

GENETIKA POPULASI

Faktor-Faktor Yang berpengaruh pada GENPOP???

- Tingkah laku gen dalam populasi (perubahan frekuensi gen)

- Penyusunan gen kolektif populasi, *gene pool* (adanya frek gen yg merugikan/cacat)

Perlu estimasi frekuensi gen (merugikan) bagi generasi mendatang

(Mis. Ekspresi gen-gen yang mengalami *mutasi*, dll)

Levels of Genetic Analyses

- **Individual**

- identifying parents & offspring – identify patterns of mating between individuals

- Families – looking at relatedness within colonies (ants, bees, etc.)

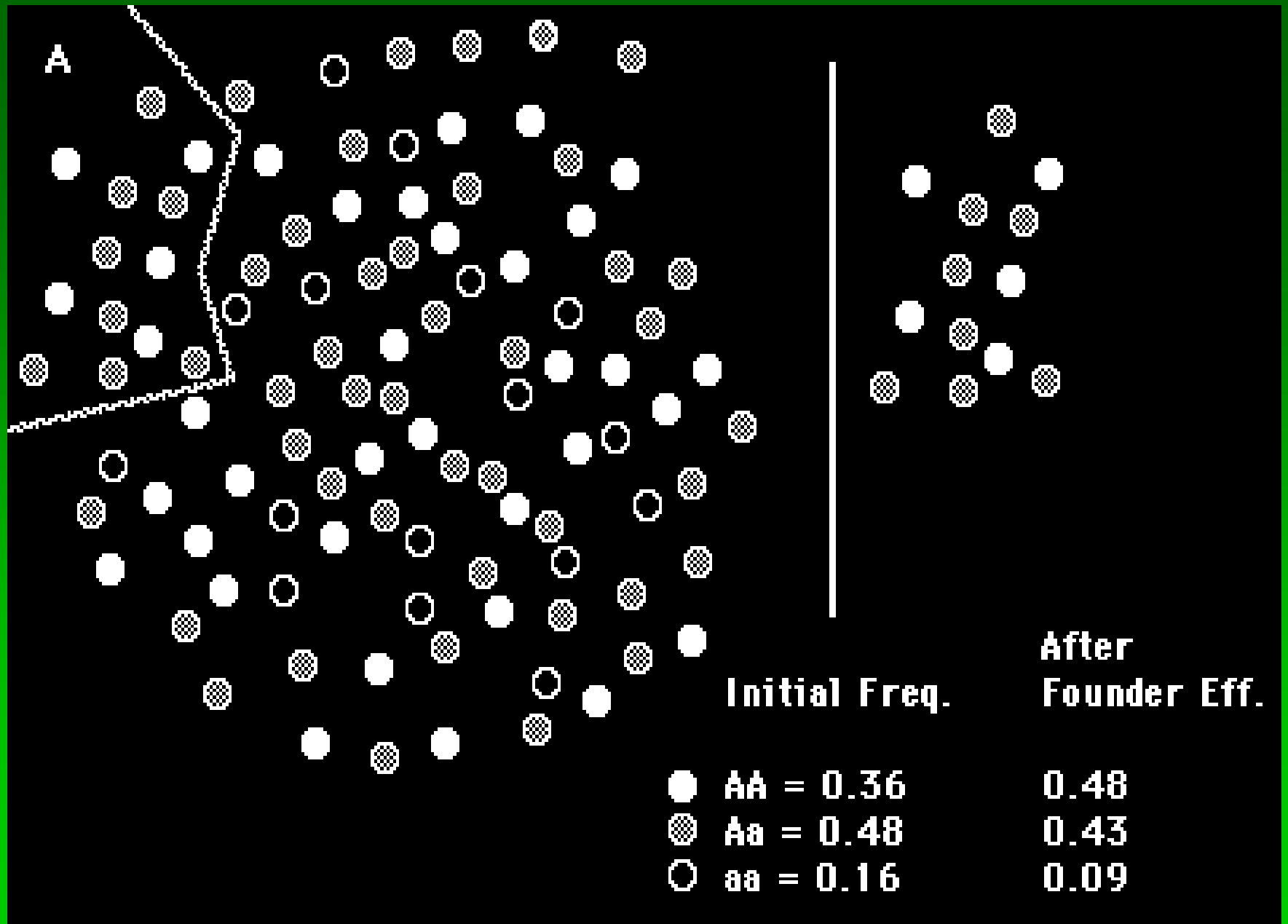
- **Population – level of variation within a population.**

- **Dispersal = indirectly estimate by calculating migration**

- **Conservation & Management = looking for founder effects (little allelic variation), bottlenecks (reduction in population size leads to little allelic variation)**

- Species – variation among species = what are the relationship between species.

- Family, Order, = higher level phylogenies



SUMMARY

- **Genetic drift**
- **Mutation**
- **Mating choice**
- **Migration**
- **Natural selection**

All can affect the transmission of genes from generation to generation

Genetic Equilibrium

If none of these factors is operating then the relative proportions of the alleles (the **GENE FREQUENCIES**) will be constant

Factors causing genotype frequency changes or evolutionary principles

- **Selection** = variation in fitness; heritable
- **Mutation** = change in DNA of genes
- **Migration** = movement of genes across populations
- **Recombination** = exchange of gene segments
- **Non-random Mating** = mating between neighbors rather than by chance
- **Random Genetic Drift** = if populations are small enough, by chance, sampling will result in a different allele frequency from one generation to the next.

FAKTOR-FAKTOR YG MAMPU MERUBAH KESEIMB. FREK GEN

1. **MUTASI:** Gen mpj sifat “dpt bermutasi”, Gen R  r
(frekuensi Gen r meningkat dlm pop).

Gen-gen terdapat dalam berbagai bentuk sbg alel yang berlainan
forward mutation (maju) mengurangi gen tipe liar
back mutation (surut)

Akibat : menimbulkan *polymorfisma* :
(banyak alel dari gen yg sama)

2. **iNBREEDING**: Perkawinan Keluarga dan tidak acak , ekspresi gen resesif meningkat

- Penurunan variabilitas genetik
- Peningkatan homosigotik

Manfaat : bagi para breeder

Hewan yang mempj persamaan ciri dikawinkan (*inbreeding*) dihasilkan suatu strain/purebreed yang homogen

**Prinsip dasar: mempertahankan gen-gen tertentu pd frekuensi tinggi, sementara gen-gen lain dapat dihilangkan
(merekalkan/mempertahankan sifat yang diinginkan)**

Aa X Aa
AA
Aa
Aa
aa

Homosigot

$2/4 = 50 \%$

Homosigot

resesif: $1/4$

$= 25 \%$

AA X AA Aa X Aa aa X aa

AA,AA AA,Aa,Aa,aa aa, aa

Homosigot : $6/8 = 75, \%$

Homosigot resesif: $3/8 = 37.5 \%$

3. REPROD. SEXUAL dan rekombinasi gen:

variabilitas meningkat dg perkw. Acak (pilihan acak dr gen 2 parent, cenderung memprod. ketrn lebih bervariasi scr genetik), karena:

- Adanya pilihan acak sel benih (meiosis)**
- Fenomena rekombinasi gen dalam kromosom**

Adanya berbagai alel dalam pop menentukan variabilitas populasi

4. **MIGRASI**: perpindahan gen(ke dalam/keluar pop)

Mis . Adanya import ternak sapi perah
(frekuensi fenotip/genotip sapi perah meningkat
dalam pop)

Migrasi penduduk (becana alam/perang) merubah frek gen
dari populasi yang asli/yang didatangi.

5. **ARUS GENETIK**: *random genetic drift*

Perubahan scr acak frek.gen dari

$Aa \times Aa$
↓
generasi ke generasi oleh teori PELUANG,
mis $Aa \rightarrow$ peluang teoritis sama mewaris
pada keturunan , tetapi mungkin $A > a$,
sehingga pop kearah frek ttt.

Makin kecil populasi maka makin besar dampak arus genetik

6. SELEKSI: Kekuatan besar pengaruhnya terhadap frek alel

seleksi buatan
seleksi alamiah

1. DOMINANSI PENUH:

Pada pop sapi FH ditemukan 1 % sapi berwarna kemerahan
Brp frekuensi FH yang hitam heterosigot?

$$H = p$$

$$M = q \quad ; \text{ maka frek gen } HH + HM + MM = 1$$

$$\text{Atau } p^2 + 2pq + q^2 = 1 \quad (p + q = 1)$$

$$\text{Diketahui } q^2 = 0.01 \rightarrow q = 0.1 \rightarrow p = 0.9$$

$$2pq = 2(0.1)(0.9)$$

$$= 0.18$$

Jadi frekuensi hitam heterosigot adalah:

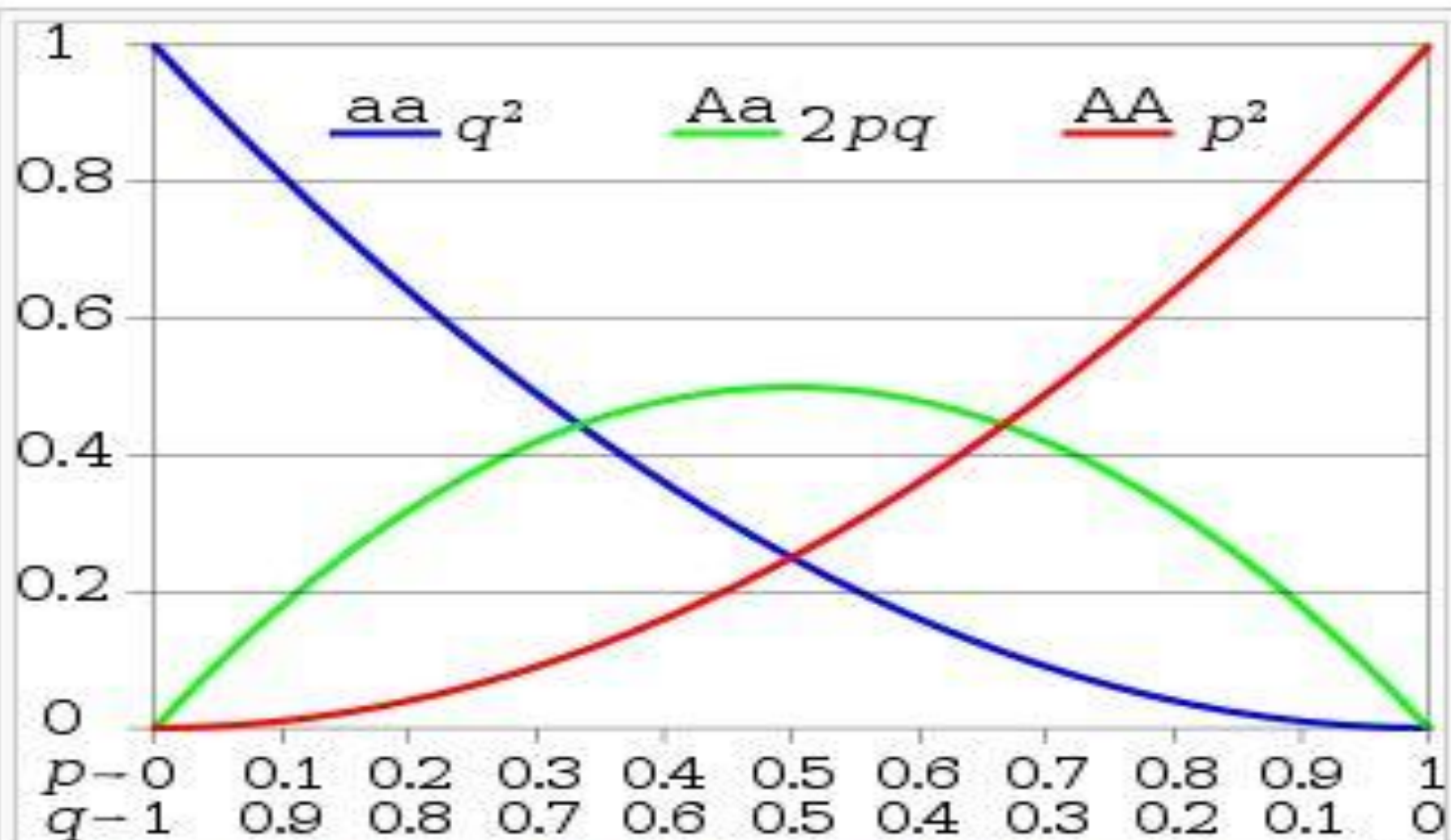
$$0.18 / 0.99 = \pm 0.18 \Rightarrow 18 \%$$

Model Matematis : $p + q = 1$ (sederhana)
Jadi terjadi keseimbangan, maka frek.gen/alel dll dapat ditentukan dalam populasi

Mis : frek A = p, Frek a = q , maka $p + q = 1$

Jika terjadi perkaw. Acak: Jumlah total: p^2 (AA)+ $2pq$ (Aa) + q^2 (aa)

Gamet(frek)		A(p)	a(q)
A (p)	Genotip (frek)	AA (p^2)	Aa (pq)
a (q)	Genotip (frek)	Aa (pq)	Aa (q^2)



Asas Hardy-Weinberg untuk dua alel: sumbu horizontal menunjukkan frekuensi alel p dan q , sedangkan sumbu vertikal menunjukkan frekuensi genotipe. Tiap-tiap kurva menampilkan satu dari tiga genotipe yang memungkinkan.

Pathogen Population Genetics

- must constantly adapt to changing environmental conditions to survive
 - High genetic diversity = easily adapted
 - Low genetic diversity = difficult to adapt to changing environmental conditions
 - important for determining evolutionary potential of a pathogen
- If we are to control a disease, must target a population rather than individual
- Exhibit a diverse array of reproductive strategies that impact population biology