



# *Pembiakbakaan Seturunan (Inbreeding) :* **Definisi dan Kesan Genetik**

Disediakan oleh : Afiqah Fasihah binti Abdul Rahim  
Institut Biodiversiti Veterinar Kebangsaan, Jerantut, Pahang

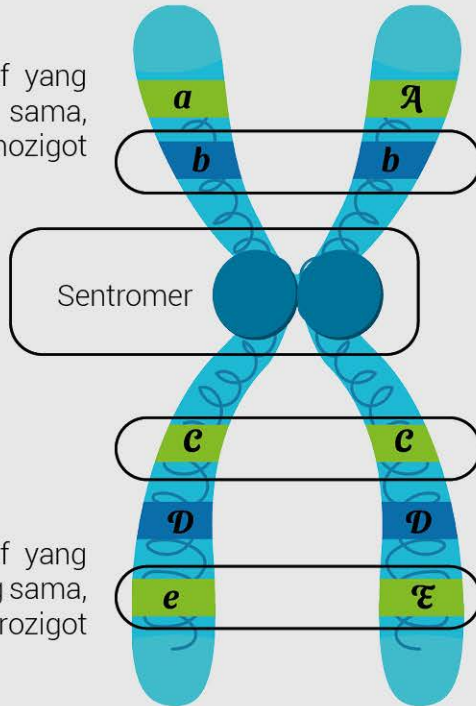
Risiko pembiakbakaan seturunan dalam populasi ternakan merupakan masalah utama dalam pemuliharaan biologi. Kesedaran tentang kesan buruk daripada amalan pembiakbakaan seturunan ini perlu dipertingkatkan dalam kalangan penternak di Malaysia bagi menjamin kualiti genetik ternakan terpelihara. Jadi, apakah yang dimaksudkan dengan pembiakbakaan seturunan?

**Pembiakbakaan seturunan (inbreeding)** merupakan hasil anak yang dilahirkan daripada kaedah pembiakbakaan melalui proses pengawanan antara individu yang mempunyai pertalian rapat secara genetik dan berkongsi (leluhur) nenek moyang yang sama. Kaedah pembiakbakaan seturunan ini telah lama dipraktikkan oleh para penternak untuk mengekalkan ciri-ciri tertentu pada ternakan mereka.

Namun, tahukah anda pembiakbakaan seturunan yang tidak dirancang atau terkawal boleh mengakibatkan pengurangan produktiviti pembiakan ternakan dan kemerosotan prestasi keturunan ini dikenali sebagai tekanan pembiakbakaan seturunan (inbreeding depression). Tekanan pembiakbakaan seturunan (inbreeding depression) boleh meningkatkan kejadian sifat berbahaya tertentu disebabkan oleh perwarisan alel resesif daripada kedua-dua ibu bapa yang mana berpotensi membawa maut.

**APAKAH ITU ALEL? DIMANAKAH ALEL INI TERLETAK?** Mari kita fahamkan konsep alel dominan dan resesif dan bagaimana ia menunjukkan ciri-ciri unik kepada setiap individu. Secara teknikalnya, alel didefinisikan sebagai bentuk alternatif sesuatu gen yang terletak di lokus (kedudukan) yang setara pada kromosom homolog. Setiap ciri (trait) dikawal oleh sepasang alel.

Sepasang alel resesif yang seiras bagi gen yang sama, genotipnya ialah homozigot resesif (bb)



**Sepasang kromosom homolog**

Sepasang alel dominan yang seiras bagi gen yang sama, genotipnya ialah homozigot dominan (CC)

Sepasang alel resesif yang berbeza bagi gen yang sama, genotipnya ialah heterozigot (eE)

Rajah 1. Lokasi gen dan alel pada sepasang kromosom homolog.

## DEFINISI



### GEN

Merupakan unit asas perwarisan yang membentuk ciri sesuatu organisma. Terdiri daripada maklumat yang diperlukan untuk menghasilkan protein yang berbeza, jadi alel membawa maklumat untuk menghasilkan versi yang berbeza bagi protein yang sama.



### ALEL

Bentuk alternatif sesuatu gen yang terletak pada kromosom homolog.



### HOMOZIGOT

Apabila gen yang diwarisi daripada setiap ibu bapa adalah sama.



### HETEROZIGOT

Apabila gen yang diwarisi daripada setiap ibu bapa adalah berbeza.



### KROMOSOM HOMOLOG

Pasangan kromosom yang diwarisi daripada setiap ibu bapa yang membawa gen yang menentukan ciri-ciri individu yang diwariskan melalui reproduksi.



## GENETIK PENENTUAN (TRAIT) PADA LEMBU TENUSU

1. Gen AA : Susu Banyak    2. Gen Aa : Susu Sederhana Banyak    3. Gen aa : Susu Sedikit



Gen AA : Susu banyak

**A A**

Lembu yang mempunyai susu banyak membawa dua alel dominan



Gen Aa : Susu sederhana banyak

**A a**

Lembu yang mempunyai susu sederhana banyak membawa satu alel dominan dan satu alel resesif



Gen aa : Susu sedikit

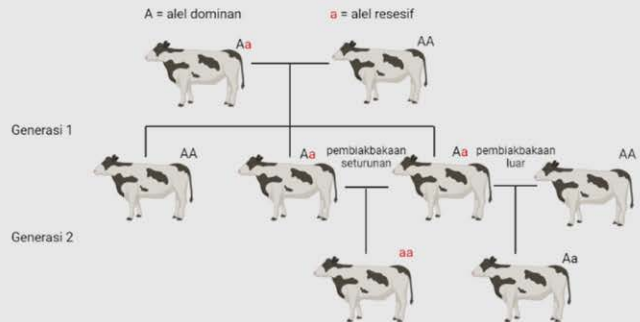
**a a**

Lembu yang mempunyai susu sedikit membawa dua alel resesif

Rajah 2. Genetik penentuan ciri (trait) pada lembu tenusu.

Sebagai contoh, dalam ternakan lembu tenusu Holstein trait yang membawa kepada peningkatan pengeluaran susu, terdapat dua gen yang menentukan sama ada susu yang terhasil seharusnya dalam kuantiti yang banyak atau kurang. Setiap trait ini dikawal oleh sepasang alel. Terdapat dua jenis alel iaitu alel dominan dan alel resesif. Alel dominan akan membawa kepada ciri dominan dimana lembu menghasilkan susu yang banyak manakala alel resesif pula membawa kepada sifat resesif dimana lembu tidak menghasilkan susu dan sukar untuk dibiakkan. Kebiasaannya alel resesif tidak dinyatakan maka sifat resesif hanya dinyatakan (tonjolkan) apabila tiada alel dominan dan ini adalah faktor terjadinya sifat lemah dalam ternakan yang seturunan.

Jadi bagaimana pembiakbakaan seturunan boleh membawa kepada kesan buruk terjadi? Ia adalah disebabkan mereka mewarisi salinan alel resesif yang sama daripada kedua-dua ibu bapa mereka.



Rajah 3. Perwarisan alel resesif pada anak lembu tenusu (generasi 2) yang mewarisi alel resesif daripada kedua-dua ibu bapa (generasi 1).

## KESAN PEMBIAKBAKAAAN SETURUNAN PADA TERNAKAN

Penemuan kajian menunjukkan bahawa tahap pembiakbakaan seturunan yang tinggi dalam pelbagai jenis ternakan termasuk lembu, kambing, ayam dan khinzir telah menyebabkan kesan-kesan seperti berikut:

- Pengurangan variasi genetik
- Prestasi keupayaan membiak dan kadar pertumbuhan yang rendah
- Peningkatan kadar kematian anak
- Pengurangan kecekapan imun
- Ke kerapuhan keabnormalan keturunan yang tinggi

## FAKTOR-FAKTOR UTAMA YANG MEMBAWA KEPADA PEMBIAKBAKAAAN SETURUNAN (INBREEDING)

Faktor utama berlakunya pembiakbakaan seturunan yang tidak terkawal adalah sangat berkait rapat dengan amalan penternak dalam pengurusan haiwan ternakan mereka.

Tanggungjawab penternak bagi mengatasi atau mengelakkan terjadinya pembiakbakaan seturunan dalam populasi ternakan mereka adalah merangkumi amalan pengurusan ternakan yang baik dan teratur. Berikut adalah antara amalan yang boleh diamalkan oleh para penternak bagi memastikan kesan negatif pembiakbakaan seturunan dapat diatasi.

- Penyimpanan rekod yang baik untuk meminimumkan atau mengurus kadar pembiakbakaan seturunan. Penternak perlu mengetahui tahap hubungan yang dikongsi oleh ternakan di kandang bagi menjamin kualiti genetik ternakan.
- Elakkan memelihara seekor lembu jantan terlalu lama supaya lembu jantan tidak membiak dengan anak betina sendiri. Sebaliknya, anak betina yang dilahirkan perlu dibenarkan meragut secara berasingan.
- Mengamalkan pembiakan kacukan antara dua baka tulen yang berbeza. Penternak disarankan untuk menggunakan kaedah pernian beradas (AI) dimana kaedah ini dapat menghasilkan anak yang lebih baik daripada induknya disamping dapat menjimatkan masa, tenaga dan wang penternak kerana tidak perlu memelihara lembu pejantan.



### PERMANIAN BERADAS (AI)

Satu cara buatan untuk mengahwinkan ternakan di mana benih ternak jantan (air mani) dimasukkan ke dalam alat kelamin ternak betina dengan menggunakan alat-alat tertentu.



### SUDUT BERFIKIR

Pernahkah anda terfikir bagaimana seseorang mempunyai warna mata berlainan daripada ibu bapanya? Atau bagaimana seseorang itu tidak mewarisi penyakit walaupun ibu bapanya menghadapi penyakit tersebut?

Ini adalah kerana setiap individu mewarisi satu set gen daripada ibu dan bapa mereka. Oleh itu, untuk ciri tertentu, setiap individu mempunyai 2 gen dan alel yang dominan akan ditonjolkan dalam anak yang terhasil.