

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

LKPD – DIGITAL IPA



BIOTEKNOLOGI

Untuk kegiatan Pembelajaran Daring Peserta Didik

IDENTITAS SISWA

NAMA SISWA :

KELAS :

NOMER ABSEN :

A.Kompetensi Dasar

3.7 Menerapkan konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia

4.7 Membuat salah satu produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

3.7.1 Pseserta didik mampu membedakan bioteknologi konvensional dan modern

4.7.1 Peserta didik mampu mendiskripsikan tatacara pembuatan salah satu produk bioteknologi konvensional disekitar rumahnya

C. Materi Bioteknologi.**A. PENGERTIAN BIOTEKNOLOGI**

Bioteknologi adalah pemanfaatan prinsip-prinsip ilmiah yang menggunakan makhluk hidup untuk menghasilkan produk dan jasa guna kepentingan manusia. Ilmu-ilmu pendukung dalam bioteknologimeliputi mikrobiologi, biokimia, genetika, biologi sel, teknikkimia, dan enzimologi. Dalam bioteknologi biasanya digunakan mikroorganisme atau bagian-bagiannya untuk meningkatkan nilai tambah suatu bahan.

B. BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL DAN MODERN

Bioteknologi dapat digolongkan menjadi bioteknologi konvensional/tradisional dan modern. Bioteknologi konvensional merupakan bioteknologi yang memanfaatkan mikroorganisme untuk memproduksi alkohol, asam asetat, gula, atau bahan makanan, seperti tempe, tape, oncom, dan kecap.

Mikroorganisme dapat mengubah bahan pangan. Proses yang dibantu mikroorganisme, misalnya dengan fermentasi, hasilnya antara lain tempe, tape, kecap, dan sebagainya termasuk keju dan yoghurt. Ciri khas yang tampak pada bioteknologi konvensional, yaitu adanya penggunaan makhluk hidup secara langsung dan belum tahu adanya penggunaan enzim..

2. BIOTEKNOLOGI BIDANG PERTANIAN**a. Penanaman secara hidroponik****b. Penanaman secara aeroponik****3. BIOTEKNOLOGI MODERN**

Bioteknologi modern merupakan bioteknologi berdasarkan pada manipulasi atau rekayasa DNA, yang dilakukan dengan memodifikasi gen-gen spesifik dan memindahkannya pada organisme yang berbeda seperti bakteri, tumbuhan, dan hewan.

Beberapa penerapan bioteknologi modern sebagai berikut.

a. Rekayasa genetika

b. Bioteknologi bidang kedokteran

Bioteknologi dalam bidang kedokteran, misalnya pembuatan antibodi monoklonal, vaksin, antibiotika dan hormon.

c. Bioteknologi bidang pertanian/pangan

Beberapa penerapan bioteknologi pertanian sebagai berikut.

- 1) Pembuatan tumbuhan yang mampu mengikat nitrogen, bakteri *Rhizobium*
- 2) Pembuatan tumbuhan tahan hama.

3) Protein sel tunggal (Single Cell Protein = SCP) adalah makanan berkadar protein tinggi, berasal dari mikroorganisme, **contoh** : Mikoprotein dari *Fusarium* (Substrat: tepung gandum dan ketan), *Spirulina* dan *Chlorella* Kelebihan SCP: Kadar protein lebih tinggi dari protein kedelai atau hewan, pertumbuhan cepat.

- 4) Mikoprotein

- 5) Padi Transgenik

mengembangkan padi yang tahan terhadap cuaca dingin.

d. Bioteknologi bidang peternakan

- 1) Dengan rekayasa genetika dapat diciptakan hormon pertumbuhan hewan atau BST (Bovin Somatotropin Hormon), jika diinfeksi pada hewan dapat mendorong pertumbuhan dan menaikkan produksi susu sampai 20%.
- 2) Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman (Biokontrol)

e. Bioteknologi bahan bakar masa depan

Saat ini telah ditemukan dua jenis bahan bakar yang diproduksi dari fermentasi limbah, yaitu gasbio (metana) dan gasahol (alkohol).

f. Bioteknologi pengolahan limbah**g. Bioteknologi dalam menyelesaikan masalah pencemaran**

1. Pencemaran oleh minyak.
2. Limbah organik dapat diuraikan oleh bakteri aerob atau anaerob.

h. Bioteknologi Penambangan / Biohidrometalurgi

Thiobacillus ferrooxidans berperan memisahkan logam dari bijihnya **atau kotoran sehingga didapat logam** berkualitas tinggi.

Dampak penerapan bioteknologi bagi manusia dan lingkungan

Dampak positif meliputi:

1. dapat mengatasi kekurangan bahan pangan misalnya PST (Protein Sel Tunggal)

2. membantu mengatasi masalah kesehatan dengan menyediakan obat-obatan misalnya antibodi dan hormon insulin.
3. menyediakan berbagai senyawa organik seperti alkohol, asam asetat
4. menyediakan energi seperti biogas
5. memperbaiki lingkungan misal bakteri pencerna limbah

Dampak negatif meliputi :

1. tidak semua masyarakat menerima bioteknologi karena dianggap melawan kodrat contoh pengklonan manusia, tranplantasi organ.
2. belum ada hukum yang dapat mengikuti perkembangan bioteknologi misal hukum yang membolehkan nenek mengandung cucu.
3. adanya kekhawatiran ketrampilan merekayasa gen dimanfaatkan untuk kejahatan misal mengklon manusia untuk kegiatan kejahatan.
4. munculnya organisme transgenik yang belum diketahui dampaknya, dikhawatirkan dapat mempengaruhi keseimbangan alam dan sulit dikendalikan.

Setelah kalian mempelajari materi bioteknologi dan peranannya dalam kehidupan, kerjakan soal berikut ini !

Soal no 1.

Pemanfaatan prinsip ilmiah dengan menggunakan organisme untuk menghasilkan produk dan jasa guna memenuhi kebutuhan manusia, merupakan pengertian dari

- a. kultur jaringan
- b. bioteknologi
- c. rekayasa genetika
- d. rekombinasi DNA

Soal no 2.

Produk bioteknologi berikut ini memanfaatkan proses fermentasi, kecuali

- a. roti
- b. nata de coco
- c. protein sel tunggal
- d. yoghurt

Soal no 3.

Berikut ini merupakan dampak positif penerapan bioteknologi, kecuali.

- a. dapat mengatasi kekurangan bahan pangan
- b. membantu mengatasi masalah kesehatan
- c. munculnya makhluk transgenic yang tidak terkendali
- d. menyediakan energi alternative

Soal no 4.

Diantara obat-obatan berikut ini yang diproduksi secara komersial melalui penerapan bioteknologi adalah

- a. insulin
- b. vaksin gigitan ular
- c. antibodi influenza
- d. pereda sakit penderita kanker

Soal no 5.

Mengutip informasi dari Kompas.com - 10/11/2020, 16:34 WIB Artikel berjudul "Bagaimana Tahap Pembuatan Vaksin Covid-19?"

Ketua Tim Riset Uji Klinis Vaksin Covid-19 dari Universitas Padjajaran, Kusnandi Rusmil, menjelaskan sejumlah tahapan dalam pembuatan vaksin Covid-19. Tahap pertama, dimulai dengan mencari antigen. "Antigen itu bakal vaksin. Kedua, bakal vaksin itu diuji dulu secara fisika dan kimia, stabil atau tidak," ujar Kusnandi dalam gelar wicara Forum Merdeka Barat yang digelar secara daring, Selasa (10/11/2020).

Tahap ketiga, apabila antigen tersebut stabil setelah diuji secara fisika dan kimia stabil, bakal vaksin kemudian diuji pada binatang. Menurut Kusnandi biasanya uji coba dilakukan terhadap tikus dan monyet.

Tahap keempat, jika uji coba menunjukkan dampak yang baik, selanjutnya dilakukan uji klinis fase satu pada manusia. Uji klinis satu pada manusia itu dilakukan kurang lebih terhadap 80 sampai 100 orang. Tahap kelima, yakni uji klinis vaksin fase dua untuk melihat imunogenitas dan dosisnya. Uji coba pada tahap ini biasanya melibatkan ratusan orang. Tahap keenam, uji klinis vaksin fase tiga yang melibatkan ribuan orang. Pada fase ketiga ini pengujian dilakukan di sejumlah tempat. "Nanti WHO akan melihat hasilnya apakah sama atau tidak. Nanti WHO akan

berikan suatu disposisi bahwa vaksin ini bisa digunakan di seluruh dunia," ucap Kusnandi. Sementara di Indonesia, penilaian hasil uji vaksin dilakukan oleh BPOM. BPOM juga akan memberikan surat pemberitahuan kepada WHO.

Dengan ditemukannya vaksin Covid -19 diharapkan pandemic Corona yang terjadi didunia akan segera teratasi. Berikut ini gambar vaksin Covid



Pernyataan yang benar berhubungan dengan informasi dan gambar diatas adalah (pilhan jawaban dapat lebih dari satu)

- contoh produk bioteknologi konvensional
- contoh produk bioteknologi modern
- penerapan bioteknologi modern bidang kesehatan
- penerapan bioteknologi konvensional bidang kesehatan
- bukan contoh produk bioteknologi
- pembuatan vaksin Covid 19 dilakukan selama 6 kali uji klinis
- vaksin Covid -19 membahayakan bagi tubuh manusia

Soal no 6.

Perhatikan gambar dan pernyataan yang ada di bawah ini. Tariklah garis yang sesuai antara gambar dan pernyataan.



PRODUK BIOTEKNOLOGI
KONVENSIONAL



BUKAN PRODUK
BIOTEKNOLOGI



PRODUK BIOTEKNOLOGI
MODERN

Soal nomer 7

Beberapa gen asing yang disisipkan dalam makanan dapat meracuni manusia. Misalnya, bakteri *Burkholderia cocovenenans* pada pembuatan tempe bongkrek. Efek dari racun biologis yang dihasilkan bakteri itu dapat mengganggu sistem pernafasan dan menyebabkan bahkan kematian bagi manusia. Uraian tersebut merupakan yang penerapan bioteknologi yang harus dihindari agar tidak membahayakan bagi kesehatan.

(jawaban diisi dengan 2 kata)

Sebelum kalian melanjutkan mengerjakan soal berikutnya, mohon amati video komik digital berikut ini, dan selanjutnya selesaikan soal nomor 8

Setelah kalian menyimak video tersebut maka lengkapi bagian yang kosong dengan mendrag-(geser/tarik) kata-kata dalam kotak tepat sehingga susunan paragraf di bawah ini benar

Tempe adalah produk Indonesia yang kini mendunia. Fermentasi pada kedelai dapat meningkatkan penyerapan gizi dari kedelai, termasuk *phytonutrient* *isoflavan* seperti *genistein* dan *daidzein* serta konsentrasi peptida bioaktif (terbentuk selama pemecahan protein kedelai). Produk berbahan kedelai ini disukai, terutama oleh kaum vegetarian, karena menjadi alternatif daging yang tinggi protein dan vitamin B12.. Vitamin B12 pada tempe sebagai hasil fermentasi bermanfaat dalam meningkatkan daya ingat, konsentrasi, dan menghasilkan lebih banyak energi dalam tubuh.

Kapang berperan penting sebagai ragi tempe dalam proses fermentasi. *Rhizopus* yang tumbuh pada kedelai akan menghidrolisis senyawa sederhana sehingga mudah dicerna oleh tubuh manusia.

Untuk membuat tempe, biji kedelai yang sudah dicuci bersih perlu selama 12-18 jam dengan air dingin. Proses hidrasi ini bertujuan agar kedelai menyerap air sebanyak mungkin. Setelah itu kulit biji kedelai dilepaskan. Kemudian biji kedelai tersebut hingga empuk. Dalam tampah bersih, biji kedelai dituangkan sambil diangin-anginkan dengan kipas. Kemudian aduk-aduk biji kedelai hingga terasa hangat.

Proses berikutnya adalah mencampurkan ragi tempe dengan kedelai. Komposisinya kira-kira ragi tempe untuk kedelai. Setelah itu siapkan pembungkus seperti daun pisang, daun jati, atau plastik. Masukkan kedelai tadi ke pembungkusnya. Proses fermentasi berlangsung pada suhu kamar dimana kedelai yang sudah dibungkus tersebut didiamkan selama 1-2 hari. Hingga seluruh permukaan kedelai tertutupi jamur.

 2 kilogram Dikukus atau rebus 1,5 gram di rendam