida memiliki tingkat homozigositas yang tinggi. Inbrida jagung diperoleh melalui penyerbukan sendiri (*selfing*) atau melalui persilangan antarsaudara. Inbrida dapat dibentuk menggunakan bahan dasar varietas bersari bebas atau hibrida dan inbrida lain.

- Pembentukan inbrida dari varietas bersari bebas atau hibrida pada dasarnya melalui seleksi tanaman dan tongkol selama silang diri.
- Pembentukan inbrida dari inbrida lain dilakukan dengan cara menyilangkan dua inbrida yang disebut seleksi kumulatif, atau persilangan galur dengan populasi. Hibrida hasil persilangan ini dapat digunakan sebagai populasi dasar dalam pembentukan galur.

- Dalam pembentukan inbrida perlu dipertimbangkan antara kemajuan seleksi dengan pencapaian homozigositas.
- Persilangan antarsaudara dalam pembentukan inbrida akan memperlambat fiksasi allel yang merusak dan memberi kesempatan seleksi lebih luas.

- *Keuntungan persilangan sendiri dalam pembentukan inbrida yang relatif homozigot dapat dilihat dari laju inbreeding. Untuk memperoleh tingkat inbreeding yang sama dengan satu generasi penyerbukan sendiri diperlukan tiga generasi persilangan sekandung (fullsib) atau enam generasi persilangan saudara tiri (halfsib).*

Metode Seleksi Galur

1. Seleksi massa (Mass Selection)

→ pemilihan individu secara visual untuk karakter-karakter yang diinginkan.

- Seleksi massa efektif untuk karakter yang mempunyai heritabilitas tinggi, karena pemilihan hanya berdasarkan genotipe individu-individu tanaman pada satu lokasi dan satu musim.

2. Seleksi satu tongkol baris

→ modifikasi dari teknik seleksi massa yang menggunakan pengujian keturunan (progeny test) dari tanaman yang terseleksi, untuk membantu memperlancar seleksi yang didasarkan atas keadaan fenotipe individu tanaman. Kelemahan seleksi ini adalah kemungkinan terjadinya silang dalam cukup besar karena pemilihan pada satu tongkol hanya satu baris. Timbulnya inbreeding akan mengurangi kemajuan genetik pada proses seleksi.

3. Seleksi pedigree



Daya gabung galur murni



- Faktor utama yang menentukan keunggulan hibrida adalah daya gabung galur murni. Daya gabung umum merupakan penampilan rata-rata galur murni dalam berbagai kombinasi hibrida, sedangkan daya gabung khusus menunjukkan penampilan galur murni dalam suatu kombinasi hibrida dibandingkan dengan kombinasi lainnya.

Heterosis



- Heterosis dapat didefinisikan sebagai peningkatan ukuran atau vigor hibrida di atas rata-rata kedua tetuanya. Untuk mendapatkan hibrida dengan hasil yang tinggi, galur murni perlu dibentuk dari dua atau lebih populasi dasar yang berbeda secara genetik sehingga memberikan tingkat heterosis yang tinggi pada F1 hasil persilangan.

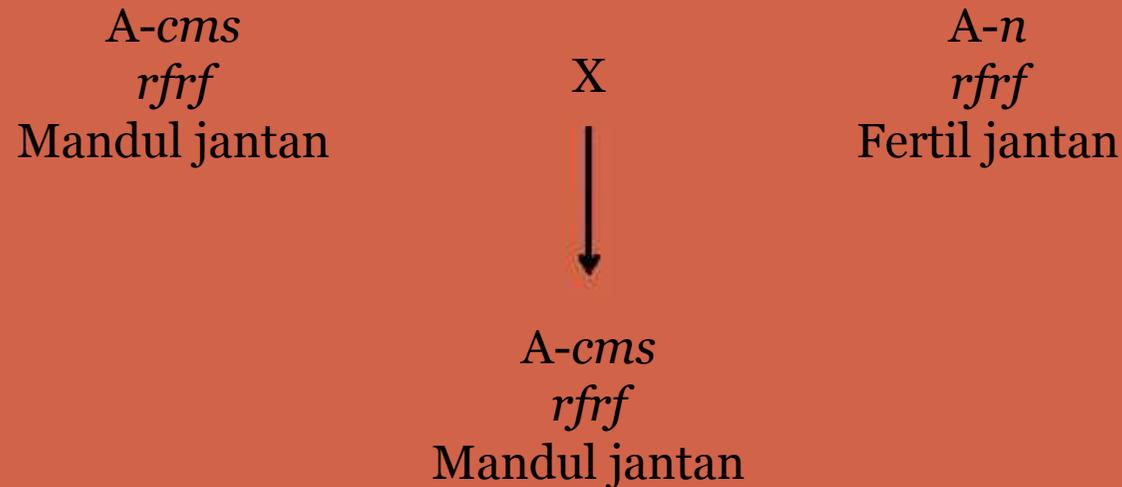
Penggunaan Mandul Jantan dalam Produksi Benih Hibrida

Mandul Jantan Sitoplasmik (*cms*)



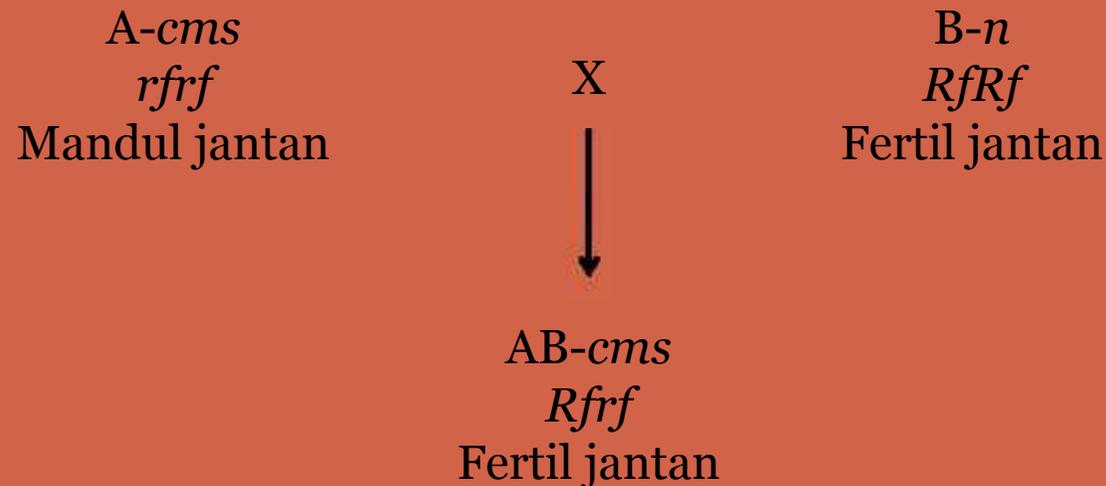
1. Pemeliharaan galur murni *A-cms*
2. Silang tunggal $A \times B$
3. Silang tunggal yang dimodifikasi atau silang tiga
4. Silang ganda $(A \times B) \times (C \times D)$

1. Pemeliharaan galur murni *A-cms*



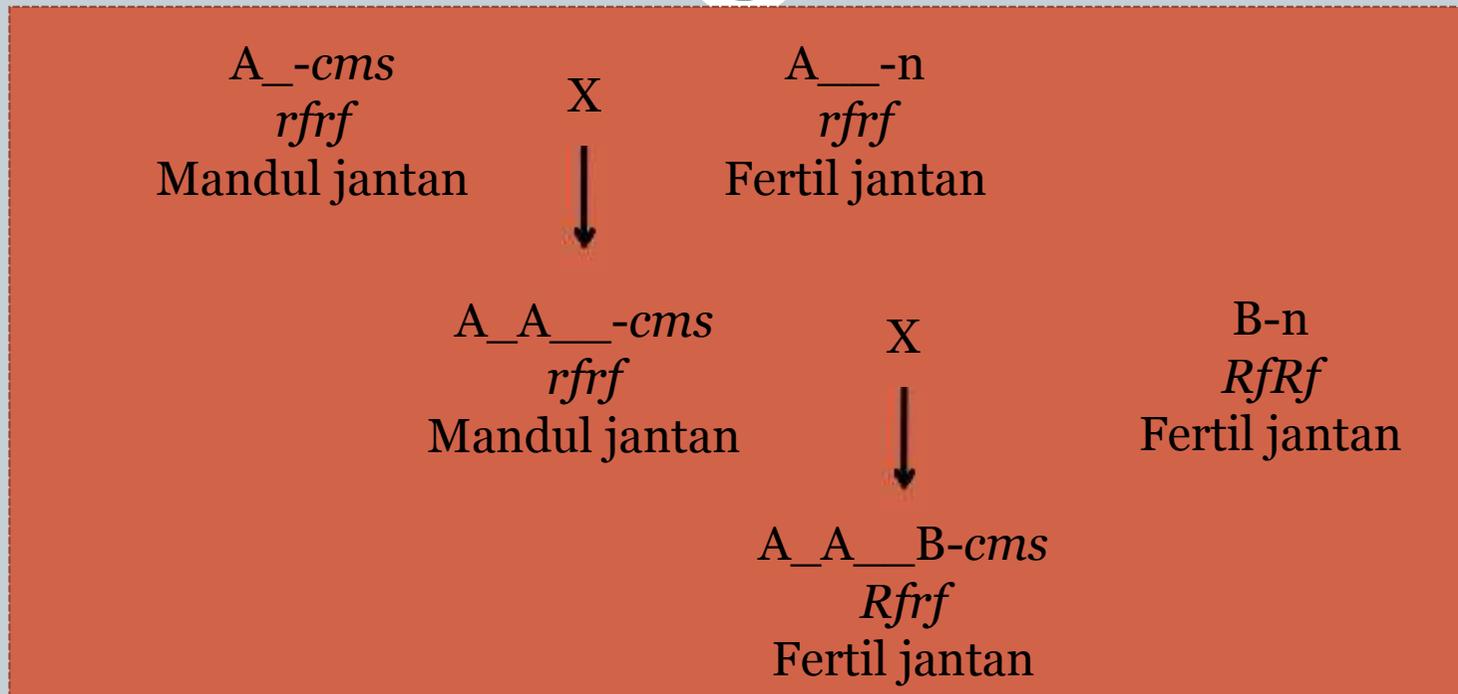
- Galur murni mandul jantan, *A-cms*, dipelihara melalui penyerbukan dari galur murni *A* yang memiliki sitoplasma normal. Tidak ada galur murni yang memiliki gen pemulih dominan. Progeni akan mandul jantan karena sitoplasma diwariskan oleh tetua betina.

2. Silang tunggal A x B



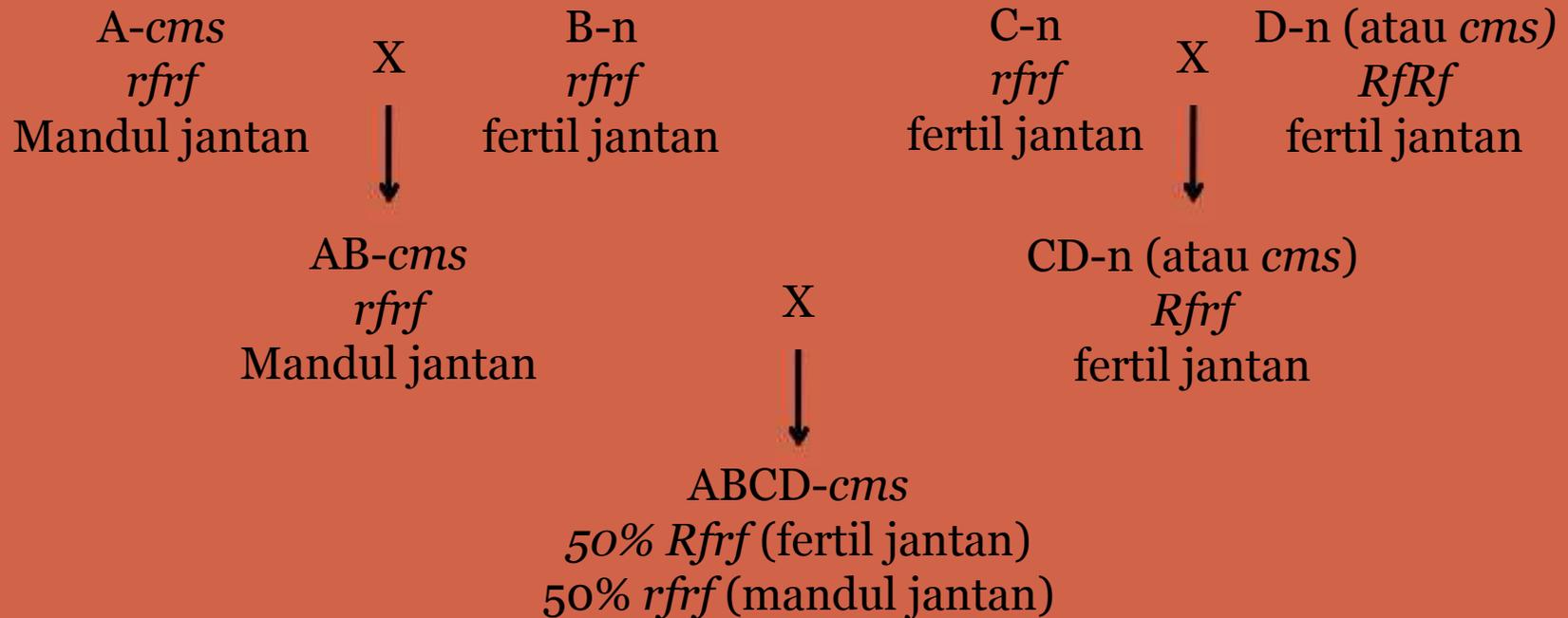
- Galur murni yang menghasilkan benih, A-*cms*, bersifat mandul jantan. Galur murni yang menghasilkan polen, B, dapat memiliki sitoplasma normal atau *cms* dan memiliki gen pemulih kesuburan (*Rf*). Silang tunggal, AB-*cms*, akan memiliki gen pemulih kesuburan yang heterozigot dan akan menghasilkan pollen normal

3. Silang tunggal yang dimodifikasi atau silang tiga



- Galur murni $A_ cms$ bersifat mandul jantan. Inbred $A_ -n$ akan memiliki sitoplasma normal dan gen-gen yang tidak memulihkan. Silang tunggal $A_ A_ -n$ akan bersifat mandul jantan. Galur murni B dapat memiliki sitoplasma murni atau steril dan gen-gen pemulih dominan. Silang tunggal yang dimodifikasi, $A_ A_ B$, akan memiliki sitoplasma steril tetapi akan bersifat fertil jantan. Silang tiga dibuat dengan metode yang identik, kecuali galur murni B menggantikan $A_ -n$ dan galur murni C menggantikan B pada diagram diatas.

4. Silang ganda (A x B) x (C x D)



- Hanya 50% tanaman silang ganda ABCD yang ditanam petani akan bersifat fertil jantan, tetapi kondisi ini diperkirakan dapat menyediakan cukup pollen untuk pembuahan. Beberapa alternatif lain juga tersedia. Galur murni C atau D, atau keduanya, dapat membawa gen-gen pemulih kesuburan, hibrida silang ganda akan 100% fertil jantan. Selain itu, galur murni C dan D, atau keduanya, boleh memiliki sitoplasma steril jika memiliki gen-gen pemulih kesuburan.

Mandul jantan genetik



- Percobaan untuk menggunakan mandul jantan genetik dalam produksi benih hibrida dihalangi oleh ketidakmampuan memelihara galur mandul jantan yang dapat digunakan sebagai tetua betina. Satu sistem yang telah digunakan didasarkan pada penggunaan kromosom yang dimodifikasi, yang dikenal sebagai *duplicate-deficient*, yang tidak diwariskan menjadi pollen, untuk membuat stok msms murni. Sistem ini dipatenkan. Penggunaan sistem ini dalam produksi benih hibrida komersial memerlukan evaluasi tambahan.



Pembentukan Varietas Jagung Hibrida

Andi Takdir M., Sri Sunarti, dan Made J. Mejaya
Penelitian Tanaman Serealia, Maros

DEPRESI SILANG DALAM

- Penyerbukan sendiri atau silang dalam pada tanaman menyerbuk silang akan mengakibatkan terjadinya segregasi pada lokus yang heterozigot, frekuensi genotipe yang homozigot bertambah, dan genotipe heterozigot berkurang.
- Hal tersebut akan menyebabkan penurunan vigor dan produktivitas tanaman, atau disebut juga depresi silang dalam (inbreeding depression).

- Jagung adalah tanaman yang menyerbuk silang, sehingga peluang terjadinya silang diri secara alami sangat kecil ($<5\%$), sehingga pada tanaman ini terjadi kawin acak.
- Pada umumnya gen-gen pada tanaman yang mengalami kawin acak belum terfiksasi sempurna (frekuensi gen tidak sama dengan 1,0).
- Silang diri akan mengakibatkan terjadinya segregasi pada lokus yang heterozigot, frekuensi genotipe yang homozigot bertambah dan heterozigot berkurang.

Efek dari silang dalam (inbreeding) pada tanaman :

1. Timbul keragaman fenotipe

penampilan tanaman kurang baik di- banding tanaman asalnya, seperti hasil lebih rendah, tanaman lebih pendek, defisiensi klorofil yang nampak dengan timbulnya noda-noda pada daun tanaman.

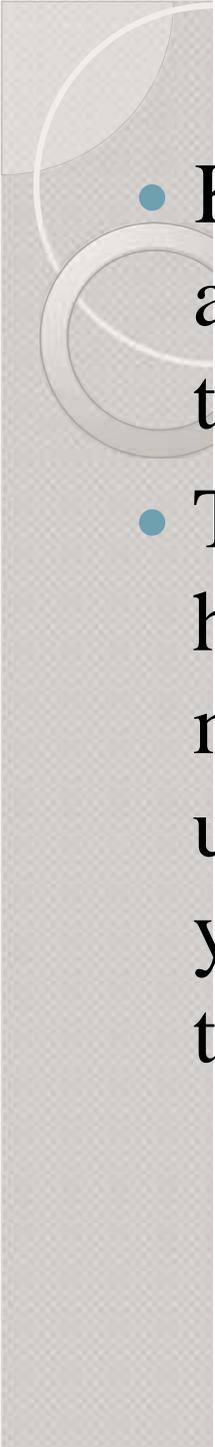
Sifat lain yang jarang terjadi adalah timbulnya endosperm yang tidak berguna dan resistensi terhadap beberapa penyakit seperti karat, hawar, dan bercak daun *Helminthosporium*.

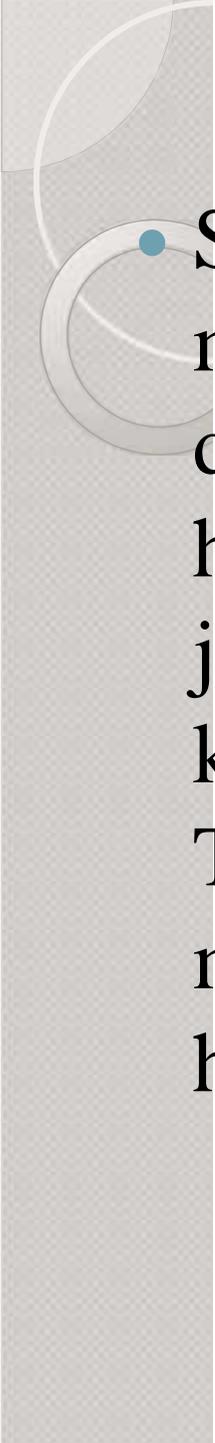
Lanjut...

2. Silang dalam beberapa generasi akan mengakibatkan adanya perbedaan antar galur, tetapi antar tanaman dalam galur yang sama akan semakin seragam.
3. Ciri utama akibat silang dalam adalah berkurangnya vigor yang diikuti oleh pengurangan hasil, dan ini berhubungan erat dengan pengurangan tinggi tanaman, panjang tongkol, dan beberapa karakter lain.
4. Adanya perbaikan dalam populasi dan perbaikan galur (recycle breeding)

HETEROSIS

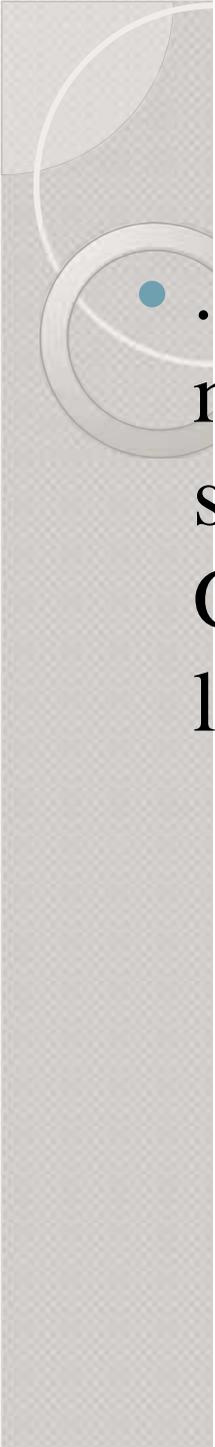
- Secara umum, jika dua genotipe yang berlainan (unrelated or distantly related individuals) dari satu spesies tanaman disilangkan maka keturunannya sering lebih baik dari kedua tetuanya atau memperlihatkan gejala heterosis dan sering disebut sebagai vigor atau ketegapan hibrida (hybrid vigour).

- 
- Ketegapan hibrida adalah pertambahan ukuran atau vigor pada hibrida F1 yang melebihi tetua-tetuanya atau melebihi rata-rata tetuanya.
 - Tanaman F1 yang memperlihatkan gejala heterosis atau ketegapan hibrida berarti mengalami peningkatan karakteristik, seperti ukuran tanaman, ketegapan atau produktivitas yang lebih tinggi, dibanding dengan kedua tetuanya (Poehlman and Sleper 1995).

- 
- Shull (1908) merupakan orang pertama yang mengajukan teori mengenai gejala heterosis dan memperkenalkan istilah heterosis. Konsep heterosis dikembangkan melalui galur murni jagung dalam upaya pemanfaatan keunggulan khusus vigor hibrida dari hasil persilangan. Terdapat dua hipotesis utama yang dapat menjelaskan mekanisme gejala heterosis, yaitu hipotesis dominan dan hipotesis over dominan.

- 
- Hipotesis dominan menjelaskan bahwa akumulasi gen-gen dominan yang baik (favorable dominant genes) dalam satu genotipe tanaman menyebabkan munculnya fenomena heterosis, sedangkan penampilan gen-gen resesifnya akan tertutupi atau hilang (Poehlman and Sleper 1995).
 - Hipotesis ini merupakan landasan pemikiran yang paling luas penerimaannya.

- 
- Hipotesis over dominan menjelaskan bahwa ketegapan hibrida merupakan penampilan superioritas heterozigositas terhadap homozigositas.
 - Artinya, individu yang berpenampilan superior merupakan individu yang memiliki konstitusi gen heterozigot terbanyak.
 - Genotipe yang heterozigot memiliki tingkat superioritas yang lebih tinggi dibanding dengan genotipe homozigot (Fehr 1987).
 - Menurut Poehlman dan Sleper (1995), heterosis terjadi karena adanya interaksi antargen pada lokus yang sama.

- 
- . Dalam keadaan heterozigot, keduanya menghasilkan substansi yang berbeda, kedua substansi meningkatkan metabolisme. Genotipe heterozigot mempunyai warna yang lebih kuat.

Tiga cara pendugaan kuantitatif Heterosis

1. Heterosis rata-rata tetua (mid-parent heterosis), yakni penampilan hibrida dibanding penampilan rata-rata kedua tetua.
2. Heterosis tetua tertinggi (high-parent heterosis)
3. Perbandingan antara rata-rata F1 dengan rata-rata f2 dari hibrida yang bersangkutan (Halloran et)

EVALUASI GALUR

- Evaluasi galur inbrida dapat digolongkan menjadi dua, yaitu galur dievaluasi berdasarkan galur per se (galur itu sendiri) dan penampilan keturunannya.
- Pada evaluasi pertama, galur dilihat penampilan atau responnya seperti daya hasil, umur berbunga, sinkronisasi berbunga, tinggi tanaman dan tongkol, ketahanan terhadap hama dan penyakit, dan interaksi galur dengan lingkungan. Evaluasi kedua adalah menilai daya gabung untuk memilih galur-galur yang mempunyai potensi untuk pembuatan hibrida.
- Masalah yang dihadapi dalam evaluasi galur adalah jumlah galur murni yang dihasilkan lebih banyak dibanding yang dapat diuji dalam kombinasi hibrida

Terdapat tiga langkah dalam pembentukan varietas hibrida:

1. Membentuk galur inbrida, secara normal dengan melakukan beberapa generasi silang dalam (inbreeding) pada spesies tanaman menyerbuk silang.
2. Penilaian galur inbreed berdasarkan uji daya gabung umum dan daya gabung khusus untuk menentukan kombinasi-kombinasi varietas hibrida.
3. Menyilangkan pasangan galur murni yang tidak berkerabat untuk membentuk varietas hibrida F

- Terdapat beberapa jenis jagung hibrida, yaitu silang puncak, silang tunggal, modifikasi silang tunggal, silang tiga jalur dan silang ganda. Hibrida silang ganda memiliki hasil lebih rendah dan fenotipe tanaman kurang seragam dibanding silang tunggal.
- Di Indonesia hanya ada satu hibrida silang ganda yang telah dilepas yaitu P-3.
- Hibrida silang tunggal memiliki hasil dan daya adaptasi lingkungan yang tinggi. Hibrida silang tiga jalur dan modifikasi silang tunggal lebih banyak dipasarkan. Untuk membuat silang ganda diperlukan dua hibrida silang tunggal dari empat galur inbrida yang berbeda dan hasilnya tinggi. Untuk pembentukan hibrida silang tiga jalur diperlukan satu hibrida silang tunggal dan satu inbrida.

Daftar Pustaka

- Baihaki, A. 1989. Phenomena heterosis. Dalam Kumpulan Materi Perkuliahan Latihan Teknik Pemuliaan Tanaman dan Hibrida. Balittan Sukamandi, Balitbang Pertanian Deptan, dan Fakultas Pertanian UNPAD. Tidak Dipublikasikan.
- Dahlan, M.M. 1994. Pemuliaan tanaman. Diktat Bahan Kuliah Pemuliaan Tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Putra Bangsa, Surabaya. 95 p.
- Dahlan, M.M., S. Slamet, M.J. Mejaya, Mudjiono, J.A. Bety, dan F. Kasim. 1996. Peningkatan heterosis populasi jagung untuk pembentukan varietas hibrida. Balitjas. Maros. p. 50.
- Damardjati, D.S., Subandi, K. Kariyasa, Zubachtirodin, S. Saenong. 2005. Prospek dan arah pengembangan agribisnis jagung. Balitbang Pertanian, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Deptan. 2007a. Surat Keputusan Menteri Pertanian tentang pelepasan galur jagung hibrida ST B11-209/Mr 14 sebagai varietas unggul dengan nama Bima-2 Bantimurung
- Deptan. 2007b. Surat Keputusan Menteri Pertanian tentang pelepasan galur jagung hibrida st Nei 9008/Mr 14 sebagai varietas unggul dengan nama Bima-2 Bantimurung

Perakitan Varietas Jagung Hibrida

Oleh:

Willy Bayuardi Suwarno, SP, MSi

willy@ipb.ac.id

pendahuluan

Varietas jagung hibrida telah terbukti memberikan hasil yang lebih baik dari varietas jagung bersari bebas. Secara umum, varietas hibrida lebih seragam dan mampu memproduksi lebih tinggi 15 - 20% dari varietas bersari bebas (Morris, 1995). Selain itu, varietas hibrida menghasilkan biji yang lebih besar dibandingkan varietas bersari bebas (Wong, 1991).

Jagung hibrida merupakan persilangan F1 hasil persilangan dua atau lebih galur murni (Singh, 1987). Dan memiliki perbedaan keragaman antar varietas tergantung dari tipe hibridisasi dan stabilitas galur murni (Agrawal, 19997).

4 tahap program pemuliaan jagung hibrida menurut(Singh. 1987)

1. Pembentukan galur-galur murni yang stabil, vigor, serta berdaya hasil benih tinggi.
2. Pengujian daya gabung dan penampilan *per se* dari galur-galur murni tersebut.
3. Penggunaan galur-galur murni terpilih dalam pembentukan hibrida yang lebih produktif.
4. Perbaikan daya hasil serta ketahanan terhadap hama dan penyakit.

Pembentukan galur murni

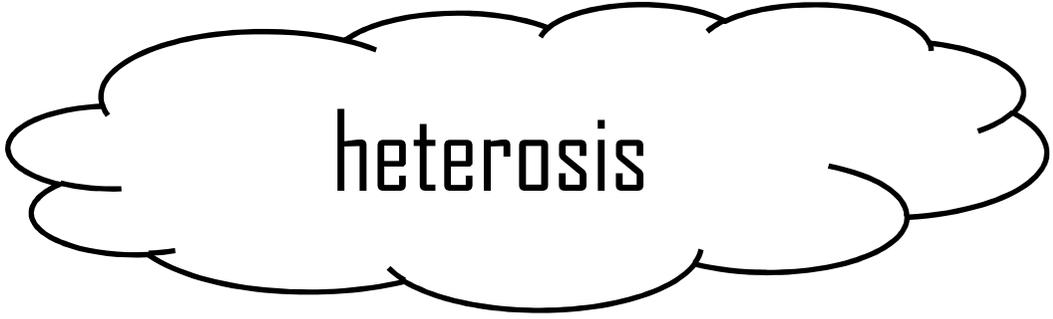
Galur murni dihasilkan dari penyerbukan sendiri hingga diperoleh tanaman yang homozigot. Pada awalnya, galur murni dibentuk dari varietas menyerbuk terbuka (*open pollinated varieties*) tetapi belakangan ini, galur murni dibentuk dari banyak sumber yang lain seperti seperti varietas sintetik, varietas komposit, atau populasi generasi lanjut dari hibrida (Singh, 1987). Dalam membentuk galur murni baru, seorang pemulia mulai dengan individu tanaman yang heterozigot.

Pembentukan hibrida

Tiga tipe hibrida sudah digunakan secara komersial, yaitu hibrida silang tunggal (*single cross hybrid*), hibrida silang ganda (*double cross hybrid*), dan hibrida silang tiga (*three-way cross hybrid*) (Sprague dan Dudley, 1988).

Daya gabung galur murni

Faktor utama yang menentukan keunggulan hibrida adalah daya gabung galur murni. Daya gabung umum merupakan penampilan rata-rata galur murni dalam berbagai kombinasi hibrida, sedangkan daya gabung khusus menunjukkan penampilan galur murni dalam suatu kombinasi hibrida dibandingkan dengan kombinasi lainnya (Sprague dan Tatum, 1942).



heterosis

Heterosis dapat didefinisikan sebagai peningkatan ukuran atau vigor hibrida di atas rata-rata kedua tetuanya (Poehlman, 1983). Untuk mendapatkan hibrida dengan hasil yang tinggi, galur murni perlu dibentuk dari dua atau lebih populasi dasar yang berbeda secara genetik sehingga memberikan tingkat heterosis yang tinggi pada F₁ hasil persilangan (Singh, 1987).

Penggunaan Mandul Jantan dalam Produksi Benih Hibrida

Mandul Jantan Sitoplasmik (cms)

Prosedur penggunaan sistem mandul jantan sitoplasmik dan pemulih kesuburan dalam produksi benih hibrida akan berbeda sesuai dengan tipe persilangan yang dilakukan. Untuk menyederhanakan, pada model-model berikut diasumsikan galur murni yang digunakan dalam pembentukan hibrida memiliki sitoplasma steril (*cms*) atau normal (*n*), dengan pemulih kesuburan oleh gen dominan *Rf*, yang memberikan pemulihan sempurna pada tanaman jagung *cms*.

Mandul Jantan Genetik

Mandul jantan genetik pada jagung telah banyak dilaporkan. Percobaan untuk menggunakan mandul jantan genetik dalam produksi benih hibrida dihalangi oleh ketidakmampuan memelihara galur mandul jantan yang dapat digunakan sebagai tetua betina. Satu sistem yang telah digunakan didasarkan pada penggunaan kromosom yang dimodifikasi, yang dikenal sebagai *duplicatedeficient*, yang tidak diwariskan melalui pollen, untuk membuat stok msms murni.