



BAB VIII: PEMULIAAN TANAMAN MENYERBUK SILANG

Tujuan Instruksional Umum

Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan pemuliaan tanaman menyerbuk silang

1



Tujuan Instruksional Khusus

Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan :

- Pengertian-pengertian pada tanaman menyerbuk silang
- Struktur genetik populasi tanaman menyerbuk silang
- Macam varietas tanaman menyerbuk silang
- Perbaikan populasi melalui seleksi
- Pembentukan varietas bersari bebas (sinetetik dan komposit)
- Pembentukan varietas hibrida

2



PENGERTIAN-PENGERTIAN PADA TANAMAN MENYERBUK SILANG

- PENYERBUKAN SILANG vs SENDIRI**
 - PENYERBUKAN SILANG:** pertemuan sel kelamin betina dan jantan dari tanaman berbeda.
 - PENYERBUKAN SENDIRI:** pertemuan sel kelamin betina dan jantan dari satu tanaman yg sama.
- TANAMAN MENYERBUK SILANG (TM-SILANG):** sebagian besar penyerbukan yg terjadi mrpk penyerbukan silang.
- Contoh TM-Silang:** jagung, pepaya, salak, mangga, pala, minjo, klengkeng
- Populasi TM-Silang mengalami KAWIN ACAK:** tiap individu mempunyai kesempatan sama untuk kawin dg individu lain.

3

B. STRUKTUR GENETIK POPULASI POPULASI TANAMAN MENYERBUK SILANG (PTMS)

- KAWIN ACAK** menyebabkan PTMS bersifat heterosigot dan heterogenus (beragam).
- Berdasar model diploid, dua alel per lokus (misal: A & a), struktur genetik PTMS dapat dinyatakan sbb:

DAA + HAa + Raa, dengan

- D: homosigot dominan,
- H: heterosigot, dan
- R: homosigot resesif.



4

FREKUENSI GEN & GENOTIPE DALAM POPULASI



- Suatu Pop. dicirikan oleh FREKUENSI ALEL/GEN dan FREKUENSI GENOTIPE penyusun populasi.
 - Frekuensi alel/gen:** proporsi suatu alel/gen dlm populasi
 - Frekuensi genotipe:** proporsi suatu genotipe terhadap genotipe total dlm populasi.
- Contoh:**
Suatu populasi terdiri atas 100 individu tan. dengan struktur genotipe: 50 AA + 40 Aa + 10 aa.
Berapakah frekuensi masing-2 genotipe dan masing-2 gen?

FREKUENSI GENOTIPE:

- frekuensi genotipe AA (D) = 50/100 = 0,5;
- frekuensi genotipe Aa (H) = 40/100 = 0,4;
- frekuensi genotipe aa (R) = 10/100 = 0,1.

FREKUENSI GEN/ALEL:

- frekuensi alel A = $\{(2 \times 50) + (1 \times 40)\} / (2 \times 100) = 0,70 = (D + 1/2H)$
- frekuensi alel a = $\{(1 \times 40) + (2 \times 10)\} / (2 \times 100) = 0,30 = (1/2H + R)$

5

KAWIN ACAK (RANDOM MATING) pada POPULASI MENYERBUK BEBAS (D AA + H Aa + R aa):

Persil	Frak. Persil	Frak. Keturunan		
		AA	Aa	aa
AA	D ²	D ²	-	-
Aa	DH	1/2DH	1/2DH	-
aa	DR	-	DR	-
AA	DH	1/2DH	1/2DH	-
Aa	H ²	1/4H ²	1/2H ²	1/4H ²
aa	HR	-	1/2HR	1/4HR
AA	DR	-	DR	-
Aa	HR	-	1/2HR	1/2HR
aa	R ²	-	-	R ²
Jumlah		(D+1/2H) ²	2(D+1/2H)(R+1/2H)	(R+1/2H) ²
		(p) ²	2(pq)	(q) ²

Jika $f(A) = p$, $f(a) = q$, maka setelah sekali kawin acak terbentuk populasi $p^2 AA + 2pq Aa + q^2 aa = (pA + qa)^2$



6

FREKUENSI GEN & GENOTIPE TETAP DARI GENERASI KE GENERASI (HK.Hardy-weinberg)

- Hukum Hardy-weinberg:
Populasi kawin acak yg mencapai *Equilibrium* (keseimbangan populasi), FREKUENSI GEN & GENOTIPE akan konstan (tidak berubah) dari generasi ke generasi bila tidak ada faktor luar (SELEKSI, MIGRASI & MUTASI) yang berpengaruh.
- Untuk mencapai *Equilibrium* (keseimbangan populasi), diperlukan SEKALI KAWIN ACAK.
- Misal suatu populasi ($0,50AA + 0,40Aa + 0,10aa$), frekuensi alel A = 0,7 dan alel a = 0,3.
➢ Kawin acak pop. tsb. menghasilkan POP. BARU:
 $(0,7A+0,3a)^2 = 0,49AA + 0,42Aa + 0,09aa$.



C. MACAM VARIETAS TANAMAN MENYERBUK SILANG

Varietas tanaman menyerbuk silang merupakan suatu populasi dengan struktur genetik (dengan frekuensi gen/ frekuensi genotipe) tertentu.

Varietas tanaman menyerbuk silang dibedakan atas:

1) Varietas bersari bebas (struktur genetik populasi heterogen/tidak seragam)

- a) Varietas sintetik
- b) Varietas komposit

Varietas Hibrida (struktur genetik populasi seragam)



D. PERBAIKAN POPULASI MELALUI SELEKSI

- Varietas tanaman menyerbuk silang merupakan suatu populasi dengan struktur genetik (frekuensi gen/genotipe) tertentu.
- Pemuliaan pada tanaman menyerbuk silang berkaitan dengan Perbaikan populasi.
- Perbaikan populasi mrpk kegiatan untuk meningkatkan frekuensi gen yang baik sehingga rata-rata sifat yang diatur/dikendalikan gen tersebut meningkat.

Perbaikan populasi dilakukan melalui SELEKSI.



SELEKSI

SELEKSI: memilih tanaman (genotipe) yg mempunyai sifat-2 baik untuk digunakan sbg bahan perbanyakan generasi selanjutnya

- PROSEDUR (satu siklus) SELEKSI:
 - Memilih Tanaman Tetua
 - Reproduksi/perbanyakan Tanaman Terpilih.
- DASAR PEMILIHAN dalam seleksi:
 - Keragaan Individu Tanaman
 - Keragaan Famili Tanaman
 - Keragaan Keturunan Tan/Fam.



METODE SELEKSI PERBAIKAN POPULASI

Perbaikan populasi dilakukan melalui seleksi yg dilakukan dalam beberapa siklus (beberapa kali) seleksi secara berulang atau dikenal sebagai METODE SELEKSI BERULANG

- Beberapa macam metode seleksi:

1. Seleksi Massa
2. Seleksi setongkol-sebaris (*Ear-To-Row*)
3. Seleksi *Full-Sib*
4. Seleksi S1/S2
5. Seleksi Berulang Daya Gabung
6. Seleksi Berulang Timbal Balik (*Reciprocal*)

11

SELEKSI MASSA

- Dasar seleksi/pemilihan: Fenotipe individu tanaman
- PROSEDUR:
 - Memilih sejumlah Tan., Biji Tanaman
 - Terpilih dipanen campur (BULK) unt. benih POPULASI BARU
- KELEBIHAN :
 - mudah, dan murah
 - Cepat (satu musim per siklus)
 - SILANG DALAM kecil
- KELEMAHAN :
 - kurang efektif unt. memperbaiki SIFAT2 KUANTITATIF yg. mempunyai HERITABILITAS RENDAH



12



SELEKSI SETONGKOL-SEBARIS

- Metode ini mrp. perbaikan Seleksi Massa dg MENGEVALUASI famili terpilih (Famili Saudara Tiri/Half-Sib)
- DASAR SELEKSI: Keragaan Famili melalui Pengujian
- PROSEDUR:
 - 1) Pilih sejumlah Tan, biji dipanen terpisah (sbg. Fam. Half-sib)
 - 2) Evaluasi Famili2 dlm. Perc. Berulangan
 - 3) Biji Famili2 terpilih (sisa Perc.) dicampur sbg. BENIH Pop.Baru

FAMILI:
sekelompok Tan. yg scr. Langsung mempunyai HUB. KEKERABATAN (Half-Sib, Full-Sib, S1/S2)

13



E. PEMBENTUKAN VARIETAS BERSARI BEBAS (VAR. SINTETIK & VAR. KOMPOSIT)

Tiga tahap pembentukan varietas bersari bebas:

1. Pemilihan populasi dasar
2. Seleksi perbaikan populasi
3. Pemilihan galur/famili untuk membentuk varietas baru (melalui rekombinasi/kawin acak 8-10 galur/famili terpilih)

VARIETAS SINTETIK:

varietas yang dibentuk melalui persilangan bebas antara beberapa galur/famili yang mempunyai daya gabung umum baik.

VARIETAS KOMPOSIT:

varietas yang dibentuk melalui persilangan bebas antara beberapa galur/famili yang belum diketahui nilai daya gabungunya.

DAYA GABUNG: *nilai genotipe yg didasarkan atas nilai keturunan hasil persilangannya dg genotipe lain*

14