

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

| | |
|-------------------|---|
| Satuan Pendidikan | : SMP Negeri 6 Loa Kulu |
| Mata Pelajaran | : IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) |
| Kelas / Semester | : XII (Sembilan) / Ganjil (I) |
| Tema | : Pewarisan Sifat pada Makhluk Hidup |
| Sub Sub Tema | : Penerapan Pewarisan Sifat dalam Pemuliaan Makhluk Hidup |
| Pertemuan | : 3 (Tiga) |
| Alokasi waktu | : 3 x 40 menit (120 menit) |

A. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

| Kompetensi Dasar | Indikator |
|---|--|
| 3.3 Menerapkan konsep pewarisan sifat dalam pemuliaan dan kelangsungan makhluk hidup | <ul style="list-style-type: none">• Memahami struktur DNA dan kromosom sebagai materi genetik• Memahami hukum pewarisan sifat• Menjelaskan pewarisan sifat pada manusia• Menjelaskan kelainan sifat menurun pada manusia• Menerapkan pewarisan sifat dalam pemuliaan makhluk hidup• Memahami konsep adaptasi dan seleksi alam |
| 4.3 Menyajikan hasil penelusuran informasi dari berbagai sumber terkait tentang tanaman dan hewan hasil pemuliaan | <ul style="list-style-type: none">• Menyajikan hasil penelusuran informasi dari berbagai sumber terkait tentang tanaman dan hewan hasil pemuliaan |

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah melakukan aktivitas pembelajaran peserta didik diharapkan mampu :

1. Menerapkan pewarisan sifat dalam pemuliaan makhluk hidup
2. Memahami konsep adaptasi dan seleksi alam
3. Menyajikan hasil penelusuran informasi dari berbagai sumber terkait tentang tanaman dan hewan hasil pemuliaan

Fokus penguatan karakter : Religiositas (imtak, toleransi), Nasionalisme (demokratis), Kemandirian (kerja keras, kreatif, inovatif, disiplin, rasa ingin tahu, gemar membaca), Gotong royong (kerjasama, komunikatif, solidaritas), Integritas (kejujuran, tanggung jawab, komitmen).

C. KEGIATAN PEMBELAJARAN

1. Alat dan bahan

1.1. Alat

- Penggaris, spidol, papan tulis
- Laptop dan infocus
- Buku siswa, HP/smartphone

1.2. Bahan

- Foto slide
- Video
- Artikel

2. Pertanyaan

1. Guru menyampaikan apersepsi “Pada pertemuan sebelumnya, materi tentang apa sajakah yang sudah kita pelajari ? Siapa yang tahu apa sajakah contoh Penerapan Pewarisan Sifat Dalam Pemuliaan Makhluk Hidup? Adakah yang tahu tentang Padi Hibrida dan Buah Semangka Tanpa Biji?

2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
3. Guru menyampaikan manfaat pentingnya belajar tentang *Penerapan Pewarisan Sifat dalam Pemuliaan Makhluk Hidup*.
4. Guru menjelaskan skenario kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan.
5. Guru dan siswa membuat “kontrak belajar” yang harus dipatuhi.

3. Kegiatan

1. Guru mengajak peserta didik untuk mengamati video tentang dampak pertumbuhan penduduk terhadap permintaan pangan.
2. Guru dan peserta didik berdiskusi tentang video yang telah diamati.
3. Guru meminta peserta didik untuk membaca paparan materi pada buku siswa.
4. Guru memberikan tambahan penjelasan dari materi yang sedang dibahas.
5. Guru membagikan LKPD-1 (*terlampir*) secara individu.
6. Guru mengajak peserta didik untuk mengamati tayangan gambar dan video tentang tanaman atau hewan hasil pemuliaan.
7. Guru dan peserta didik berdiskusi tentang LKPD-1.
8. Guru membagi peserta didik ke dalam 4-5 kelompok (tiap kelompok ada 5-6 orang).
9. Guru membagikan LKPD-2 (*terlampir*) dan artikel yang berbeda (pada tiap kelompok) tentang contoh *Penerapan Pewarisan Sifat Dalam Pemuliaan Makhluk Hidup*.
10. Guru menugaskan peserta didik untuk membaca artikel yang telah dibagikan dan mengerjakan LKPD-2 secara berkelompok.
11. Peserta didik dapat memanfaatkan HP Android yang mereka bawa untuk mencari informasi tambahan dari internet.
12. Peserta didik menuangkan hasil diskusi ke kertas plano dan menempelkan di dinding.
13. Peserta didik mempersentasikan hasil kerja kelompok / individu dengan Metode Kunjung Karya (*Window Shopping*) dan kelompok lain menanggapi.
14. Guru memberi penguatan materi dan membimbing peserta didik membaca materi.
15. Peserta didik membuat laporan pengamatan dan diskusi secara individu dalam bentuk narasi singkat dan dikumpulkan.
16. Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil presentasi dan diskusi materi hari ini.
17. Guru melakukan refleksi dari hasil pembelajaran.
18. Guru memberikan tugas di rumah (sebagai penguatan) dengan meminta peserta didik untuk membuat Peta Konsep (*Mind-Map*) tentang *Penerapan Pewarisan Sifat dalam Pemuliaan Makhluk Hidup*.

Catatan :

Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggung jawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan.

D. PENILAIAN PEMBELAJARAN

1. Sikap : Lembar Observasi
2. Pengetahuan : Lembar Observasi (diskusi dan presentasi) dan Penugasan (narasi)
3. Keterampilan : Lembar Observasi Produk (plano dan Mind-Map) dan Portofolio (LKPD)

Tenggarong, 2020

Mengetahui
Kepala Sekolah,

Guru Mata Pelajaran

.....
NIP.

Tika Andriya, S.Si.
NIP. 19820812 200604 2 011

LAMPIRAN

Lembar Kerja Peserta Didik 1 (LKPD-1)

Tujuan : Siswa menganalisis informasi yang didapatkan dan pertanyaan mengenai *Penerapan Pewarisan Sifat Dalam Pemuliaan Makhluk Hidup* , melalui pengamatan video dan diskusi kelompok.

Ayo Mengamati dan Menanya !

Petunjuk :

1. Perhatikan video yang ditayangkan oleh guru !
2. Tuliskan informasi dan pertanyaan yang kamu dapatkan setelah melihat video !

Hasil Diskusi Kelompok :

A. Informasi yang didapat :

- 1.....
.....
- 2.....
.....
- 3.....
.....
- 4.....
.....
- 5.....
.....

B. Pertanyaan :

- 1.....
.....
- 2.....
.....
- 3.....
.....
- 4.....
.....
- 5.....
.....

Lembar Kerja Peserta Didik 2

(LKPD-2)

Tujuan : Siswa menganalisis informasi mengenai *Penerapan Pewarisan Sifat Dalam Pemuliaan Makhluk Hidup*, melalui studi literatur dan diskusi kelompok

Petunjuk :

1. Bacalah artikel tentang *Penerapan Pewarisan Sifat Dalam Pemuliaan Makhluk Hidup (Tanaman dan Hewan)*, yang telah dibagikan oleh guru !
2. Tuliskan informasi tentang berdasarkan artikel yang telah kamu baca !

Ayo Membaca dan Berdiskusi !

Hasil Diskusi Kelompok :

A. Apakah nama tanaman/hewan hasil *Penerapan Pewarisan Sifat Dalam Pemuliaan Makhluk Hidup* yang kamu amati ?

.....

B. Bagaimanakah gambaran umum atau penjelasan tentang tanaman/hewan hasil *Penerapan Pewarisan Sifat Dalam Pemuliaan Makhluk Hidup* yang telah kamu baca?

1. Jenis/cara pemuliaan atau proses :

.....
.....
.....
.....

2. Keunggulan :

.....
.....
.....
.....

3. Kelemahan :

.....
.....
.....
.....

PENILAIAN SIKAP

- Penilaian Observasi

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru.

Nama Sekolah :
Kelas/Semester :
Tahun pelajaran :
Guru :

| No | Nama Siswa | Aspek Perilaku yang Dinilai | | | | Jumlah Skor | Skor Sikap | Kode Nilai |
|----|------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-------------|------------|------------|
| | | BS | JJ | TJ | DS | | | |
| 1 | ... | 75 | 75 | 50 | 75 | 275 | 68,75 | C |
| 2 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggung Jawab
- DS : Disiplin

Catatan :

1. Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Cukup

25 = Kurang

2. Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai dikalikan jumlah kriteria = $100 \times 4 = 400$

3. Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai = $275 : 4 = 68,75$

4. Kode nilai / predikat :

75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)

50,01 – 75,00 = Baik (B)

25,01 – 50,00 = Cukup (C)

00,00 – 25,00 = Kurang (K)

PENILAIAN PENGETAHUAN

- Penilaian Diskusi, Presentasi

Rubrik Penilaian Kinerja

| No. | Indikator | Rubrik |
|-----|--|---|
| 1 | Kerjasama dalam kelompok | 5 = Mampu bekerjasama dengan semua anggota kelompok 4 = Mampu bekerjasama dengan beberapa anggota kelompok 3 = Hanya mampu bekerjasama dengan salah satu anggota kelompok 2 = Hanya mampu bekerja secara individu 1 = Bekerja secara individu dan mengganggu anggota kelompok lain |
| 2 | Kemampuan berkomunikasi | 5 = Mampu berkomunikasi dengan benar dan jelas 4 = Mampu berkomunikasi dengan benar tetapi kurang jelas 3 = Mampu berkomunikasi dengan jelas dan kurang benar 2 = Kurang mampu berkomunikasi dengan benar dan jelas 1 = Tidak mampu berkomunikasi dengan benar dan jelas |
| 3 | Kemampuan mengajukan pertanyaan | 5 = Mampu menyampaikan pertanyaan dengan benar dan jelas 4 = Mampu menyampaikan pertanyaan dengan benar tetapi kurang jelas 3 = Mampu menyampaikan pertanyaan dengan jelas dan kurang benar 2 = Kurang mampu menyampaikan pertanyaan dengan benar dan jelas 1 = Tidak mampu menyampaikan pertanyaan dengan benar dan jelas |
| 4 | Kemampuan menjawab pertanyaan | 5 = Mampu menjawab pertanyaan dengan benar dan jelas 4 = Mampu menjawab pertanyaan dengan benar tetapi kurang jelas 3 = Mampu menjawab pertanyaan dengan jelas dan kurang benar 2 = Kurang mampu menjawab pertanyaan dengan benar dan jelas 1 = Tidak mampu menjawab pertanyaan dengan benar dan jelas |
| 5 | Kemampuan menghargai pendapat orang lain | 5 = Mampu menghargai dan mendengarkan pendapat orang lain 4 = Mampu menerima masukan orang lain tetapi kurang mampu menunjukkan sikap menghargai siswa saat menyampaikan pendapat 3 = Mampu mendengarkan pendapat orang lain tetapi agak sulit menerima masukan orang lain 2 = Kurang mampu menghargai dan mendengarkan pendapat orang lain 1 = Tidak mampu menghargai dan mendengarkan pendapat orang lain |

PETUNJUK PENGHITUNGAN SKOR PENGETAHUAN

1. Rumus Penghitungan Skor Akhir

$$\text{Skor Akhir} = \frac{\text{Jumlah Perolehan Skor}}{25} \times 5$$

Skor Maksimal = 25, Banyaknya Indikator = 5

2. Kategori nilai keterampilan peserta didik didasarkan pada Permendikbud No 81A Tahun 2013 yaitu:

- Sangat Baik (SB) : Skor Akhir: $3,33 < \text{Skor Akhir} \leq 4,00$
- Baik (B) : Skor Akhir: $2,33 < \text{Skor Akhir} \leq 3,33$
- Cukup (C) : Skor Akhir: $1,33 < \text{Skor Akhir} \leq 2,33$
- Kurang (K) : Skor Akhir: $\text{Skor Akhir} \leq 1,33$

Atau :

$$\frac{\text{Jumlah Perolehan Skor}}{25} \times 100$$

75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)
 50,01 – 75,00 = Baik (B)
 25,01 – 50,00 = Cukup (C)
 00,00 – 25,00 = Kurang (K)

| No. | Nama Siswa | Aspek yang dinilai | | | | | Nilai |
|-----|------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--|-------|
| | | Kerjasama dalam kelompok | Kemampuan berkomunikasi | Kemampuan mengajukan pertanyaan | Kemampuan menjawab pertanyaan | Kemampuan menghargai pendapat orang lain | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| dst | | | | | | | |

PENILAIAN KETERAMPILAN

- Penilaian Produk, Portofolio

Rubrik Penilaian Kinerja

| No. | Indikator | Rubrik |
|-----|------------------------------------|--|
| 1 | Kesesuaian dengan tujuan penugasan | 5 = Sangat sesuai 4 = Sesuai 3 = Cukup sesuai 2 = Kurang sesuai 1 = Tidak sesuai |
| 2 | Bahasa | 5 = Sangat baik dan komunikatif 4 = Baik dan komunikatif 3 = Cukup baik dan komunikatif 2 = Kurang baik dan komunikatif 1 = Baik dan komunikatif |
| 3 | Cakupan materi | 5 = Sangat luas 4 = Luas 3 = Cukup luas 2 = Kurang luas 1 = Tidak luas |
| 4 | Penampilan dan estetika | 5 = Sangat menarik 4 = Menarik 3 = Cukup menarik 2 = Kurang menarik 1 = Tidak menarik |
| 5 | Pengembangan keilmuan/pengetahuan | 5 = Sangat mengikuti perkembangan 4 = Mengikuti perkembangan 3 = Cukup berkembang 2 = Kurang berkembang 1 = Tidak berkembang |

PETUNJUK PENGHITUNGAN SKOR KETERAMPILAN

1. Rumus Penghitungan Skor Akhir

$$\text{Skor Akhir} = \frac{\text{Jumlah Perolehan Skor}}{25} \times 5$$

Skor Maksimal = 25, Banyaknya Indikator = 5

2. Kategori nilai keterampilan peserta didik didasarkan pada Permendikbud No 81A Tahun 2013 yaitu:

- Sangat Baik (SB) : Skor Akhir: $3,33 < \text{Skor Akhir} \leq 4,00$
- Baik (B) : Skor Akhir: $2,33 < \text{Skor Akhir} \leq 3,33$
- Cukup (C) : Skor Akhir: $1,33 < \text{Skor Akhir} \leq 2,33$
- Kurang (K) : Skor Akhir: $\text{Skor Akhir} \leq 1,33$

Atau :

Jumlah Perolehan Skor

----- x 100

25

75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)

50,01 – 75,00 = Baik (B)

25,01 – 50,00 = Cukup (C)

00,00 – 25,00 = Kurang (K)

| No. | Nama Siswa | Aspek yang dinilai | | | | | Nilai |
|-----|------------|--------------------|--|--|--|--|-------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| dst | | | | | | | |

CONTOH GAMBAR HASIL PEMULIAAN



CONTOH ARTIKEL HASIL PEMULIAAN

Pemuliaan tanaman



Plot demonstrasi (demplot) memperlihatkan variasi tinggi tanaman berbagai kultivar [jagung](#).

Pemuliaan tanaman adalah kegiatan mengubah susunan [genetik individu](#) maupun [populasi tanaman](#) untuk suatu tujuan. Pemuliaan tanaman kadang-kadang disamakan dengan [penangkaran](#) tanaman, kegiatan memelihara tanaman untuk memperbanyak dan menjaga kemurnian; pada kenyataannya, kegiatan penangkaran adalah sebagian dari [pemuliaan](#). Selain melakukan penangkaran, pemuliaan berusaha memperbaiki mutu genetik sehingga diperoleh tanaman yang lebih bermanfaat.

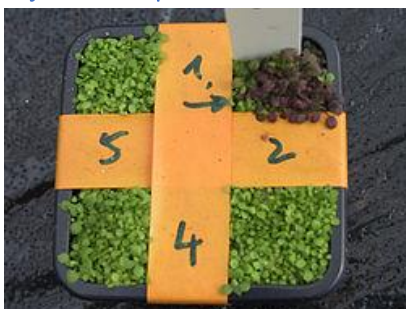
Pengetahuan mengenai perilaku [biologi](#) tanaman dan pengalaman dalam [budidaya](#) tanaman merupakan hal yang paling menentukan keberhasilan usaha pemuliaan, sehingga buku-buku teks seringkali menyebut pemuliaan tanaman sebagai [seni](#) dan [ilmu](#) memperbaiki keturunan tanaman demi kemaslahatan manusia.^[1] Di [perguruan tinggi](#), pemuliaan tanaman biasa dianggap sebagai cabang [agronomi](#) (ilmu produksi tanaman) atau [genetika](#) terapan, karena sifat multidisiplinernya.

Pelaku pemuliaan tanaman disebut *pemulia tanaman*. Karena pengetahuannya, seorang pemulia tanaman biasanya juga menguasai agronomi dan genetika. Tugas pokok seorang pemulia tanaman adalah merakit [kultivar](#) yang lebih baik:^[2] memiliki ciri-ciri yang khas dan lebih bermanfaat bagi penanamnya.

Aplikasi kultivar unggul [padi](#) dan [gandum](#) merupakan salah satu komponen penting dalam [Revolusi Hijau](#),^[3] suatu paket penggunaan teknologi modern secara massal untuk menggenjot produksi pangan dunia, khususnya [gandum roti](#), [jagung](#), dan [padi](#). Dilihat dari sudut pandang [agribisnis](#), pemuliaan tanaman merupakan bagian dari usaha [perbenihan](#) yang menempati posisi awal/hulu dari keseluruhan mata rantai industri pertanian.



Tujuan dalam pemuliaan tanaman



Tujuan dalam pemuliaan tanaman dapat bersifat spesifik. Tanaman di bagian kanan atas warna daunnya menjadi merah apabila tempat tumbuhnya mengandung [nitrogen dioksida](#). Sifat ini dimanfaatkan untuk mendeteksi keberadaan [ranjau](#) yang melepaskan senyawa tersebut.

Tujuan dalam program pemuliaan tanaman didasarkan pada strategi jangka panjang untuk mengantisipasi berbagai perubahan arah konsumen atau keadaan lingkungan. Pemuliaan padi, misalnya, pernah diarahkan pada peningkatan hasil, tetapi sekarang titik berat diarahkan pada perakitan kultivar yang toleran terhadap kondisi ekstrem (tahan genangan, tahan [kekeringan](#), dan tahan [lahan bergaram](#)) karena proyeksi perubahan iklim dalam 20–50 tahun mendatang. Tujuan pemuliaan akan diterjemahkan menjadi program pemuliaan.

Ada dua tujuan umum dalam pemuliaan tanaman: peningkatan kepastian terhadap [hasil](#) yang tinggi dan perbaikan [kualitas](#) produk yang dihasilkan.^[4]

Peningkatan kepastian terhadap hasil biasanya diarahkan pada peningkatan daya hasil, cepat dipanen, [ketahanan](#) terhadap [organisme pengganggu](#) atau kondisi alam yang kurang baik bagi [usaha tani](#), serta kesesuaian terhadap perkembangan teknologi pertanian yang lain. Hasil yang tinggi menjamin terjaganya persediaan bahan mentah untuk diolah lebih lanjut.

Tanaman yang berumur singkat (genjah) akan memungkinkan efisiensi penggunaan lahan yang lebih tinggi. Ketahanan terhadap organisme pengganggu atau kondisi alam yang tidak mendukung akan membantu pelaku usaha tani menghindari kerugian besar akibat serangan [hama](#), [penyakit](#), serta bencana alam. Beberapa tanaman tertentu yang dalam usaha budidayanya melibatkan banyak peralatan mekanik memerlukan populasi yang seragam atau khas agar dapat sesuai dengan kemampuan mesin dalam bekerja.

Usaha perbaikan kualitas produk adalah tujuan utama kedua. Tujuan semacam ini dapat diarahkan pada perbaikan ukuran, warna, kandungan bahan tertentu (atau penambahan serta penghilangan substansi tertentu), pembuangan sifat-sifat yang tidak disukai, ketahanan simpan, atau keindahan serta keunikan. Perkembangan [bioteknologi](#) di akhir abad ke-20 telah membantu pemuliaan terhadap tanaman yang mampu menghasilkan bahan pangan dengan kandungan gizi tambahan ([pangan fungsional](#)) atau mengandung bahan pengobatan tertentu (*pharmacrops*, kegiatannya dikenal sebagai *crop pharming*).^[5]

Sejarah

Kegiatan pemuliaan tanaman dapat dikatakan sebagai tekanan [evolusi](#) yang sengaja dilakukan oleh manusia. Pada masa [prasejarah](#), pemuliaan tanaman telah dilakukan orang sejak dimulainya [domestikasi](#) tanaman, namun dilakukan tanpa dasar ilmu yang jelas. Sisa-sisa biji-bijian dari situs-situs peninggalan arkeologi membantu menyingkap masa prasejarah pemuliaan tanaman. Catatan-catatan pertama dalam jumlah besar mengenai berbagai jenis tanaman diperoleh dari karya penulis-penulis [Romawi](#), terutama [Plinius](#).

Domestikasi

Artikel utama: [Domestikasi](#)



Perkembangan bunga betina jagung dari [teosinte](#) (kiri) tanpa [tongkol](#) menjadi jagung dengan tongkol dan banyak baris.

Para petani pada masa-masa awal pertanian selalu menyimpan sebagian [benih](#) untuk pertanaman berikutnya dan tanpa sengaja melakukan pemilihan (seleksi) terhadap tanaman yang kuat karena hanya tanaman yang kuat mampu bertahan hingga [panen](#).^[6] Sifat pertama dalam budidaya tanaman [sereal](#) (bijirin) yang termuliaikan adalah ukuran [bulir](#) yang menjadi lebih besar dan menurunnya tingkat kerontokan bulir pada tanaman budidaya apabila dibandingkan dengan moyang liarnya.^[7] Beberapa petunjuk untuk hal ini dapat diperkirakan dari temuan sejumlah sisa bulir [jelai](#) dan [einkorn](#) di lembah [Sungai Eufkrat](#) dan [Sungai Tigris](#) (paling tua 9000 SM) serta [padi](#) di daerah aliran [Sungai Yangtze](#).^[7] Temuan serupa untuk [biji polong-polongan](#) berasal dari [India](#) utara dan kawasan [Afrika Sub-Sahara](#).^[7]

Perkembangan seleksi lebih lanjut telah menunjukkan kesengajaan dan terkait dengan tingkat kebudayaan masyarakat penanam. Bulir [jagung](#) terseleksi dari [teosinte](#) yang bulirnya keras serta terbungkus sekam, lalu menjadi jagung bertongkol namun bulirnya masih terbungkus [sekam](#), dan akhirnya bentuk yang berbulir tanpa sekam dan lebih mudah digiling menjadi semakin banyak ditemukan. Beberapa petunjuk yang sama juga terlihat dari temuan-temuan untuk bulir [gandum](#) roti dan jelai.^[7] Contoh lainnya adalah munculnya padi [ketan](#) serta jagung ketan di [Asia Timur](#) dan [Asia Tenggara](#).^[7] Hanya dari wilayah inilah muncul jenis-jenis ketan dari delapan spesies dan menunjukkan preferensi akan sifat ini.

Pemuliaan pada masa pramodern

Kebudayaan [Romawi Kuno](#) (abad ke-9 SM – abad ke-5 Masehi) meninggalkan banyak tulisan mengenai keanekaragaman tanaman budidaya dan juga menyebut berbagai variasi setiap jenis. [Cato](#) dengan [De Agri Cultura](#)^[8] dan [Plinius yang Tua](#) dengan [Naturalis Historia](#), misalnya, memberi banyak informasi mengenai variasi tanaman dan khasiat masing-masing bagi kesehatan.

Kitab suci seperti [Al-Qur'an](#),^[9] juga menyebut tentang variasi pada beberapa tanaman. Hal ini menunjukkan telah ada kesadaran dalam memilih bahan tanam dan pemilihan [kultivar](#) tertentu dengan target konsumen yang berbeda-beda.

Pada awal milenium pertama dan paruh pertama milenium kedua telah terjadi pertukaran komoditi pertanian yang berakibat migrasi sejumlah bahan pangan. [Pisang](#) menyebar dari [Asia Tenggara](#) maritim ke arah barat hingga pantai timur [Afrika](#). Berbagai tanaman [rempah](#), seperti [merica](#) dan [ketumbar](#), dan tanaman "suci", seperti [randu alas](#) dan [beringin](#), menyebar dari [India](#) ke [Nusantara](#). Namun demikian, pertukaran tanaman yang intensif terjadi setelah penjelajahan orang Eropa.

Kolonialisme dan penyebaran tanaman "eksotik"



Bermacam-macam variasi kentang. Kentang didatangkan dari Amerika Selatan pada abad ke-15 ke Eropa, lalu menyebar ke Asia.

Meskipun penyebaran tanaman telah terjadi sebelum kolonialisme, [Zaman Penjelajahan](#) (sejak abad ke-14) dan [kolonialisme](#) (penjajahan) yang menyusulnya telah membawa pengaruh yang dramatis dalam budidaya tanaman. ^{[[butuh rujukan](#)]}

Segera setelah orang [Spanyol](#) dan [Portugis](#) menaklukkan [Amerika](#) dan menemukan jalur laut ke [Tiongkok](#), terjadi pertukaran berbagai tanaman dari [Dunia Baru](#) ke [Dunia Lama](#), dan sebaliknya. [Kopi](#) yang berasal Afrika, misalnya, dibawa ke Amerika dan Asia (dibawa ke Nusantara pada abad ke-18 awal).^[10] Kelak (abad ke-18) [tebu](#) juga menyebar dari Asia Tenggara menuju Amerika tropis, seperti [Karibia](#) dan [Guyana](#). Namun demikian, yang lebih intensif adalah penyebaran berbagai tanaman budidaya penduduk asli Amerika ke tempat lain: [jagung](#), [kentang](#), [tomat](#), [cabai](#), [kaka](#), [para](#) (karet), serta berbagai tanaman buah dan hias.

Pada abad ke-18, terjadi gelombang [rasionalisasi](#) di Eropa sebagai dampak [Masa Pencerahan](#). Orang-orang kaya di Eropa (dan pada tingkat tertentu juga di Cina dan Jepang) mulai meminati koleksi tanaman eksotik dan kebun-kebun [kastil](#) mereka yang luas menjadi tempat koleksi berbagai tanaman dari negeri asing. Pada abad ke-18 mulai berkembang perkebunan-[perkebunan monokultur](#) (satu macam tanaman pada satu petak lahan). Berbagai tanaman penghasil [komoditi](#) dagang utama dunia seperti tebu, [teh](#), [kopi](#), [lada](#), dan [tarum](#) dibudidayakan di berbagai tanah jajahan, termasuk Kepulauan Nusantara, tentu saja dengan melibatkan [perbudakan](#) atau tanam paksa. Pada abad ini pula [cengkih](#) dan [pala](#) mulai ditanam di luar [Maluku](#), sehingga harganya menurun dan tidak lagi menjadi rempah-rempah yang eksklusif. ^{[[butuh rujukan](#)]}

Pola pertanaman monokultur yang diterapkan pada abad ke-18 dan ke-19 di Eropa dan perkebunan-perkebunan di berbagai negeri jajahan memakan korban dengan terjadinya dua wabah besar: serangan [hawar kentang](#) *Phytophthora infestans* yang menyebabkan [Wabah Kelaparan Besar](#) di [Irlandia](#), [Skotlandia](#) serta beberapa wilayah Eropa lainnya sejak 1845 akibat dan hancurnya perkebunan [kopi arabika](#) dan [liberika](#) akibat serangan karat daun *Hemileia vastatrix* di perkebunan dataran rendah Afrika dan Asia sejak 1861 sampai akhir abad ke-19. Pada tahun 1880-an juga meluas wabah [penyakit sereh](#) di berbagai perkebunan tebu dunia. ^[11]

Para botaniwan dan ahli pertanian kemudian segera mengambil pelajaran dari kasus-kasus ini untuk menyediakan bahan tanam yang tahan terhadap serangan organisme pengganggu, sekaligus memberikan hasil yang lebih baik. Usaha-usaha perbaikan mutu genetik tanaman perkebunan mulai dilakukan pada akhir abad ke-19 di beberapa daerah koloni, termasuk [Hindia Belanda](#). ^{[[butuh rujukan](#)]}

Kebun penelitian gula ([tebu](#)) pertama kali didirikan di [Semarang](#) tahun 1885 (*Proefstation Midden Java*), setahun kemudian didirikan pula di Kagok, Jawa Barat, dan menyusul di [Pasuruan](#) tanggal 8 Juli 1887 (*Proefstation Oost Java*, POJ). Salah satu misinya adalah mengatasi kerugian akibat penyakit sereh. Pada tahun 1905 seluruh penelitian gula/tebu dipusatkan di Pasuruan (sekarang menjadi [P3GI](#)).^[12] Berbagai [klon](#) tebu hasil lembaga penelitian ini pernah termasuk sebagai kultivar tebu paling unggul di dunia di paruh pertama abad ke-20, seperti POJ 2364, POJ 2878, dan POJ 3016 sehingga menjadikan Jawa sebagai produsen gula terbesar di belahan timur bumi. ^[13]

[Pusat penelitian karet](#) (sekarang menjadi Pusat Penelitian Karet Indonesia) didirikan di Sungei Putih, [Sumatra Utara](#), oleh [AVROS](#), dan pemuliaan [para](#) dimulai sejak 1910.^[14] AVROS juga mendirikan [lembaga penelitian kelapa sawit](#) (sekarang populer sebagai PPKS) di Marihat, Sumatra Utara pada tahun 1911, meskipun tanaman ini sudah sejak 1848 didatangkan ke [Medan/Deli](#) dan [Bogor](#).

Abad ke-20: Pemuliaan berbasis ilmu

Awal abad ke-20 menjadi titik perkembangan pemuliaan tanaman yang berbasis ilmu pengetahuan. Perkembangan pesat dalam [botani](#), [genetika](#), [agronomi](#), dan [statistika](#) tumbuh sebagai motor utama modernisasi pemuliaan tanaman sejak awal abad ke-20 hingga 1980-an. [Mekanisasi pertanian](#) di dunia yang meluas sejak 1950-an memungkinkan penanaman secara massal dengan tenaga kerja minimal. Ketika [biologi molekular](#) tumbuh pesat sejak 1970-an, pemuliaan tanaman juga mengambil manfaat darinya, dan mulailah perkembangan pemuliaan tanaman yang didukung ilmu tersebut sejak 1980-an. [Bioinformatika](#) juga perlahan-lahan mengambil peran statistika sebagai pendukung utama dalam analisis data [eksperimen](#). ^{[[butuh rujukan](#)]}

Gelombang pertama: pemuliaan konvensional



Jagung hibrida mendominasi 90% lahan jagung di Amerika Serikat pada tahun 1940. Di Indonesia 50% lahan jagung ditanami jagung hibrida tahun 2010^[15].

Penemuan kembali [Hukum Pewarisan Mendel](#) pada tahun 1900, eksperimen terhadap seleksi atas generasi hasil [persilangan](#) dan [galur murni](#) oleh [Wilhelm Johannsen](#) (dekade pertama abad ke-20), peletakan dasar [Hukum Hardy-Weinberg](#) (1908 dan 1909), dan penjelasan pewarisan kuantitatif berbasis Hukum Mendel oleh Sir [Ronald Fisher](#) pada tahun 1916 memberikan banyak dasar-dasar teoretik terhadap berbagai fenomena yang telah dikenal dalam praktik dan menjadi dasar bagi aplikasi ilmu dan teknologi dalam perbaikan kultivar.

Perkembangan yang paling revolusioner dalam genetika dan pemuliaan tanaman adalah ditemukannya cara perakitan [varietas hibrida](#) pada tahun 1910-an setelah serangkaian percobaan [persilangan](#) galur murni di Amerika Serikat sejak akhir abad ke-19 oleh [Edward M. East](#), [George H. Shull](#) dan [Donald F. Jones](#) yang memanfaatkan gejala [heterosis](#). Ditemukannya teknologi [mandul jantan](#) pada tahun 1940-an semakin meningkatkan efisiensi perakitan varietas hibrida.

Cara budidaya yang semakin efisien dan mendorong [intensifikasi](#) dalam pertanian, dengan penggunaan [pupuk kimia](#), [pestisida](#), dan [mekanisasi pertanian](#), memunculkan lahan pertanian dengan kebutuhan benih berjumlah besar dan mulai menghasilkan "raksasa" dalam industri perbenihan. Tumbuhnya industri perbenihan juga dimungkinkan sejak adanya varietas hibrida karena benih yang harus dibeli petani memungkinkan industri perbenihan untuk tumbuh. Dari sini mulai muncul pula isu [perlindungan varietas tanaman](#). Di Amerika Serikat muncul [Dekalb](#) dan [Pioneer Hi-Bred](#) sebagai pemain utama dalam industri benih. Dari [Europa](#), wilayah yang telah memulai produksi benih setengah industrial pada abad ke-19, muncul [KWS Saat](#) dan [NPZ \(Jerman\)](#), serta [SW Seeds](#) (Swedia) sebagai pemain utama di bidang perbenihan tanaman [sereal](#) dan [pakan](#) ternak hijau. Di [Taiwan](#) dan [Jepang](#) juga berkembang perusahaan benih yang menguasai pasar regional Asia, seperti Sakata (Jepang) dan Known You Seeds (Taiwan).

Seusai [Perang Dunia II](#) (PD II) perbaikan genetik [gandum](#) yang didukung [Yayasan Rockefeller](#) di [lembaga penelitian](#) yang didanainya di [Meksiko](#) sebagai bagian dari paket teknologi untuk melipatgandakan [hasil](#) gandum menunjukkan keberhasilan. Strategi ini, yang dikonsepsi oleh [Norman Borlaug](#), kemudian dicoba untuk diterapkan pada tanaman pokok lain, khususnya [padi](#) dan beberapa [sereal](#) minor lainnya (seperti [sorgum](#) dan [milet](#)) dan didukung oleh [FAO](#). Revolusi dalam teknik bercocok tanam ini kelak dikenal secara informal sebagai [Revolusi Hijau](#). Untuk mendukung revolusi ini banyak dibentuk lembaga-lembaga penelitian perbaikan tanaman bertaraf dunia seperti [CIMMYT](#) (di Meksiko, 1957; sebagai kelanjutan dari lembaga milik Yayasan Rockefeller), [IRRI](#) (di [Filipina](#), 1960), [ICRISAT](#) (di [Andhra Pradesh, India](#), 1972), dan [CIP](#) (di [La Molina, Peru](#)). Lembaga-lembaga ini sekarang tergabung dalam [CGIAR](#) dan koleksi serta hasil-hasil penelitiannya bersifat publik.

Akhir PD II juga menjadi awal berkembangnya teknik-teknik baru dalam perluasan latar genetik tanaman. [Mutasi](#) buatan, yang tekniknya dikenal sejak 1920-an, mulai luas dikembangkan pada tahun 1950-an sampai dengan 1970-an sebagai cara untuk menambahkan [variabilitas genetik](#). Pemuliaan dengan menggunakan teknik mutasi buatan ini dikenal sebagai [pemuliaan mutasi](#). Selain mutasi, teknik perluasan latar genetik juga menggunakan teknik [poliploidisasi](#) buatan menggunakan [kolkisin](#), yang dasar-dasarnya diperoleh dari berbagai percobaan oleh [Karpechenko](#) pada tahun 1920-an. Tanaman poliploid biasanya berukuran lebih besar dan dengan demikian memiliki hasil yang lebih tinggi.

Gelombang kedua: Integrasi bioteknologi dalam pemuliaan



Daun dari [kacang tanah](#) yang telah direkayasa dengan sisipan [gen cry](#) dari [Bacillus thuringiensis](#) (bawah) tidak disukai ulat penggerek.

Gelombang [bioteknologi](#), yang memanfaatkan berbagai metode [biologi molekuler](#), yang mulai menguat pada tahun 1970-an mengimbas pemuliaan tanaman. [Tanaman transgenik](#) pertama dilaporkan hampir bersamaan pada tahun 1983,^[16] yaitu [tembakau](#), [Petunia](#), dan [bunga matahari](#). Selanjutnya muncul berbagai tanaman transgenik dari berbagai spesies lain; yang paling populer dan kontroversial adalah pada jagung, [kapas](#), [tomat](#), dan [kedelai](#) yang disisipkan [gen-gen](#) toleran [herbisida](#) atau [gen ketahanan](#) terhadap [hama](#) tertentu. Perkembangan ini memunculkan wacana pemberian [hak paten](#) terhadap metode, gen, serta tumbuhan terlibat dalam proses rekayasa ini. Kalangan aktivis lingkungan dan sebagian [filsuf](#) menilai hal ini kontroversial dengan memunculkan kritik [ideologis](#) dan [etis](#) terhadap praktik ini sebagai reaksinya, terutama karena teknologi ini dikuasai oleh segelintir perusahaan multinasional. Isu politik, lingkungan, dan etika, yang sebelumnya tidak pernah masuk dalam khazanah pemuliaan tanaman, mulai masuk sebagai pertimbangan baru.

Sebagai jawaban atas kritik terhadap tanaman transgenik, pemuliaan tanaman sekarang mengembangkan teknik-teknik bioteknologi dengan risiko lingkungan yang lebih rendah seperti [SMART Breeding](#) ("Pemuliaan SMART")^{[17][18]} dan [Breeding by Design](#),^[19] yang mendasarkan diri pada [pemuliaan dengan penanda](#),^[20] dan juga penggunaan teknik-teknik pengendalian [regulasi ekspresi gen](#) seperti [peredaman gen](#), dan kebalikannya, [pengaktifan gen](#).

Meskipun penggunaan teknik-teknik terbaru telah dilakukan untuk memperluas keanekaragaman genetik tanaman, hampir semua produsen benih, baik yang komersial maupun publik, masih mengandalkan pada pemuliaan tanaman "konvensional" dalam berbagai programnya.

Di arah yang lain, gerakan pemuliaan tanaman "gotong-royong" atau partisipatif (*participatory plant breeding*) juga menjadi jawaban atas kritik hilangnya kekuasaan petani atas benih. Gerakan ini tidak mengarah pada perbaikan hasil secara massal, tetapi lebih mengarahkan petani, khususnya yang masih tradisional, untuk tetap menguasai benih yang telah mereka tanam secara turun-temurun sambil memperbaiki mutu genetiknya. Perbaikan mutu genetik tanaman ditentukan sendiri arahnya oleh petani dan pemulia membantu mereka dalam melakukan programnya sendiri.^[21] Istilah "gotong-royong" (*participatory*) digunakan untuk menggambarkan keterlibatan semua pihak (petani, [LSM](#), pemulia, dan pedagang benih) dalam kegiatan produksi benih dan pemasarannya. Gerakan ini sangat memerlukan dorongan dari organisasi non-pemerintah (LSM), khususnya pada masyarakat tidak berorientasi komersial.

Strategi dasar pemuliaan tanaman

Pemuliaan tanaman mencakup tindakan penangkaran koleksi bahan/material pemuliaan (dikenal pula sebagai [plasma nutfah](#) atau *germplasms*), penciptaan kombinasi sifat-sifat baru (biasanya melalui persilangan yang intensif), dan seleksi terhadap bahan yang dimiliki. Semua tindakan ini dilakukan setelah tujuan spesifik program pemuliaan ditentukan sebelumnya.^[22]

Koleksi plasma nutfah



Koleksi plasma nutfah dapat disimpan dalam [bank/gudang benih](#).

Plasma nutfah adalah bahan baku dasar pemuliaan karena di sini tersimpan berbagai keanekaragaman sifat yang dimiliki oleh masing-masing nomor koleksi (aksesi). Tanpa keanekaragaman, perbaikan sifat tidak mungkin dilakukan.

Usaha pencarian plasma nutfah baru berarti [eksplorasi](#) ke tempat-tempat yang secara tradisional menjadi pusat [keanekaragaman hayati](#) (atau hutan) atau dengan melakukan pertukaran koleksi. Lembaga-lembaga publik seperti IRRI dan CIMMYT menyediakan koleksi plasma nutfah bagi publik secara bebas bea, namun untuk kepentingan bisnis diatur oleh perjanjian antara pihak-pihak yang terkait.

Peningkatan keragaman (variabilitas) genetik



Keanekaragaman dalam plasma nutfah merupakan bahan dasar untuk perakitan kultivar baru.

Apabila aksesori tidak ada satu pun yang memiliki suatu sifat yang diinginkan, pemulia tanaman melakukan beberapa cara untuk merakit individu yang memiliki sifat ini. Beberapa cara yang dapat dilakukan adalah introduksi bahan koleksi, [persilangan](#), manipulasi [kromosom](#), [mutasi](#) dengan paparan radioaktif atau bahan kimia tertentu, penggabungan (fusi) protoplas/inti sel, manipulasi [urutan gen](#), [transfer gen](#), dan manipulasi [regulasi gen](#).

Empat cara yang disebut terakhir kerap dianggap sebagai bagian dari [bioteknologi](#) pertanian (*green biotechnology*). Tiga cara yang terakhir adalah bagian dari [rekayasa genetika](#) dan dianggap sebagai "pemuliaan tanaman molekular" karena menggunakan metode-metode [biologi molekular](#).^[23]

Introduksi

Mendatangkan bahan tanam dari tempat lain (introduksi) merupakan cara paling sederhana untuk meningkatkan keragaman (variabilitas) genetik. Seleksi penyaringan (*screening*) dilakukan terhadap koleksi [plasma nutfah](#) yang didatangkan dari berbagai tempat dengan kondisi lingkungan yang berbeda-beda. Pengetahuan tentang pusat keanekaragaman (diversitas) tumbuhan penting untuk penerapan cara ini. [Keanekaragaman genetik](#) untuk suatu [spesies](#) tidaklah sama di semua tempat di dunia. [N.I. Vavilov](#), ahli botani dari [Rusia](#), memperkenalkan teori "pusat keanekaragaman" (*centers of origin*) bagi keanekaragaman tumbuhan.

Contoh pemuliaan yang dilakukan dengan cara ini adalah pemuliaan untuk berbagai jenis tanaman buah asli Indonesia, seperti [durian](#) dan [rambutan](#), atau tanaman pohon lain yang mudah diperbanyak secara [vegetatif](#), seperti [ketela pohon](#) dan [jarak pagar](#). Introduksi dapat dikombinasi dengan persilangan.

Persilangan



Malai padi dibungkus dengan kertas pelindung untuk mencegah penyerbukan yang tidak dikehendaki. Persilangan masih menjadi tulang punggung industri perbenihan sampai saat ini.

Persilangan merupakan cara yang paling populer untuk meningkatkan variabilitas genetik, bahkan sampai sekarang karena murah, efektif, dan relatif mudah dilakukan. Berbagai galur hasil rekayasa genetika pun biasanya masih memerlukan beberapa kali persilangan untuk memperbaiki penampilan sifat-sifat barunya.

Pada dasarnya, persilangan adalah manipulasi komposisi gen dalam populasi. Keberhasilan persilangan memerlukan prasyarat pemahaman akan proses [reproduksi](#) tanaman yang bersangkutan (biologi bunga). Berbagai macam skema persilangan telah dikembangkan (terutama pada pertengahan abad ke-20) dan menghasilkan sekumpulan metode pemuliaan yang telah diterapkan pada berbagai perusahaan perbenihan.

Walaupun secara teknis relatif mudah, keberhasilan persilangan perlu mempertimbangkan ketepatan waktu berbunga (sinkronisasi), keadaan lingkungan yang mendukung, kemungkinan [inkompatibilitas](#), dan sterilitas keturunan. Keterampilan teknis dari petugas persilangan juga dapat berpengaruh pada keberhasilan persilangan. Pada sejumlah tanaman, seperti jagung, padi, dan *Brassica napus* (rapa), penggunaan teknologi [mandul jantan](#) dapat membantu mengurangi hambatan teknis karena persilangan dapat dilakukan tanpa bantuan manusia.

Semua varietas unggul [padi](#), [jagung](#), dan [kedelai](#) yang ditanam di Indonesia saat ini dirakit melalui persilangan yang diikuti dengan seleksi.

Perkembangan dalam biologi molekular memunculkan metode-metode pemuliaan baru yang dibantu dengan [penanda genetik](#) dan dikenal sebagai [pemuliaan dengan penanda](#).

Manipulasi kromosom

Yang termasuk dalam cara ini adalah semua manipulasi [ploidi](#), baik [poliploidisasi](#) (penggandaan [genom](#)) maupun pengubahan jumlah kromosom. [Gandum](#) roti dikembangkan dari penggabungan tiga [genom](#) spesies yang berbeda-beda. [Semangka](#) tanpa biji dikembangkan dari persilangan semangka [tetraploid](#) dengan semangka [diploid](#). Perubahan jumlah kromosom (seperti pembuatan galur trisomik atau monosomik) biasanya dilakukan sebagai alat analisis genetik untuk menentukan posisi gen-gen yang mengatur sifat tertentu. Galur dengan jumlah kromosom yang tidak berimbang seperti itu mengalami hambatan dalam pertumbuhannya.

Teknik pemuliaan ini sebenarnya juga mengandalkan persilangan dalam praktiknya.

Pemuliaan dengan bantuan mutasi

Pemuliaan tanaman dengan bantuan [mutasi](#) (dikenal pula sebagai pemuliaan tanaman mutasi) adalah teknik yang pernah cukup populer untuk menghasilkan variasi-variasi sifat baru. Teknik ini pertama kali diterapkan oleh Stadler pada tahun 1924^[24] tetapi prinsip-prinsip pemanfaatannya untuk pemuliaan tanaman diletakkan oleh [Åke Gustafsson](#) dari [Swedia](#).^[24] Tanaman dipaparkan pada [sinar radioaktif](#) dari [isotop](#) tertentu (biasanya [kobal-60](#)) dengan dosis rendah sehingga tidak mematikan tetapi mengubah sejumlah [basa DNA](#)-nya. Mutasi pada gen akan dapat mengubah penampilan tanaman. Pada tanaman yang dapat diperbanyak secara vegetatif, induksi jaringan [kimera](#) sudah cukup untuk menghasilkan kultivar baru. Pada tanaman yang diperbanyak dengan biji, mutasi harus terbawa oleh sel-sel reproduktif, dan generasi selanjutnya (biasa disebut M2, M3, dan seterusnya) diseleksi.

Pemuliaan mutasi sejak akhir abad ke-20 telah dilakukan pula dengan melakukan mutasi pada jaringan yang dibudidayakan ([kultur jaringan](#)) atau dengan bantuan teknik [TILLING](#). TILLING membantu mutasi secara lebih terarah sehingga hasilnya lebih dapat diramalkan.^[25]

Hingga tahun 2006 telah dihasilkan lebih dari 2300 kultivar tanaman dengan mutasi, 566 di antaranya adalah tanaman hias.^[26] Daftar kultivar dengan pemuliaan mutasi dapat diakses pada <http://www-mvd.iaea.org>.

Manipulasi gen dan ekspresinya

Metode-metode yang melibatkan penerapan [genetika molekular](#) masuk dalam kelompok ini, seperti [teknologi antisense](#), [peredaman gen](#) (termasuk [interferensi RNA](#)), [rekayasa gen](#), dan [overexpression](#). Meskipun teknik-teknik ini telah diketahui berhasil diterapkan dalam skala percobaan, belum ada kultivar komersial yang dirilis dengan cara-cara ini.

Transfer gen

Artikel utama: [Transformasi DNA](#)



Alat biolistik untuk transfer gen.

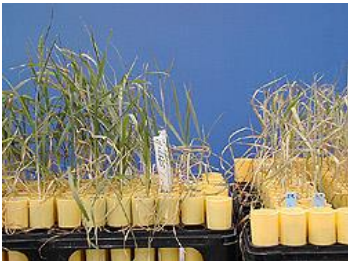
Transfer gen sebagai alat untuk menghasilkan keragaman genetik tanaman mulai dikembangkan sejak 1980-an, setelah orang menemukan [enzim endonuklease restriksi](#) dan mengetahui cara menyisipkan fragmen DNA organisme asing ke dalam

kromosom penerima, dan diciptakannya alat [sekuensing DNA](#). Teknik transfer gen juga memerlukan keterampilan dalam [budidaya jaringan](#) untuk mendukung proses ini. Karena memerlukan biaya sangat tinggi, hanya industri agrokimia yang sanggup menggunakan metode ini. Akibat dari hal ini berkembanglah isu "penguasaan gen" sebagai isu politik baru karena gen-gen "buatan" dan kultivar yang dihasilkan dikuasai oleh segelintir perusahaan multinasional besar.

Dalam transfer gen, fragmen DNA dari organisme lain (baik mikroba, hewan, atau tanaman), atau dapat pula gen sintetik, disisipkan ke dalam tanaman penerima dengan harapan gen "baru" ini akan terekspresi dan meningkatkan keunggulan tanaman tersebut. Strategi pemuliaan ini banyak mendapat penentangan dari kelompok-kelompok lingkungan karena kultivar yang dihasilkan dianggap membahayakan lingkungan jika dibudidayakan.

Penyisipan gen dilakukan melalui berbagai cara: [transformasi](#) dengan perantara [bakteri](#) penyebab [puru](#) tajuk [Agrobacterium](#) (terutama untuk tanaman non-monokotil), [elektroporasi](#) terhadap membran sel, [biobalistik](#) (penembakan partikel), dan transformasi dengan perantara [virus](#).

Identifikasi dan seleksi terhadap bahan pemuliaan



Penyaringan adalah salah satu cara mengidentifikasi sifat yang dimiliki bahan pemuliaan. [Galur](#) di sebelah kanan rentan terhadap kegaraman tinggi, sedangkan di sebelah kiri toleran.

Bahan atau materi pemuliaan dengan keanekaragaman yang luas selanjutnya perlu diidentifikasi sifat-sifat khas yang dibawanya, diseleksi berdasarkan hasil identifikasi sesuai dengan tujuan program pemuliaan, dan dievaluasi kestabilan sifatnya sebelum dinyatakan layak dilepas kepada publik. Dalam proses ini penguasaan berbagai metode percobaan, metode seleksi, dan juga "naluri" oleh seorang pemulia sangat diperlukan.

Identifikasi keunggulan

Usaha perluasan keanekaragaman akan menghasilkan banyak bahan yang harus diidentifikasi. Pertimbangan sumber daya menjadi faktor pembatas dalam menguji banyak bahan pemuliaan. Pada masa lalu identifikasi dilakukan dengan pengamatan yang mengandalkan naluri seorang pemulia dalam memilih beberapa individu unggulan. Program pemuliaan modern mengandalkan [rancangan percobaan](#) yang diusahakan seekonomis tetapi seakurat mungkin. Percobaan dapat dilakukan di [laboratorium](#) untuk pengujian genotipe/penanda genetik atau biokimia, di [rumah kaca](#) untuk [penyaringan](#) ketahanan terhadap [hama](#) atau [penyakit](#), atau lingkungan di bawah optimal, serta di lapangan terbuka. Tahap identifikasi dapat dilakukan terpisah maupun terintegrasi dengan tahap seleksi.

Seleksi

Banyak metode seleksi yang dapat diterapkan, penggunaan masing-masing ditentukan oleh berbagai hal, seperti moda reproduksi ([klonal](#), berpenyerbukan sendiri, atau silang), [heritabilitas](#) sifat yang menjadi target pemuliaan, serta ketersediaan biaya dan fasilitas, serta jenis kultivar yang akan dibuat. Tanaman yang dapat diperbanyak secara klonal merupakan tanaman yang relatif mudah proses seleksinya. Keturunan pertama hasil persilangan dapat langsung diseleksi dan dipilih yang menunjukkan sifa-sifat terbaik sesuai yang diinginkan.

[Seleksi massa](#) dan [seleksi galur murni](#) dapat diterapkan terhadap tanaman dengan semua moda reproduksi. Hasil persilangan tanaman berpenyerbukan sendiri yang tidak menunjukkan [depresi silang-dalam](#) seperti [padi](#) dan gandum dapat pula diseleksi secara [curah](#) (*bulk*). Teknik modifikasi seleksi galur murni yang sekarang banyak dipakai adalah [keturunan biji tunggal](#) (*single seed descent*, SSD) karena dapat menghemat tempat dan tenaga kerja.

Terhadap tanaman berpenyerbukan silang atau mudah bersilang, seleksi berbasis [nilai pemuliaan](#) (*breeding value*) dianggap yang paling efektif. Berbagai metode, seperti seleksi "tongkol-ke-baris" (berserta modifikasinya), seleksi [saudara tiri](#), seleksi [saudara kandung](#), dan seleksi saudara kandung timbal-balik (*reciprocal selection*), diterapkan apabila tanaman memenuhi syarat perbanyakannya seperti ini. Metode seleksi timbal-balik yang berulang (*recurrent reciprocal selection*) adalah program seleksi jangka panjang yang banyak diterapkan perusahaan-perusahaan besar benih untuk memperbaiki [lungkang gen](#) (*gene pool*) yang mereka miliki. Dua atau lebih lungkang gen perlu dimiliki dalam suatu program pembuatan [varietas hibrida](#).

Penggunaan penanda genetik sangat membantu dalam mempercepat proses seleksi. Apabila dalam pemuliaan konvensional seleksi dilakukan berdasarkan pengamatan langsung terhadap sifat yang diamati, aplikasi pemuliaan tanaman dengan penanda (genetik) dilakukan dengan melihat hubungan antara alel penanda dan sifat yang diamati. Agar teknik ini dapat dilakukan, hubungan antara alel/genotipe penanda dengan sifat yang diamati harus ditegakkan terlebih dahulu.

Evaluasi (pengujian)

Bahan-bahan pemuliaan yang telah terpilih harus dievaluasi atau diuji terlebih dahulu dalam kondisi lapangan karena proses seleksi pada umumnya dilakukan pada lingkungan terbatas dan dengan ukuran populasi kecil. Evaluasi dilakukan untuk melihat apakah keunggulan yang ditunjukkan sewaktu seleksi juga dipertahankan dalam kondisi lahan pertanian terbuka dan dalam populasi besar. Selain itu, bahan pemuliaan terpilih juga akan dibandingkan dengan kultivar yang sudah lebih dahulu dirilis. Calon kultivar yang tidak mampu mengungguli kultivar yang sudah lebih dahulu dirilis akan dicoret dalam proses ini. Apabila bahan pemuliaan lolos tahap evaluasi, ia akan dipersiapkan untuk dirilis sebagai kultivar baru.

Dalam praktik, biasanya ada tiga jenis evaluasi atau pengujian yang diterapkan sebelum suatu kultivar dilepas, yaitu *uji pendahuluan* (melibatkan 20-50 bahan pemuliaan terseleksi), *uji daya hasil pendahuluan* (maksimum 20), dan *uji multilingkungan/multilokasi* (atau uji daya hasil lanjutan, biasanya kurang dari 10). Semakin lanjut tahap pengujian, ukuran plot percobaan semakin besar. Setiap negara memiliki aturan tersendiri mengenai bakuan untuk masing-masing jenis pengujian dan jenis tanaman.

Calon kultivar yang akan dirilis/dilepas ke publik diajukan kepada badan pencatat (registrasi) perbenihan untuk disetujui pelepasannya setelah pihak yang akan merilis memberi informasi mengenai ketersediaan benih yang akan diperdagangkan.

Perbenihan

Benih kultivar unggul yang dirilis dikuasai oleh pemulia yang merakitnya dan hak ini dinamakan "perlindungan varietas" atau "hak pemulia" (*breeder's right*). Benih di tangan pemulia disebut *benih pemulia* ("breeder seed") dan terbatas jumlahnya. Benih pemulia tersedia hanya terbatas dan perbanyakannya sepenuhnya dikontrol oleh pemulia.

Kritik atas program pemuliaan tanaman

Lihat pula: [Tanaman transgenik](#)

Pemuliaan tanaman masih menjadi salah satu tumpuan dalam usaha penyediaan pangan dunia;^[27] meskipun demikian, sejumlah isu dan keprihatinan telah dilemparkan terhadap program pemuliaan tanaman.

Penyempitan keanekaragaman genetik

Penyempitan keanekaragaman genetik merupakan isu mendasar yang telah disuarakan dan disadari sejak awal pemuliaan tanaman modern. Akibat fokus pada peningkatan produksi dan mutu hasil, sebagian kecil variasi genetik mendominasi pertanaman. Seleksi yang dilakukan dalam program pemuliaan tanaman mengakibatkan sempitnya keragaman genetik tanaman yang dibudidayakan. Keadaan diperparah dengan sedikitnya pilihan kultivar yang ditanam petani karena tuntutan konsumen akan keseragaman produk. Tanaman menjadi mudah terserang hama dan penyakit, karena [organisme pengganggu](#) lebih tinggi [plasitistas fenotipiknya](#) daripada tanaman budidaya. Beberapa wabah besar telah terjadi akibat hal ini, seperti [hawar kentang](#), [hawar jagung](#), dan [tungro](#) pada padi (lewat perantara [wereng coklat](#)). Suatu kajian terhadap kandungan gizi sejumlah kultivar tanaman sayuran kebun dari tahun 1950 sampai 1999 menunjukkan efek kompensasi penurunan sejumlah kandungan gizi akibat fokus diberikan kepada hasil, termasuk 6% [protein](#) dan 38% [riboflavin](#) (vitamin B2).^[28] Sempitnya latar belakang genetik juga akan menyebabkan stagnasi dalam program pemuliaan. Untuk mengatasi hal ini, program pemuliaan modern memasukkan persilangan dengan kerabat jauh atau bahkan spesies yang berbeda untuk memperluas variabilitas. Selain itu, persyaratan kestabilan penampilan untuk sejumlah spesies tanaman diperlunak sehingga kultivar yang bersifat spesifik lokasi juga dapat disetujui untuk dirilis.

Penguasaan plasma nutfah

Kebanyakan kultivar tanaman masa kini dihasilkan oleh sebagian kecil perusahaan benih, beberapa di antaranya bermodal kuat, transnasional, dan menguasai teknologi tinggi. Masyarakat adat, yang sebelum terjadi industrialisasi pertanian menguasai benih berangsur-angsur terdesak perannya dan petani lambat-laun tergantung pada pasokan benih dari industri benih. Hal ini dipandang tidak adil oleh anggota gerakan anti-globalisasi. Keadaan ini sedikit banyak merupakan akibat dari Revolusi Hijau, yang berfokus pada peningkatan hasil, dan pemberlakuan prinsip [Perlindungan Varietas Tanaman](#) (Hak Cipta Pemulia Tanaman).

Salah satu pemecahan yang ditawarkan adalah menggunakan konsep pemuliaan tanaman partisipatif (*participatory plant breeding*). Melalui cara ini, plasma nutfah tetap dikuasai oleh masyarakat pemilik plasma nutfah, tetapi industri benih juga mendapat keuntungan dari pemanfaatan sumber daya genetik ini.

Pemuliaan hewan



Pemuliaan menghasilkan domba merino (kiri) yang memberikan wol (kiri) dengan kualitas berbeda dari domba yang tidak dimuliakan (kanan).

Pemuliaan hewan merupakan kegiatan dalam [peternakan](#) atau pemeliharaan [hewan](#) lainnya yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas individu maupun [populasi](#) hewan yang bersangkutan untuk karakteristik yang diinginkan manusia. Karena kebanyakan hewan yang dimuliakan adalah [ternak](#), istilah **pemuliaan ternak** juga kerap dipakai.

Dalam pemuliaan hewan, diperlukan dasar-dasar pengetahuan yang baik mengenai pemeliharaan, biologi [reproduksi](#), [genetika](#), [biostatistika](#), dan, dalam perkembangan terkini, [biologi molekuler](#) serta [bioinformatika](#). Metode klasik yang digunakan adalah persilangan dan seleksi populasi yang dikenal sebagai [penangkaran selektif](#). Perintis dasar-dasar teori pemuliaan hewan adalah [Sewall Wright](#), [Jay Lush](#), dan [Charles Henderson](#). Beberapa teori mereka kembangkan pun digunakan dalam beberapa teknik [persilangan](#) dan analisis di bidang [pemuliaan tanaman](#), khususnya tanaman yang [berpenyerbukan silang](#).



Breeding stock

Breeding stock adalah sekelompok hewan yang digunakan dengan tujuan untuk dilakukan pemuliaan secara terencana untuk mendapatkan ras baru. *Breeding stock* dapat berupa hewan yang masih murni ([purebred](#)) maupun hewan yang bukan ras murni, yang memiliki sifat yang diinginkan sehingga ketika disilangkan diasumsikan akan dapat menggabungkan, atau mendapatkan sifat yang lebih baik dari ras sebelumnya.^{[1][2]}

Backyard breeding

Backyard breeding adalah pemuliaan hewan yang tidak dilakukan melalui pengawasan pihak yang berwenang sehingga berisiko menghasilkan hewan dengan kondisi kesehatan yang bermasalah. Begitu banyak pelaku pemuliaan hewan yang tidak terdaftar menyilangkan berbagai jenis ras demi mendapatkan hewan dengan penampilan tertentu tanpa memperdulikan kondisi kesehatannya.^[3] Persilangan dengan hanya mengandalkan keuntungan dapat disetarakan dengan [peternakan pabrik](#) yang tidak memenuhi standar [kesejahteraan hewan](#).^[4]

Sumber : https://id.wikipedia.org/wiki/Pemuliaan_tanaman

Buah Apel Tanpa Biji Inovasi Pemuliaan Tanaman



Buah apel merupakan buah yang banyak diminati oleh masyarakat. Masyarakat menyukai buah apel dikarenakan tekstur buah yang mudah dimakan, serta rasa manis dari buah tersebut. Salah satu varietas buah apel yang diminati oleh sebagian besar masyarakat Indonesia adalah apel Washington dengan warna apel yang sangat merah dan menggoda. Namun, untuk memakan buah tersebut harus sedikit bersabar karena masih terdapat biji yang tersimpan pada bagian tengah dari apel. Menurut beberapa penelitian biji dari apel sendiri mengandung senyawa *amygdalin*, dimana senyawa tersebut adalah molekul berbasis sianida dan gula. Jika biji dari apel tersebut tertelan oleh tubuh maka enzim yang berikatan dengan *amygdalin* akan secara aktif memotong bagian gula dari molekul.

Pemuliaan tanaman apel selama ini sudah banyak dilakukan, namun untuk buah tanpa biji tersebut belum pernah dilakukan percobaan. Pemuliaan selama ini dilakukan pada buah apel hanyalah secara konvensional yaitu melalui persilangan. Padahal semakin berkembangnya teknologi dibidang pemuliaan tanaman, maka seharusnya semakin banyak inovasi buah yang diciptakan oleh pemulia. Salah satunya adalah pemuliaan secara modern, melalui induksi mutasi iradiasi sinar gamma, induksi mutasi tersebut telah banyak digunakan pemulia untuk menghasilkan buah tanpa biji contohnya pada buah jeruk. Penggunaan sinar gamma lebih menguntungkan dikarenakan dosis yang digunakan lebih akurat dan penetrasi penyinaran ke dalam sel tanaman bersifat homogen. Tidak seperti pemuliaan konvensional yang melibatkan kombinasi gen-gen yang terdapat pada tertuanya yang ada di alam.

Berikut bagaimana cara atau percobaan untuk mendapatkan buah apel tanpa biji melalui mutasi iradiasi sinar gamma:

1. Memotong batang apel sepanjang 15 cm pada umur tanaman apel 4 bulan, masukkan ke dalam wadah plastic transparan lalu ditempatkan dalam tabung stainless steel untuk diradiasi.
2. Tabung stainless steel yang berisi potongan stek batang apel diradiasi sesuai dengan dosis yang diinginkan atau dilakukan percobaan. Untuk sekali radiasi hanya bisa untuk sekali dosis perlakuan. Melakukan radiasi dengan sinar gamma tidak membutuhkan waktu yang lama hanya diperlukan selama kurang lebih 10 menit.
3. Setelah batang dari apel dilakukan radiasi menggunakan sinar gamma kemudian dilakukan penyambungan kembali.
4. Kemudian ditunggu selama kurang lebih 1-2 bulan untuk memperlihatkan hasil dari persilangan induksi mutasi dengan iradiasi sinar gamma.

Sumber : <https://kumparan.com/yurin-bangun/buah-apel-tanpa-biji-inovasi-pemuliaan-tanaman-1523376636184>

Uniknya Jagung Berwarna-warni



Semua orang tahu bahwa jagung merupakan salah satu komoditas pangan utama selain padi. Jagung biasanya diolah untuk sebagai bahan makanan maupun direbus atau dibakar langsung.

Tanaman jagung biasanya dibudidayakan oleh petani didaerah dataran rendah. Jagung yang ditanam di Indonesia rata-rata memiliki tampilan berwarna kuning. Namun tahukah anda sudah ada jagung yang tidak hanya berwarna kuning tetapi berwarna-warni?

Jagung yang memiliki tampilan unik ini merupakan hasil pemuliaan tanaman yang dilakukan secara konvensional. Carl Barnes yang berasal dari Oklahoma, Amerika Serikat merupakan petani yang menghasilkan jagung berwarna-warni ini. Jagung yang dihasilkan oleh Barnes merupakan hasil persilangan dari jagung Pawnee, jagung Osage berbiji merah, dan jagung Osage berwarna kelabu. Hasil dari persilangan ketiga jagung tersebut kemudian dinamakan *Glass Gem Corn*. Kini, jagung ini telah dikembangkan oleh perusahaan benih *Seeds Trust* karena Carl Barnes yang semula menyerahkan semua koleksi benih jagungnya kepada sahabat dekatnya, Greg Schoen. Schoen menitipkan benih jagung tersebut kepada Mc Dorman, selaku pemilik *Seeds Trust* yang akhirnya mengembangkan jagung *Glass Gem Corn* ini.

Walaupun memiliki tampilan yang menarik, varietas jagung *Glass Gem Corn* ini tidak dapat dimakan secara langsung setelah direbus maupun dibakar. Tekstur jagung ini terlalu keras untuk dimakan langsung, sehingga jagung ini biasanya hanya diolah menjadi tepung jagung, bubur jagung, maupun *pop corn* (tidak berwarna-warni lagi).

Dalam pemuliaan tanaman, pemulia tanaman atau biasa dikenal *plant breeder* tak selalu memakai cara modern seperti bioteknologi maupun kultur jaringan. Pemuliaan tanaman juga dapat dilakukan dengan cara konvensional seperti memakai cara kawin silang antar varietas.

Tujuan dari persilangan ini adalah dengan menghasilkan varietas baru yang lebih unggul sehingga lebih bernilai untuk dijual.

Induk dari varietas yang disilangkan tentunya perlu diseleksi terlebih dahulu agar hasil persilangan dapat sukses seperti yang diharapkan. Tentunya, para pemulia tanaman perlu mempelajari dan menguasai terlebih dahulu, metode-metode yang akan mereka gunakan dalam melakukan pemuliaan tanaman.

Metode pemuliaan tanaman konvensional ini juga dapat diterapkan oleh komoditas tanaman lainnya. Contohnya seperti pada tanaman padi yang kini sudah dapat menghasilkan varietas unggul yang tahan terhadap kekeringan.

Selain itu, tanaman hortikultura seperti bunga juga memakai metode persilangan dalam menghasilkan varietas yang baru agar memiliki tampilan kelopak bunga yang lebih menarik.

Sumber : <https://www.kompasiana.com/elisa28/5ac990e0ab12ae21e778dbd2/uniknya-jagung-berwarna-warni>

Mengenal Keunggulan Sapi Bali Untuk Diternak

Mengenal Keunggulan Sapi Bali Untuk Diternak-

Berbicara tentang peternakan sapi, Indonesia tak kalah dengan peternakan luar negeri lho. Di Indonesia ada jenis sapi potong asli dalam negeri. Salah satunya adalah sapi Bali. Sapi Bali ini merupakan hasil domestikasi atau penjinakan dari banteng.



Mengenal Keunggulan Sapi Bali Untuk Diternak

Keunggulan dari sapi Bali diantaranya adalah sebagai berikut :

- Tingkat reproduksi cepat
- Mudah Beradaptasi dengan lingkungan yang ekstrim
- Tahan terhadap serangan penyakit
- mempunyai daya cerna yang baik terhadap pakan
- Prosentase karkas yang tinggi

Ciri-ciri Sapi Bali

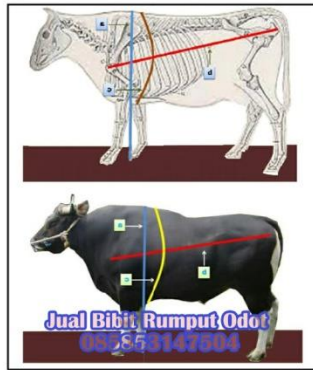
Sapi Bali ini bukan hanya dikembangkan di Bali lho. Sapi yang merupakan plasma nutfah asli Indonesia ini juga dikembangkan di berbagai daerah karena keunggulan yang sudah disebutkan diatas. Untuk mengetahui ciri-ciri sapi Bali, perhatikan ulasan di bawah ini :

Ciri-ciri fisik Sapi Bali

Warna Bulu Sapi Bali

Saat sapi Bali masih berumur muda (Pedet), warna bulunya sawo matang hingga kemerahan. Setelah Sapi Bali dewasa, Sapi Bali jantan akan berubah warna bulunya dari merah bata menjadi coklat tua atau hitam. Warna hitam pada sapi Bali menjadi pekat dan mulus saat umur 3 tahun. Warna bulu Sapi Bali jantan lebih gelap dibandingkan dengan sapi bali betina. Namun, warna bulu hitam pada sapi Bali dewasa dapat berubah menjadi coklat tua atau merah bata kembali apabila sapi Bali jantan dikebiri.

Bulu pada kaki sapi Bali berwarna putih. Warna putih ini juga nampak pada bagian pantat dan pada paha bagian dalam. Bulu pada sapi bali halus, pendek, dan mengkilap.



Mengenali Keunggulan Sapi Bali Untuk Diternak

Ciri-Ciri Badan Sapi Bali

Ukuran badan berukuran sedang dan bentuk badan memanjang. Otot-otot dan daging padat serta dada lebih terlihat dalam. Sapi Bali juga tidak berpunuk serta tidak bergelambir pada bagian leher. Kaki sapi Bali juga terlihat ramping, pendek menyerupai kaki kerbau. Tanduk pada sapi bali jantan tumbuh agak ke bagian luar kepala, sebaliknya untuk jenis sapi betina tumbuh ke bagian dalam.

Hal-hal yang mempengaruhi pertambahan bobot sapi Bali

Sebagai sapi yang dikomersilkan atau diambil dagingnya, sapi bali memiliki pertambahan bobot badan yang sangat signifikan. Pada Sapi Bali berumur 1,5 tahun, berat badannya dapat mencapai 217,9kg. Bila pemberian pakan intensif dengan konsentrat tinggi, maka kenaikan berat badan Sapi Bali dapat mencapai 0.87kg perhari.

Keunggulan sapi Bali dalam mempertahankan bobot badannya ini luar biasa. Meskipun hanya diberikan pakan kualitas rendah, sapi bali dapat mempertahankan kondisi dan bobot badannya. Hal ini ditunjang dari kemampuan sapi Bali untuk mencerna serat dan memanfaatkan protein pakan dibandingkan dengan jenis sapi lainnya.

Kemampuan Reproduksi Sapi Bali

Sapi Bali termasuk jenis sapi yang subur. Prosentase beranak Sapi Bali terbilang tinggi, pada kisaran 40-80%. Selain itu, masa jeda waktu beranak sapi Bali pun pendek, sekitar 1tahun saja. Tingkat fertilitas sapi bali pun lebih baik dibandingkan dengan sapi Eropa. Bila sapi eropa mempunyai tingkat fertilitas 60%, maka sapi bali mempunyai tingkat fertilitas 83-86%.

Kualitas Daging & Karkas Sapi Bali

Sapi Bali terbukti merupakan jenis sapi potong paling unggul dibandingkan jenis sapi lokal di Indonesia. Sapi bali memiliki prosentase karkas yang tinggi. Daging sapi Bali pun rendah lemak serta perbandingan tulang dan dagingnya sangat rendah. Dengan produksi karkas sebesar 56-57%, tak heran sapi bali memiliki prosentase karkas yang lebih tinggi dibandingkan sapi unggul lainnya.



Mengenali Keunggulan Sapi Bali Untuk Diternak

Kelemahan Sapi Bali

Setiap hewan ternak yang memiliki keunggulan, tentu juga memiliki kelemahan. Begitu juga dengan sapi Bali. Kelemahan sapi bali ini diantaranya adalah :

- Ukuran tubuhnya relatif kecil bila dibandingkan dengan jenis sapi unggul lainnya
- Produksi susu rendah sehingga membuat pertumbuhan anak sapi lambat
- Angka kematian anak sapi bali tinggi, terlebih bila tidak dilakukan pemeliharaan intensif.
- Mudah terserang penyakit khusus seperti penyakit ingusan dan penyakit jembrana.
- Pertumbuhannya lambat namun dapat dilakukan usaha penggemukan secara intensif.

Demikian sekilas artikel mengenai [Mengenali Keunggulan Sapi Bali Untuk Diternak](https://www.bibirumputodot.online/2018/05/mengenali-keunggulan-sapi-bali-untuk-diternak) Mudah-mudahan bermanfaat bagi anda semua. Terimakasih.

Sumber : <https://www.bibirumputodot.online/2018/05/mengenali-keunggulan-sapi-bali-untuk.html>

Anak Bangsa Kembangkan Pamor Ayam Kampung di Pasaran



Mahasiswa tim Gama Ayam Fakultas Biologi UGM sedang meneliti pembiakkan ayam hibrida © Dokumentasi Tim Gama Ayam Fakultas Biologi UGM

Ada yang suka makan ayam? Ayam di Indonesia jenisnya juga bermacam-macam, loh, apalagi di zaman sekarang ini teknologi budidaya dan rekayasa genetika makin berkembang. Ayam banyak sekali ditemukan dan dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia.

Salah satu jenis ayam yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia tersebut disebut ayam kampung atau nama latinnya *Gallus domesticus*. Ayam kampung atau ayam lokal banyak diteliti dan dimuliakan untuk dikembangkan menjadi bersifat unggul.

Begitu pula yang dilakukan tim peneliti Laboratorium Genetika dan Pemuliaan, Fakultas Biologi Universitas Gajah Mada (UGM) sejak 2006. Mereka mengembangkan ayam kampung asal Cianjur dan Sukabumi, yaitu ayam pelung, yang memiliki keunggulan dalam hal resistensi terhadap penyakit dan kualitas daging dan telur yang lebih baik daripada ayam ras.

Masalahnya, ayam kampung pada umumnya memiliki kelemahan yaitu produktivitas yang lebih rendah dibandingkan ayam ras. Makanya, melalui penelitian genetika yaitu persilangan, para peneliti muda tersebut berusaha meningkatkan produktivitas ayam kampung tersebut.

Ayam kampung akan disilangkan dengan ayam ras petelur atau disebut ayam layer. Kalau ayam kampung rata-rata hanya menghasilkan 90 butir telur per tahun produksi, maka ayam ras petelur atau layer ini bisa sampai 260 butir telur.

Wah, terbanyang, kan, kalau ayam kampung dengan kualitas daging dan telurnya, disilangkan dengan ayam ras petelur yang produktivitas telurnya tinggi. Peranakannya pasti unggul sekali, ya! Pamor ayam kampung atau ayam lokal pun bisa mendahului ayam ras yang merupakan ayam peranakan dari luar negeri.

Hasil peranakan antara ayam kampung dengan ayam layer tersebut disebut ayam kamper (akronim dari “kampung-layer”), sehingga Ayam kamper ini sudah merupakan keturunan pertama atau F1. Nah, ayam kamper yang sudah berupa hibrida inilah yang dikembangkan oleh tim peneliti tersebut untuk menghasilkan ayam lokal unggul.

Ayam kamper F1 ini memiliki bobot badan mencapai 911-1100 gram di umur ke 49 dengan produktivitas telur selama 300 hari mencapai 140 butir, sementara produktivitas telur ayam layer dan ayam kampung selama hari yang sama masing-masing sejumlah 195 butir telur dan 56 butir telur.

Agar didapat peranakan berkarakter lebih baik dan bergenetika lebih dominan, penelitian berlanjut dengan melakukan selective breeding dengan tujuan menyeleksi keturunan-keturunan yang resesif. Ayam kamper dengan bobot badan besar, warna bulu coklat keemasan atau golden dan ceker putih diprediksi memiliki nilai ekonomis tinggi.

Nantinya ayam kamper yang lolos seleksi kriteria tersebut disebut golden kamper.

Hasil terbaru penelitian dengan selective breeding oleh tim peneliti yang terdiri dari mahasiswa UGM tersebut menunjukkan bahwa ayam golden kamper yang sudah merupakan hasil peranakan atau F1 ketika disilangkan maka akan menghasilkan ayam golden kamper F2 yang produktivitas dan postur tubuh yang mendekati ayam lokal!

Saat ini, tim peneliti Gama Ayam tersebut telah menghasilkan populasi ayam golden kamper dengan keseragaman genetika masing-masing ayamnya mencapai 86,7%!

Bagaimana, ya, perawatannya, sehingga tumbuh ayam dengan karakter yang bagus? Nah, tim peneliti menggunakan pakan jenis AD II untuk indukan ayam golden kamper dan diberikan paha pagi dan sore hari.

Di kandang juga disediakan tempat minum dan lampu sebagai penghangat dengan penerangan yang cukup agar ayam dapat tumbuh dengan baik. Memang, ya, kalau kita memberikan yang terbaik untuk alam, alam akan membalas dengan yang terbaik pula!

Penelitian ini, menurut salah satu mahasiswa yang tergabung dalam tim peneliti Gama Ayam ini, Imroatul Habibah atau yang akrab disapa Iim, dapat memberikan hasil menjanjikan bagi industri pertanian dan peternakan, karena dapat memenuhi kebutuhan pangan nasional terhadap telur ayam kampung sekaligus ketersediaan bibit ayam petelur, yang awalnya menjadi masalah karena harganya cukup mahal.

Dengan pengembangbiakkan ini, diharapkan dapat menjadi jalan keluar bagi pembudidaya ayam kampung untuk meneladani dan memanfaatkan secara ekonomi, juga meminimalisir ayam-ayam ras dari luar negeri, sehingga produk-produk khususnya pangan kita dapat berdaulat secara utuh di negara kita sendiri!

Sumber : <https://www.goodnewsfromindonesia.id/2018/09/21/anak-bangsa-kembangkan-pamor-ayam-kampung-di-pasaran>