

Bab 3

BIOTEKNOLOGI

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik mengidentifikasi pewarisan sifat dan penerapan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari.

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah pembelajaran peserta didik dapat:

1. menjelaskan peranan bioteknologi dalam upaya mendukung peningkatan produksi pangan.
2. menjelaskan cara-cara untuk mendapatkan bibit unggul.
3. menjelaskan peran mikroorganisme dalam proses bioteknologi pangan.
4. menerapkan bioteknologi untuk meningkatkan produksi pangan.

PROFIL PELAJAR PANCASILA

1. Bernalar kritis
2. Mandiri
3. Bergotong royong
4. Kreatif

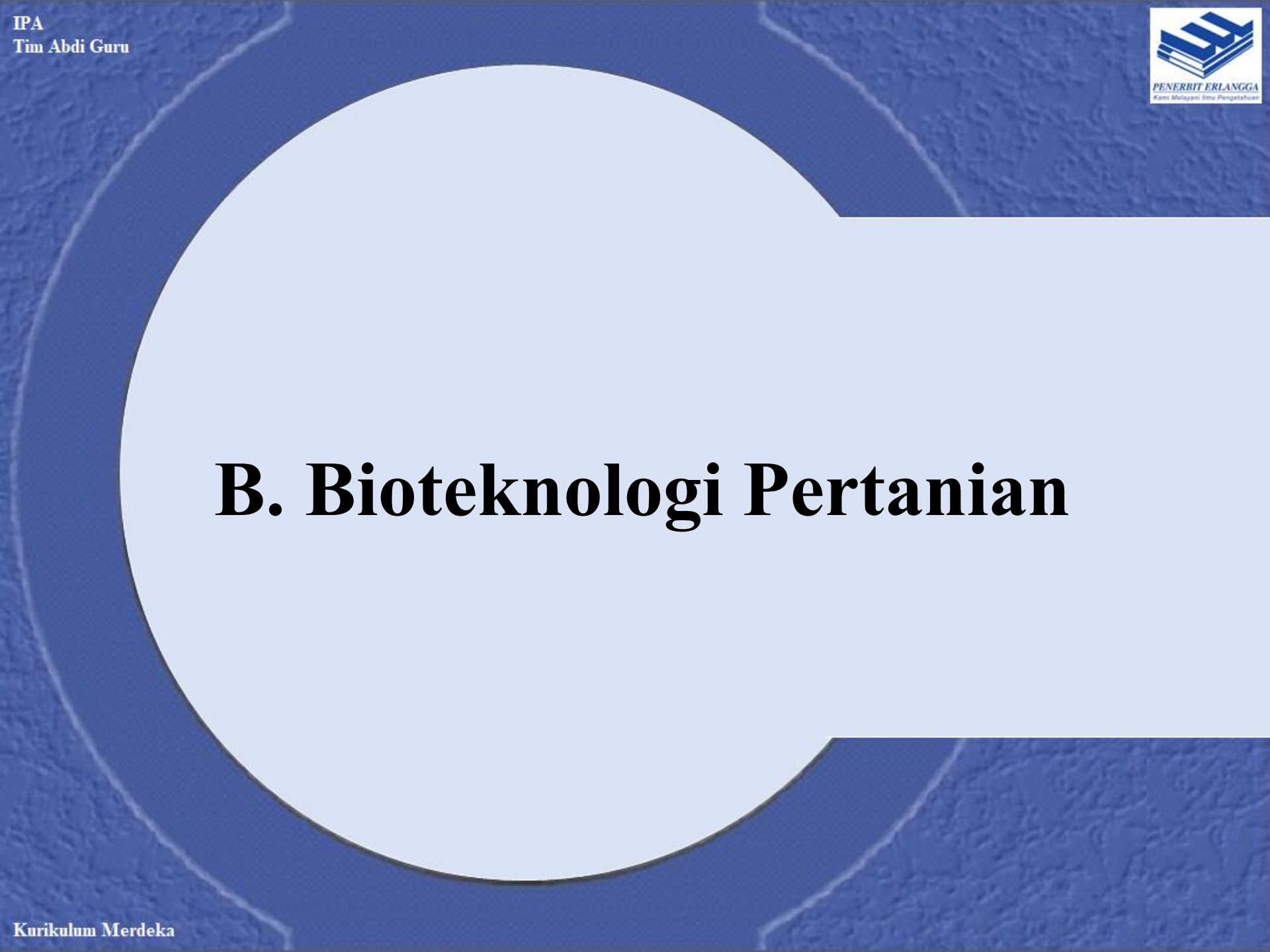
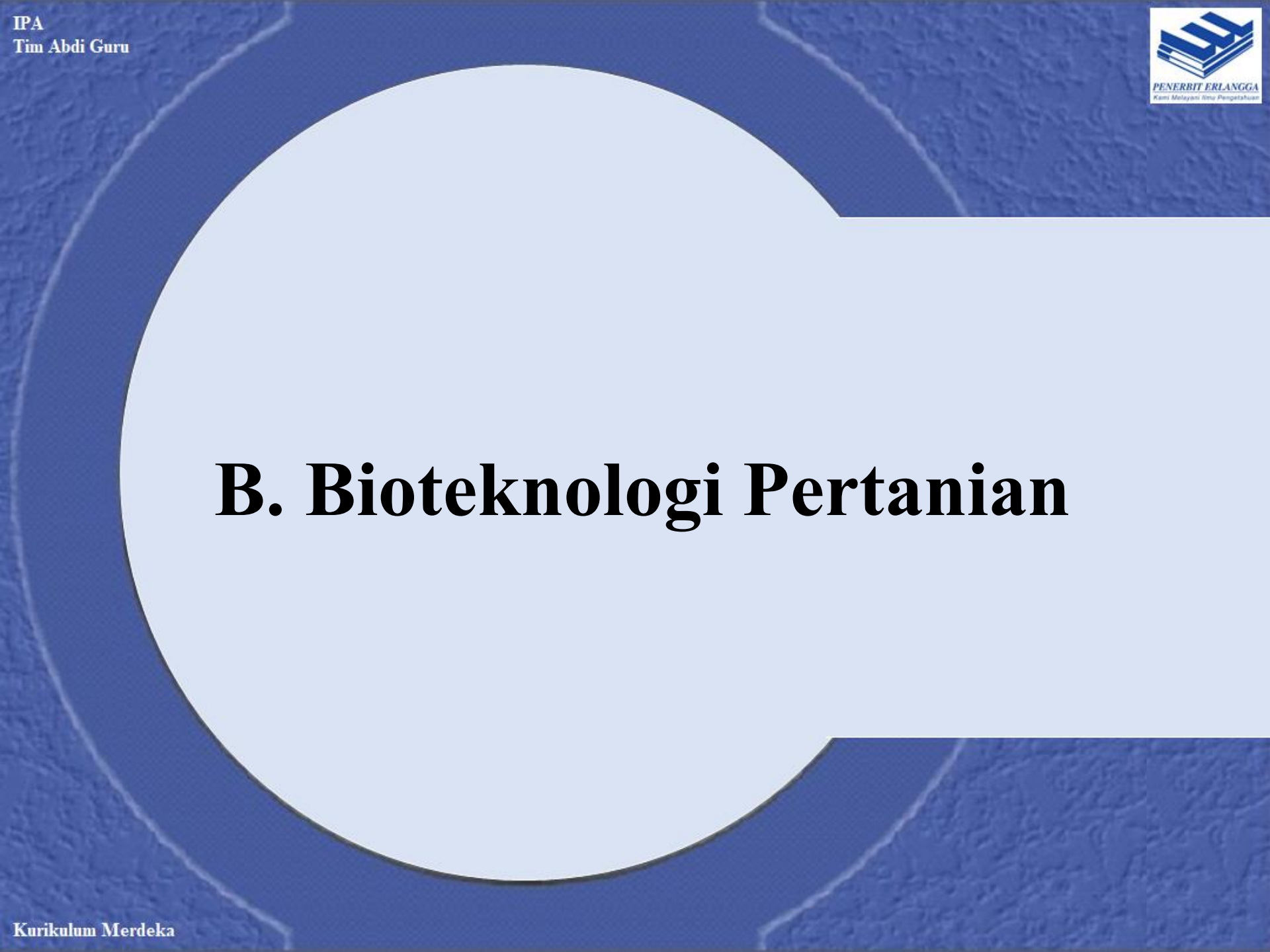
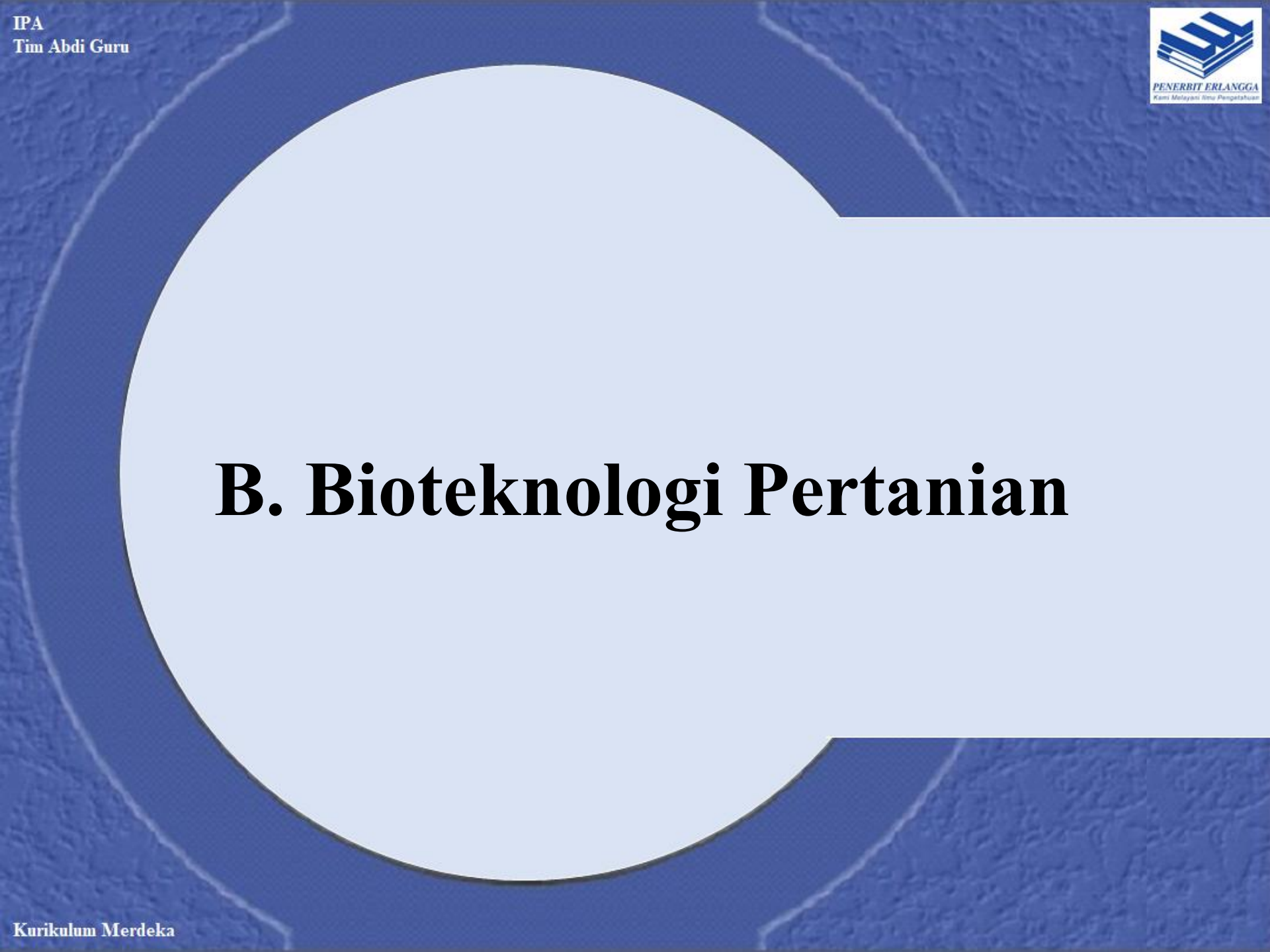
A. Pengertian Bioteknologi

Melalui penelitian yang terus dilakukan, banyak dikembangkan atau dibudidayakan tumbuhan dan hewan untuk kesejahteraan manusia.

Teknologi yang memanfaatkan organisme atau makhluk hidup untuk menghasilkan suatu produk maupun jasa yang bermanfaat bagi manusia disebut Bioteknologi. Bioteknologi dibedakan menjadi bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern.

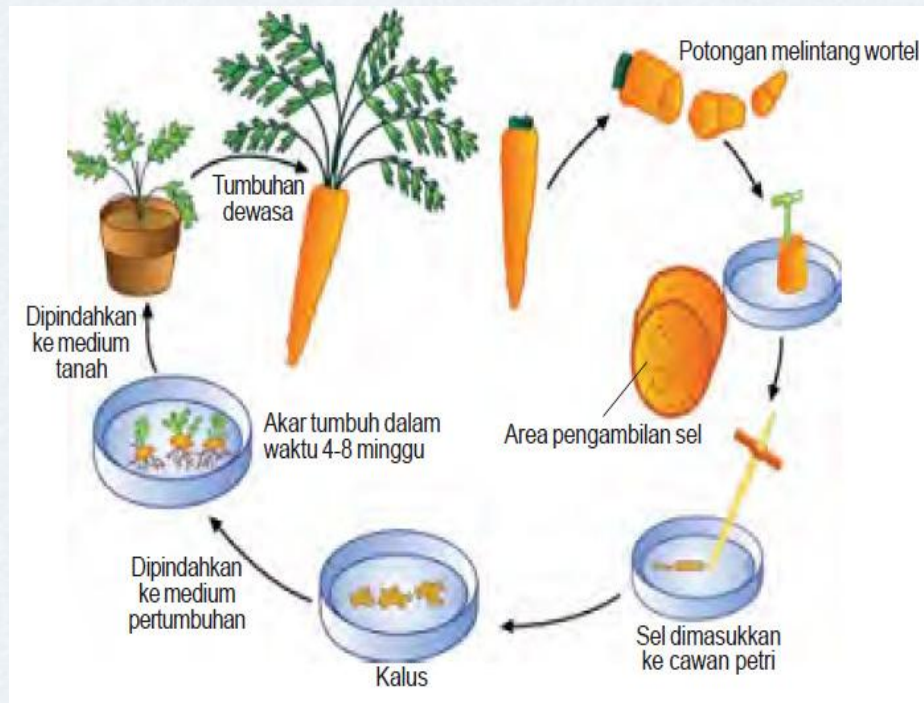
Bioteknologi konvensional atau tradisional memanfaatkan mikroorganisme hanya berdasarkan pengalaman (belum tahu mekanisme metabolisme), menggunakan makhluk hidup secara langsung, dan menggunakan peralatan sederhana.

Bioteknologi modern memanfaatkan makhluk hidup secara modern dengan menggunakan peralatan yang canggih, biaya tinggi, kondisi steril, dan proses yang rumit hingga tingkat gen.



B. Bioteknologi Pertanian

Bioteknologi pertanian meliputi:



1. Kultur jaringan.

Teknik perbanyakan tanaman dengan menumbuhkan sel yang diambil pada suatu bagian jaringan tertentu dalam media khusus.

2. Insektisida dari bakteri

Insektisida adalah zat yang dapat membasmi serangga. Bakteri dapat menghasilkan zat yang memakan serangga sehingga dimanfaatkan sebagai insektisida.

Contoh: *Bacillus thuringensis*.

3. Pembastaran/ persilangan

Pembastaran/ persilangan merupakan perkawinan antara dua individu tanaman yang berbeda varietas tetapi masih dalam satu spesies. Pembastaran merupakan cara yang paling sederhana, murah, dan paling mudah untuk menghasilkan tanaman dengan varietas unggul.

4. Teknologi nuklir

Dewasa ini, reaksi nuklir telah banyak digunakan untuk tujuan damai (bukan tujuan militer), misalnya digunakan dalam bidang pertanian, terutama untuk meningkatkan produksi pangan.

Pemanfaatan teknologi nuklir untuk meningkatkan produksi pangan diantaranya sebagai berikut:

- a. Mutasi tanaman untuk mendapatkan varietas unggul.
- b. Pemberantasan hama tanaman.
- c. Pengawetan makanan.
- d. Mengetahui masa pemupukan yang paling baik.

5. Pengelolaan lahan pertanian

Pengelolaan lahan pertanian dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu *ekstensifikasi* yang merupakan usaha memperluas lahan pertanian dan *intensifikasi* yang merupakan usaha meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian pada lahan terbatas.

Intensifikasi dilaksanakan dengan menerapkan Panca Usaha Tani yang terdiri dari:

- a. Pengolahan tanah.
- b. Penggunaan bibit unggul.
- c. Pemupukan yang tepat.
- d. Pengairan yang baik.
- e. Pemberantasan hama, gulma, dan penyakit.

6. Teknik hidroponik

Hidroponik merupakan teknik budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanam berupa tanah.



7. Rekayasa genetika

Rekayasa genetika merupakan suatu usaha memanipulasi sifat genetik makhluk hidup yang memiliki sifat yang diinginkan.

Contoh:

- a. Tanaman tomat yang tahan busuk.
- b. Tanaman jagung, kapas, dan kedelai yang tahan insektisida.
- c. Tanaman kapas yang resistensi terhadap herbisida.
- d. Tanaman pepaya yang tahan terhadap serangga dan virus.
- e. Beras golden rice yang kaya akan beta karoten.
- f. Beras yang kaya zat besi.
- g. Tebu transgenik.

C. Bioteknologi Pengolahan Pangan

Jenis makhluk hidup	Bahan	Produk
<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	Susu	 Yoghurt
<i>Penicillium requeforti</i>	Susu	Keju 
<i>Sacharomyces cereviceae</i>	Amilum	 Tape
<i>Aspergillus wentii</i>	Kedelai	Kecap 
<i>Rhizopus sp.</i>	Kedelai	 Tempe
<i>Neuspora crassa</i>	Ampas kacang tanah	Oncom 
<i>Acetobacter sp.</i>	Air kelapa	 Nata de coco

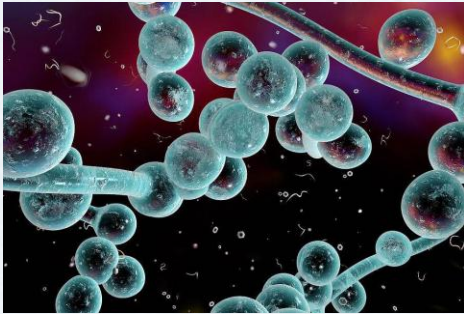
Jenis makhluk hidup, bahan dan produk yang dihasilkan:

Jenis makhluk hidup	Bahan	Produk
<i>Saccharomyces sp.</i>	Tepung terigu	 Roti

Protein Sel Tunggal (PST)

Protein Sel Tunggal merupakan mikroorganisme yang dipilih sebagai sumber bahan pangan karena tumbuh sangat cepat, siklus hidupnya pendek, tidak membutuhkan lahan yang luas, dan mempunyai kadar protein tinggi dan dapat tumbuh di berbagai media.

Contoh: *Candida utilis*, *Chlorella* dan *Arthrospira (Spirulina)*.



Gambar: *Candida utilis*



Gambar: *Chlorella*



Gambar: *Arthrospira (Spirulina)*

D. Bioteknologi Peternakan

Bioteknologi yang diterapkan dalam bidang peternakan antara lain:

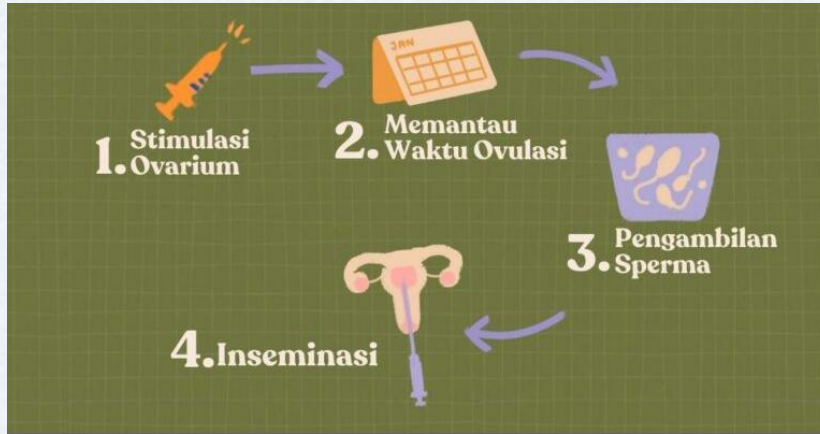
1. Hibridisasi

Hibridisasi merupakan perkawinan antara dua individu hewan yang mempunyai dua sifat beda tetapi masih dalam satu spesies.

Contoh: Sapi A yang memiliki sifat berdaging menghasilkan gemuk dikawinkan dengan sapi B yang memiliki sifat menghasilkan air susu yang banyak, maka dapat dihasilkan individu sapi baru yang memiliki sifat daging gemuk dan menghasilkan susu banyak.

2. Insemenasi buatan.

Perhatikan proses insemenasi buatan berikut:



Insemenasi buatan merupakan proses pembuahan dengan bantuan manusia. Prosesnya sebagai berikut: Sperma dari hewan jantan unggul ditampung di dalam cawan petri, kemudian dimasukkan ke dalam alat insemenasi buatan, selanjutnya alat insemenasi buatan dimasukkan ke rahim hewan betina dan sperma disuntikkan secara perlahan-lahan.

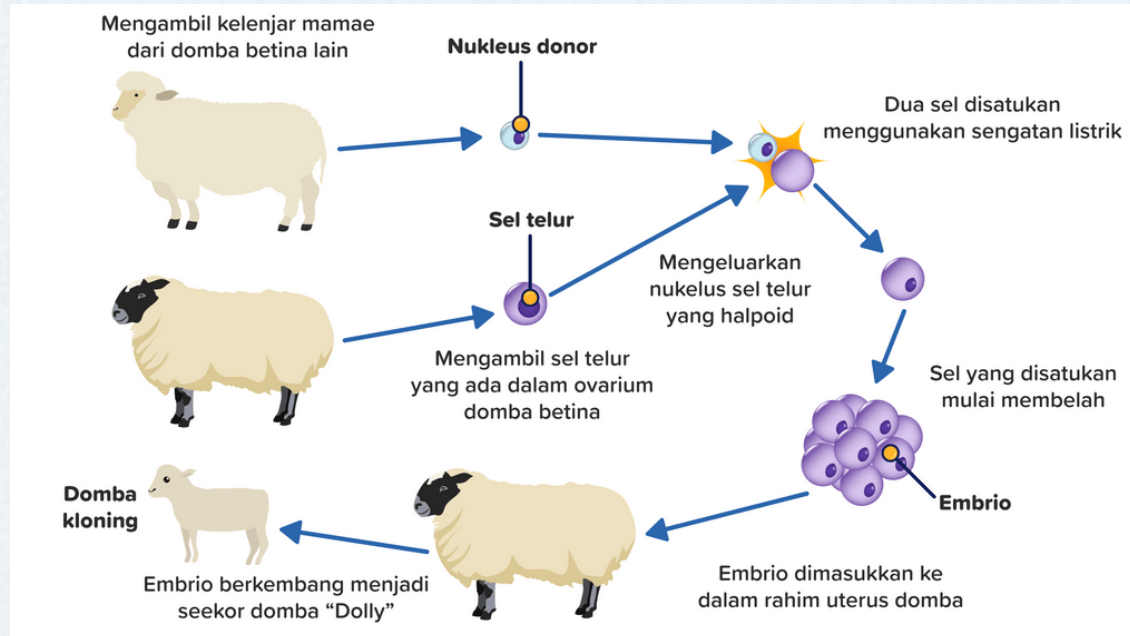
3. Rekayasa genetika.

Penerapan rekayasa genetika pada bidang peternakan, contoh: sapi perah disuntik dengan hormon pertumbuhan sapi (*Bovine Growth Hormone*) yang dibuat menggunakan bakteri *Escherichia coli* untuk meningkatkan produksi susu dan meningkatkan bobot daging sapi.

4. Kloning.

Kloning adalah cara manusia untuk mengusahakan agar dapat menciptakan duplikat suatu makhluk hidup dengan tanpa melalui proses perkawinan. Contoh-contoh hewan yang dihasilkan dari kloning, antara lain: sapi, tikus, kambing, domba, babi, kucing, dan anjing.

Perhatikan proses kloning berikut



Kloning adalah cara manusia untuk mengusahakan agar dapat menciptakan duplikat suatu makhluk hidup dengan tanpa melalui proses perkawinan. Contoh-contoh hewan yang dihasilkan dari kloning, antara lain: sapi, tikus, kambing, domba, babi, kucing, dan anjing.

Dampak penerapan bioteknologi:

1. Dampak positif
 - a. Obat-obatan untuk mengatasi masalah kesehatan.
 - b. Memberantas hama secara biologis.
 - c. Memperoleh bibit unggul.
2. Dampak Negatif
 - a. Kloning pada manusia belum bisa diterima oleh banyak kalangan karena tidak etis.
 - b. Pencemaran lingkungan.
 - c. Penyisipan gen makhluk hidup yang tidak berkerabat dianggap sebagai pelanggaran hukum alam.

Terima Kasih