

BIOTEKNOLOGI



A. BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL

1. Bidang Pangan, Minuman

Mikroorganisme	Produk
<i>Rhizopus oryzae</i> <i>Rhizopus oligosporus</i>	Tempe
<i>Aspergillus wentii</i>	Kecap
<i>Neurospora crassa</i>	Oncom
<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	Yoghurt
<i>Streptococcus lactis</i>	Mentega
<i>Penicillium camemberti</i> <i>Penicillium roqueforti</i>	Keju
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Alkohol, tape dan roti
<i>Spirulina</i> (Alga biru) <i>Chlorella</i> (Alga) <i>Candida utilis</i> (Khamir) <i>Fusarium gramineum</i> (Khamir)	PST (Protein Sel Tunggal)

2. Kesehatan

Mikroorganisme	Antibiotik
<i>Streptomyces griseus</i>	Streptomisin
<i>Streptomyces venezuela</i>	Chloramphenicol



<i>Bacillus polymyxa</i>	Polymyxin B
<i>Cephalosporium acremonium</i>	Cephalosporin
<i>Aspergillus fumigatus</i>	Fumigilin
<i>Penicillium notatum</i> <i>Penicillium chrysogenum</i>	Penicillin

3. Energi

Pembuatan Biogas dengan bakteri anaerob yang mampu mengubah CO_2 dan H_2O menjadi CH_4 (metana) yaitu *Methanobacterium* sp.

4. Pencemaran

Pemanfaatan mikroba untuk mengatasi limbah (pencemaran) disebut sebagai teknik **bioremediasi**.

Contoh :

- Menggumpalkan tumpahan minyak = *Zanthomonas campestris*
- Membersihkan senyawa hidrokarbon pada minyak = *Pseudomonas putida*
- Oksidasi besi = *Thiobacillus ferrooxidans*

B. BIOTEKNOLOGI MODERN

1. Rekayasa Genetika

a) DNA Rekombinan (Plasmid)

Prinsip : menggabungkan DNA sel tertentu dengan plasmid bakteri tertentu.

Bahan :

- PLASMID : DNA sirkuler (lingkaran) yang terletak di luar kromosom bakteri.
- ENZIM ENDONUKLEASE RESTRIKSI : enzim untuk memotong DNA atau plasmid.



- **ENZIM LIGASE** : enzim untuk menggabungkan fragmen DNA

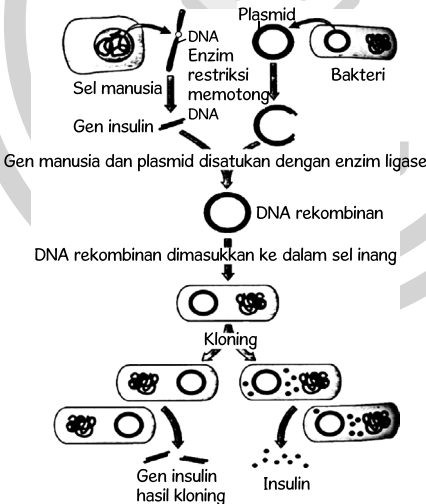
Prosedur :

- Identifikasi gen yang diinginkan
- Isolasi gen donor
- Ekstraksi plasmid dari sel bakteri
- Membuka plasmid dan menyisipkan potongan DNA pembawa informasi yang diinginkan
- Memasukkan plasmid berisi DNA rekombinan ke dalam sel bakteri
- Membiakkan bakteri

Produk :

- **Insulin Buatan**

Prinsip : menggabungkan DNA sel pankreas dengan plasmid *E. Colli*



- **Interferon (protein melawan virus)**

Prinsip : menggabungkan DNA sel yang telah terinfeksi virus dengan plasmid *E.colli*



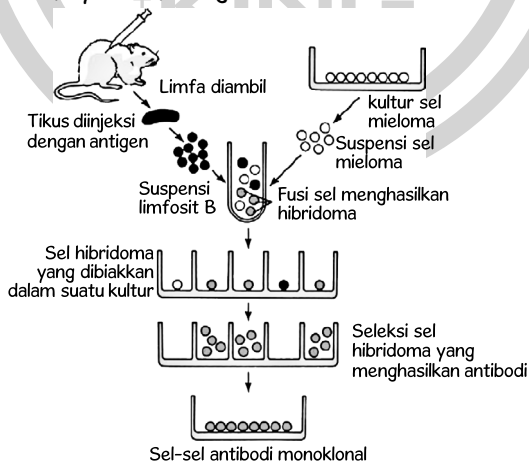
- **Hormon BSH (Bovin Somatotrofin Hormon)** : hormon pemacu pertumbuhan hewan ternak. Prinsipnya dengan menggabungkan gen sel somatotrof ternak dengan plamid *E.colli*.
- **Tanaman transgenik**
 - **Tanaman tahan hama** : menggabungkan DNA *Bacillus thuringiensis* (bakteri penghasil racun Bt pembunuh serangga) dengan plasmid *E.colli*
 - **Tembakau yang resisten terhadap virus** : menggabungkan gen TMV (tobacco mozaik virus) dari virus dengan plasmid Ti (tumor inducing) bakteri *Agrobacterium tumefaciens*, kemudian dimasukkan ke dalam kromosom tumbuhan.

b) Hibridoma

Adalah teknik penggabungan (fusi) dua sel somatik (tubuh) yang masih mengandung gen aslinya.

Produk :

Antibodi Monoklonal : penggabungan sel imfosit dengan sel kanker (myeloma) dengan cara elektrofusi.

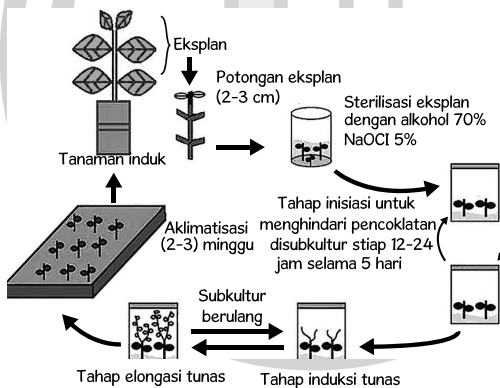


2. Kultur Jaringan

Adalah metode budidaya secara vegetatif dengan menggunakan sel atau jaringan. Kultur jaringan umumnya dilakukan pada tumbuhan karena adanya sifat **totipotensi** (kemampuan setiap sel, jaringan tanaman menjadi individu baru yang sempurna). Kelebihan kultur jaringan : menghasilkan individu baru yang seragam, berjumlah banyak dan dalam waktu singkat.

Teknik kultur jaringan meliputi 4 tahap yaitu :

- Inisiasi** : pengambilan jaringan hidup (eksplan) yang akan dibudidayakan
- Multiplikasi** : memperbanyak kalus (kumpulan sel yang belum terdiferensiasi)
- Plantlet (tunas)**
- Aklimatisasi** : adaptasi sebelum di tanam di lahan umum



C. DAMPAK BIOTEKNOLOGI

1. Bidang kesehatan

- Gen sintetik dan produk gen baru yang berevolusi dapat menjadi racun dan atau imunogenik untuk manusia dan hewan (menimbulkan reaksi alergi).



- Penyebaran gen tahan antibiotik pada patogen oleh transfer gen horizontal, membuat tidak menghilangkan infeksi.
- Tanaman rekayasa genetik tahan herbisida mengakumulasi herbisida dan meningkatkan residu herbisida sehingga meracuni manusia dan binatang seperti pada tanaman.

2. Bidang sosial ekonomi

Petani lokal mengalami kerugian karena banyak konsumen memilih tanaman transgenik dibanding tanaman lokal.

3. Bidang lingkungan

- Tanah menjadi tandus karena tanaman transgenik “rakus” terhadap unsur hara pada tanah.
- Pencemaran gen bila serbuk sari tanaman transgenik berhasil menyerbuki tanaman lain sejenis.

THE KING
EDUCATION



CONTOH SOAL

1. SOAL UTBK 2019

Lactobacillus yang hidup dalam yoghurt, pada usus manusia berperan sebagai

- A. prebiotic
- B. probiotik
- C. antibiotic
- D. antiseptic
- E. anti inflamasi

2. SOAL SIMAK UI 2019

Dalam rekayasa teknologi plasmid, suatu gen target dapat disisipkan ke dalam plasmid bakteri karena adanya peran penting dari enzim

- A. restriksi endonuklease
- B. RNA polimerase
- C. topoisomerase
- D. primase
- E. isomerase

3. SOAL UTBK 2019

Berikut pernyataan yang benar berkaitan dengan rekayasa genetika pada tanaman

- A. Lebih sulit dilakukan daripada rekayasa genetika hewan
- B. Salah satu produknya adalah tanaman padi yang membantu mencegah defisiensi vitamin A
- C. Program pemuliaan tanaman tradisional masih merupakan metode terbaik untuk mengembangkan varietas baru
- D. Dapat dihasilkan tanaman yang dapat menghasilkan nitrogen sendiri
- E. Produknya lebih berbahaya bagi lingkungan



4. **SOAL UTBK 2019**

Tanaman yang tahan herbisida glifosat merupakan produk bioteknologi hasil pemanfaatan gen penyandi enzim EPSP sintase. Pembuatan tanaman tersebut melalui proses

- A. Rekayasa genetika
- B. Fusi protoplas
- C. Hibridisasi
- D. Variasi somaklonal
- E. Kultur jaringan

5. **SOAL STANDAR UTBK 2019**

Pembuatan yoghurt dan keju menggunakan prinsip dasar bioteknologi konvensional yaitu

- A. Transfer gen
- B. Kultur jaringan
- C. Plasmid
- D. Fusi sel
- E. Fermentasi

6. **SOAL STANDAR UTBK 2019**

Tumpahan minyak mentah dari kapal tanker di laut dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang mengganggu kehidupan biota laut. Cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan mengembangkan teknologi bioremediasi yang memanfaatkan bakteri

- A. *Methanobacterium* sp.
- B. *Bacillus thuringiensis*
- C. *Thiobacillus ferrooxidans*
- D. *Clostridium* sp.
- E. *Pseudomonas* sp.

7. **SOAL STANDAR UTBK 2019**

Berikut ini adalah tahapan dalam kultur jaringan.

- 1) perbanyakkan plantlet



- 2) pembentukan kalus sel
- 3) aklimatisasi tanaman baru di tanah
- 4) penumbuhan jaringan pada medium

Urutan tahapan yang benar adalah

- | | |
|------------|------------|
| A. 1-2-3-4 | D. 3-1-2-4 |
| B. 2-3-1-4 | E. 4-2-1-3 |
| C. 3-2-4-1 | |

8. SOAL STANDAR UTBK 2019

Tahapan yang dilakukan pada rekayasa genetika (teknik plasmid) adalah sebagai berikut :

- 1) memasukkan plasmid yang sudah direkayasa ke dalam tubuh bakteri
- 2) ekstraksi plasmid (cincin DNA)
- 3) identifikasi gen yang diinginkan
- 4) mengembangkan bakteri dalam tabung fermentasi
- 5) dihasilkan produk yang diinginkan

Urutan proses rekayasa genetika (teknik plasmid) adalah

- | | |
|----------------------|----------------------|
| A. 1 - 2 - 3 - 4 - 5 | D. 3 - 4 - 1 - 2 - 5 |
| B. 2 - 1 - 3 - 4 - 5 | E. 4 - 3 - 2 - 1 - 5 |
| C. 3 - 2 - 1 - 4 - 5 | |

9. SOAL STANDAR UTBK 2019

Produksi hormon insulin dalam skala industri merupakan contoh keberhasilan penerapan teknik rekayasa DNA rekombinan. Prinsip kerja teknik DNA rekombinan adalah

- A. Pertumbuhan mikroba di dalam suatu media tumbuh
- B. Menumbuhkan satu sel tumbuhan menjadi satu tumbuhan utuh
- C. Mengubah susunan gen dalam kromosom dengan



- memotong dan menyambung gen
- D. Memindahkan inti sel tubuh ke dalam sel telur yang telah dihilangkan inti selnya
 - E. Menggabungkan dua sel dari jaringan yang sama maupun organisme berbeda

10. SOAL SBMPTN 2015

Peran rekayasa genetika lebih ditujukan pada peningkatan kuantitas produk, misalnya kedelai, jagung, kanola, kapas. Sebagian anggota masyarakat menolak kehadiran produk hasil rekayasa genetika tersebut karena

- A. teknik budidaya sangat sulit
- B. ketersediaan benih tidak kontinu
- C. perubahan pengelolaan pasca panen
- D. tidak sesuai ditanam di daerah tropis
- E. isu keamanan produk bagi kesehatan

11. SOAL STANDAR UTBK 2019

Tanaman transgenik pada awal-awal penemuannya banyak ditentang karena dikhawatirkan mengganggu lingkungan yang menyebabkan serangga tidak memperoleh makanan karena memungkinkan

- A. Merusak tanaman sekitar
- B. Menurunkan kesuburan tanah
- C. Bersifat gulma bagi tanaman sekitarnya
- D. Berkurangnya plasma nutfah
- E. Terjadi perubahan rantai makanan

12. SOAL STANDAR UTBK 2019

Bioteknologi ternyata dapat memberikan dampak negatif bagi kelestarian lingkungan terutama penurunan populasi serangga. Hal ini terjadi karena penggunaan tanaman



- A. hasil pembiakan kultur jaringan
- B. hidroponik yang ditanam dalam tanah
- C. transgenik yang mengandung gen fiksasi nitrogen
- D. padi transgenik yang menghasilkan vitamin A
- E. transgenik yang mengandung pestisida biologis

13. SOAL STANDAR UTBK 2019

Pemanfaatan protein sel tunggal (PST) sebagai bahan makanan manusia maupun hewan sudah banyak diakui, karena produk PST selain mengandung protein tinggi juga mengandung karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral. Organisme yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembuatan PST adalah

- A. *Saccharomyces cereviceae*, *Chlorella* dan *Spirulina*
- B. *Aspergillus oryzae*, *Chlorella*, dan *Basidiomycetes*
- C. *Saccharomyces*, *Spirulina*, dan bakteriofage
- D. *Basidiomycetes*, *Ascomycetes*, dan *Penicillium camemberti*
- E. *Neurospora crassa*, *Aspergillus wentii*, dan *Mucor mucedo*

14. SOAL SBMPTN 2015

Berikut ini adalah pasangan yang benar antara mikroorganisme prokariotik dan perannya dalam kehidupan manusia, KECUALI

- A. *Clostridium botulinum* – penghasil toksin
- B. *Lactobacillus bulgaricus* – sebagai probiotik
- C. *Streptomyces coelicolor* – penghasil antibiotik
- D. *Candida albicans* – penyebab keputihan pada wanita
- E. *Pseudomonas aeruginosa* – pendegradasi limbah organik



15. SOAL SM UNY 2017

Stem cell awalnya diperoleh dari sel dalam embrio, namun saat ini telah dapat dikembangkan stem cell dengan cara induksi melalui rekayasa genetika. Tujuan rekayasa genetika dalam pembentukan stem cell tersebut adalah agar sel memiliki sifat

- A. totipoten dan fungsional
- B. multipoten dan regeneratif
- C. pluripoten dan meristematik
- D. oligopoten sehingga sangat spesifik
- E. multipoten sehingga sangat spesifik



PEMBAHASAN

1. Pembahasan Cerdik:

Lactobacillus pada yoghurt berperan sebagai probiotik, bakteri baik yang membantu proses metabolisme tubuh.

Jawaban: B

2. Pembahasan Cerdik:

Penyisipan gen target ke dalam plasmid bakteri melibatkan beberapa enzim sekaligus yaitu:

- Enzim endonuklease restriksi yang berfungsi memotong DNA pada segmen tertentu
- Enzim ligase yang berfungsi menyambungkan segmen DNA

Pada teknik penyisipan gen, awalnya gen target dipotong terlebih dahulu dengan enzim restriksi endonuklease, begitu juga plasmid bakteri. Setelah itu potongan gen target disisipkan ke dalam plasmid bakteri dan disatukan dengan enzim ligase.

Jawaban: A

3. Pembahasan Cerdik:

Pernyataan yang benar berkaitan dengan rekayasa genetika:

- A. Salah, karena rekayasa genetika pada hewan yang lebih susah karena adanya penolakan pada tubuh hewan.
- B. Salah, karena padi hasil rekayasa genetika mengandung beta karoten dan pro vit A yang nanti didalam tubuh diubah menjadi vitamin A.
- C. Salah, karena pemuliaan untuk mengembangkan



- varietas baru menggunakan metode modern
- D. Benar, karena rekayasa genetika dapat menghasilkan tanaman yang dapat menghasilkan nitrogen sendiri.
- E. Salah, karena rekayasa genetika tidak berbahaya bagi lingkungan

Jawaban: D

4. Pembahasan Cerdik:

- Rekayasa genetika: Teknik menggabungkan DNA tertentu dengan plasmid bakteri.
- Fusi protoplas: metode persilangan atau hibridisasi tanaman dengan memanfaatkan rekayasa genetika konvensional. Teknik fusi protoplas dapat digunakan untuk mencampur sifat genetik dari spesies tanaman yang sama ataupun dari spesies yang berbeda.
- Hibridisasi: persilangan antar varietas dalam spesies sama yang bersifat unggul.
- Variasi somaklonal: keragaman genetik pada tanaman budidaya.
- Kultur jaringan: budidaya vegetative tanaman dengan menggunakan sel/jaringan menjadi individu baru yang seragam, jumlahnya banyak dan cepat.

Jawaban: A

5. Pembahasan Cerdik:

Yoghurt dan keju kedua produk bioteknologi konvensional yang dikembangkan dengan teknik fermentasi menggunakan bantuan mikroorganisme, misalnya yoghurt dari fermentasi susu dengan *Lactobacillus bulgaricus* dan keju dengan *Penicillium roqueforti*.

Jawaban: E



6. **Pembahasan Cerdik:**

Mikroorganisme yang digunakan dalam teknik bioremediasi untuk menguraikan minyak ialah *Pseudomonas* sp. yaitu bakteri yang dapat memecah ikatan hidrokarbon pada minyak, sehingga lebih mudah diuraikan.

Jawaban: E

7. **Pembahasan Cerdik:**

Ingat **TIPS PRAKTIS : IMPAK** yaitu Inisiasi (penumbuhan jaringan pada medium), Multiplikasi (perbanyakan kalus), Plantlet, Aklimatisasi (adaptasi).

Jawaban: E

8. **Pembahasan Cerdik:**

Urutan proses rekayasa genetika (teknik plasmid) :

- Identifikasi gen yang diinginkan
- Ekstraksi plasmid
- Memasukkan plasmid yang sudah direkayasa ke dalam sel bakteri
- Mengembangkan bakteri dalam tabung fermentasi
- Dihasilkan produk yang diinginkan

Jawaban: C

9. **Pembahasan Cerdik:**

DNA rekombina ialah teknik biotek modern dengan cara mengubah susunan gen dalam kromosom dengan memotong dan menyambung gen kemudian disisipkan ke dalam plasmid bakteri.

Jawaban: C



10. **Pembahasan Cerdik:**

Penolakan masyarakat terhadap rekayasa genetika disebabkan isu keamanan produk transgenik bagi kesehatan manusia.

Jawaban: E

11. **Pembahasan Cerdik:**

Tanaman transgenik pada awal penemuannya ditentang karena dikhawatirkan mengganggu lingkungan yang menyebabkan serangga tidak memperoleh makanan, karena tanaman transgenik menyebabkan berkurangnya plasma nutfah, sehingga tanaman lokal tergusur keberadaannya.

Jawaban: D

12. **Pembahasan Cerdik:**

Bioteknologi memiliki dampak negatif bagi kelestarian populasi serangga, misalnya karena penggunaan tanaman transgenik yang mengandung pestisida biologis yang mampu mematikan serangga.

Jawaban: E

13. **Pembahasan Cerdik:**

Organisme yang dimanfaatkan dalam pembuatan PST antara lain *Saccharomyces*, *Chlorella*, *Spirullina*, dan *Fusarium*.

Jawaban: A



14 Pembahasan Cerdik:

Mikroorganisme prokariotik ialah mikroorganisme yang tidak memiliki membran inti atau karioteka, misalnya bakteri dan alga biru atau cyanobacteria. Organisme pada soal yang tidak termasuk organisme prokariotik ialah *Candida albicans* (jamur penyebab keputihan). Jamur sendiri termasuk ke dalam organisme eukariotik tanpa klorofil.

Jawaban: D

15 Pembahasan Cerdik:

Tujuan rekayasa genetika dalam pembentukan *stem cell* adalah agar sel memiliki sifat pluripoten dan meristematik yang berarti bahwa sel tersebut berpotensi untuk berkembang menjadi aneka jenis sel yang berbeda dengan kemampuan replikatif (meristematik).

Jawaban: C

THE KING
EDUCATION





1. Group Belajar UTBK GRATIS)

Via Telegram, Quis Setiap Hari, Drilling Soal Ribuan, Full Pembahasan Gratis. Link Group: t.me/theking_utbk

2. Instagram Soal dan Info Tryout UTBK

[@theking.education](https://www.instagram.com/theking.education)

[@video.trik_tpa_tps](https://www.instagram.com/video.trik_tpa_tps)

[@pakarjurusan.ptn](https://www.instagram.com/pakarjurusan.ptn)

3. DOWNLOAD BANK SOAL

www.edupower.id

www.theking-education.id

4. TOKO ONLINE ORIGINAL

SHOPEE, nama toko: [forumedukasiofficial](https://www.shopee.co.id/forumedukasiofficial)

5. Katalog Buku

www.bukuedukasi.com

WA Layanan Pembaca:
0878-397-50005



@theking.education