

II. POPULASI KAWIN ACAK

Kuswanto

Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya

Populasi Silang Acak

- Suatu keturunan tidak terlepas dari komposisi genetik tetuanya.
- Bila tetuanya merupakan populasi (tanaman), sehingga merupakan kumpulan gen yang bermacam-macam.
- Kumpulan gen tersebut dinamakan **gene pool** atau **gamete pool**.
 - Misalnya individu dengan genotipa Aa .
- Frekuensi besarnya alel sangat tergantung pada alel tetuanya.

2.1 Frekuensi gen dan Frekuensi genotip

- Frekuensi gen (frekuensi alel) : adalah proporsi suatu alel yang terdapat dalam suatu populasi.
- Frekuensi genotip : adalah proporsi suatu genotip terhadap keseluruhan dari genotipa (populasi)

- Misalnya : untuk alel A1 dan A2 (2 alel), genotip yang dibentuk adalah

A1A1, A1A2 = A2A1 dan A2A2

Apabila A1A1 = 500 (N11)

A1A2 = A2A1 = 400 (N12)

A2A2 = 100 (N22)

1000 N

- $P(A_1A_1) = f_{11} = 500/1000 = 0,5 \rightarrow N_{11}/N \rightarrow$ frekuensi genotip
- $P(A_1A_2) = 2f_{12} = 400/1000 = 0,4 \rightarrow N_{12}/N$
- $P(A_2A_2) = f_{22} = 100/1000 = 0,1 \rightarrow N_{22}/N$
- Sedang frekuensi gennya

Sedang frekuensi gennya

| Genotip | Jumlah individu | Jumlah gen | |
|---------|-----------------|---------------|--------------|
| A1A1 | N11 (500) | 1000A1 (2N11) | 0 A2 (N22) |
| A1A2 | N12 (400) | 400 A1 (N12) | 400 A2 (12) |
| A2A2 | N22 (100) | 0 A1 (N22) | 200 A2 (N22) |
| Jumlah | | 1400 A1 | 600 A2 |

Sehingga $P(A1) = p1 = 1400/2000 = 0,7 \rightarrow (2 N11 + N12)/2N$

$P(A2) = p2 = 600/2000 = 0,3 \rightarrow (N12 + 2 N22)/2N$

Apabila untuk 3 alel atau lebih, maka :

| | A1 | A2 ... | Ai ... | Aj ... | An | Jumlah |
|-----|-----|---------|--------|--------|-----|--------|
| A1 | N11 | N12 ... | N1i... | | N1n | N1. |
| A2 | N21 | N22 ... | ... | ... | ... | N2. |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Ai | Ni1 | Ni2 | Nii | Nij | Nin | Ni. |
| . | . | . | . | . | . | . |
| Nj | Ni1 | Nj2 | . | . | . | Nj. |
| . | . | . | . | . | . | . |
| Nn | Nn1 | Nn2 | Nni | Nnj | Nnn | Nn. |
| | N.1 | N.2 | N.I | N.J | N.N | N.. |

Dari tabel tersebut

- $P(A_i A_i) = f_{ii} = N_{ii}/N \rightarrow P(A_1 A_1) = N_{11}/N$
- $P(A_i A_j) = f_{ij} = N_{ij}/N \rightarrow$ bila $A_i A_j \neq A_j A_i$
- $P(A_i A_j) = 2f_{ij} = N_{ij}/N \rightarrow$ bila $A_{ij} = A_{ji}$
- $P(A_i) = p_i = N_i/N = \sum N_{ij}/N = \sum f_{ij}$

- Untuk 3 alel A1, A2 dan A3, berapa P (A3) ?

- Genotip yang dibentuk

A1A3 atau A3A1

$$P(A3) = p3 = f13 + f23 + f33$$

A2A3 atau A3A2

A3A3

Contoh

- Misalnya : $C = 0,3$, $Ch = 0,6$ dan $c = 0,1$
- Homosigot $CC = p^2 = (0,3)^2 = 0,09$,
 $ChCh = q^2 = (0,6)^2 = 0,36$
 $cc = r^2 = (0,1)^2 = 0,01$
- Heterosigot $2pg = 0,36$, $2qr = 0,12$
dan $2pr = 0,06$
- Fenotip : $(0,09 + 0,36 + 0,06) : (0,36 + 0,12)$
: $(0,01)$

2.2. Hukum Hardy-Weinberg

- Pada tanaman menyerbuk silang terjadi random mating (panmixia).
- Random mating merupakan suatu perkawinan dimana tiap individu dalam populasi tersebut mempunyai kesempatan yang sama untuk kawin silang dengan individu lain dalam populasi.
- Misalnya 0,16 AA, 0,48 Aa dan 0,36 aa.
- Dalam random mating individu jantan dengan genotipa AA akan kawin dengan individu betina dengan genotip AA, Aa dan aa.

- Dalam genetika populasi dikenal hukum Hardy-Weinberg.
- Apabila tidak ada faktor luar yang berpengaruh pada suatu populasi panmixia ($n > 100$) dan populasi tersebut mengalami random mating terus menerus, maka frekuensi gennya tidak mengalami perubahan setelah terjadi sekali random mating.

- Populasi dalam keseimbangan tersebut ada hubungannya dengan larik gametnya ($pA_1 + qA_2$) $\rightarrow p^2 A_1A_1 + 2pqA_1A_2 + q^2 A_2A_2$
- Faktor luar yang dapat merubah frekuensi gen tersebut adalah mutasi, migrasi dan seleksi.
- Perubahan frekuensi gen akibat ketiga faktor ini akan dibahas pada bab berikutnya.

Terima Kasih