

LKPD X

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK



KONVENSIONAL



MODERN

Nama: _____

Kelas: _____



PANGAN



KESEHATAN



PERTANIAN

INOVASI BIOTEKNOLOGI



Lampiran 1: LKPD-1 – Kartu Produk dan Matriks Bioteknologi

Kelompok :

Anggota : 1.

2.

3.

Tanggal :

Tujuan: menemukan perbedaan bioteknologi konvensional dan modern serta hubungan kondisi steril/nonsteril dengan karakter proses

Dugaan sementara kelompok:



Ringkasan Bioteknologi

Apa itu Bioteknologi?

Bioteknologi adalah pemanfaatan makhluk hidup, bagian-bagiannya, atau hasil metabolismenya untuk menghasilkan barang atau jasa yang berguna bagi manusia. Inovasi teknologi biologi berarti mengembangkan cara-cara baru untuk memanfaatkan makhluk hidup dalam menyelesaikan masalah di bidang pangan, kesehatan, pertanian, lingkungan, dan energi.

Istilah penting

- Mikroorganisme: makhluk hidup yang sangat kecil, misalnya bakteri, khamir, dan kapang. Mereka mengubah bahan menjadi zat lain melalui metabolismenya.
- Fermentasi: proses perubahan bahan oleh mikroorganisme sehingga menghasilkan produk baru, misalnya asam laktat atau alkohol.
- Steril: keadaan bebas dari semua mikroorganisme yang tidak diinginkan, dicapai dengan sterilisasi alat, medium, dan ruangan. Nonsteril berarti tidak sepenuhnya bebas mikroorganisme, tetapi kebersihan alat dan bahan tetap dijaga.
- Gen: bagian DNA yang membawa sifat atau instruksi pembentukan protein. Plasmid adalah DNA kecil berbentuk lingkaran pada bakteri.

Bidang penerapan: pangan dan minuman, obat dan kesehatan, pertanian, lingkungan, dan energi.



Petunjuk pengerjaan

Perhatikan petunjuk berikut! Bacalah bahan bacaan dan amati kartu produk dengan cermat.

Kerjakan bagian A sampai C secara berurutan bersama kelompokmu, dan gunakan data pada kartu sebagai dasar jawaban. Isilah tabel dengan jawaban yang kalian temukan dari data pada kartu produk, bukan dari dugaan semata. Jika ada hal yang belum dipahami, tanyakan kepada guru setelah kelompokmu berdiskusi terlebih dahulu. Siapkan hasil kelompokmu untuk gallery walk.



Analisis Data Tabel

No	Produk	Bahan Awal	Organisme yang Terlibat	Proses Singkat	Kondisi Kerja	Perubahan pada Materi Genetik
1	Tempe	Kedelai	Kapang <i>Rhizopus oligosporus</i> (dari ragi tempe)	Kedelai direbus, dikupas, ditiriskan, diberi ragi, dibungkus, lalu difermentasi $\pm 1-2$ hari.	Dapur rumah; alat dicuci bersih; tidak memakai ruang atau alat steril khusus.	Tidak ada
2	Tape singkong	Singkong	Khamir <i>Saccharomyces</i> dan kapang (dari ragi tape)	Singkong dikukus, didinginkan, diberi ragi, lalu ditutup rapat $\pm 2-3$ hari. Hasilnya manis dan sedikit beralkohol.	Dapur rumah; wadah bersih; tidak memakai ruang atau alat steril khusus.	Tidak ada
3	Yoghurt	Susu	Bakteri asam laktat (<i>Lactobacillus</i> dan <i>Streptococcus thermophilus</i>)	Susu dipanaskan, didinginkan, ditambah starter, lalu diinkubasi pada suhu hangat beberapa jam hingga mengental dan asam.	Dapur/industri rumahan; wadah dicuci bersih; tidak memakai ruang steril.	Tidak ada
4	Nata de coco	Air kelapa	Bakteri <i>Acetobacter xylinum</i>	Air kelapa dididihkan, ditambah gula dan asam, diberi starter, lalu didiamkan beberapa hari hingga terbentuk lapisan	Wadah bersih ditutup kain/kertas; tidak memakai ruang steril.	Tidak ada

No	Produk	Bahan Awal	Organisme yang Terlibat	Proses Singkat	Kondisi Kerja	Perubahan pada Materi Genetik
5	Insulin rekombinan	Gen insulin manusia dan bakteri	Bakteri Escherichia coli	Gen insulin manusia diisolasi dan disisipkan ke plasmid, plasmid dimasukkan ke bakteri, bakteri dibiakkan dalam fermentor, lalu insulin dipanen dan dimurnikan.	Laboratorium/industri; alat dan medium disterilkan; ruang dijaga agar tidak terkontaminasi mikroorganisme lain.	Ada: gen manusia disisipkan ke bakteri
6	Anggrek kultur jaringan	Potongan jaringan anggrek (eksplan)	Sel-sel jaringan tumbuhan anggrek	Eksplan ditanam pada medium bernutrisi dengan zat pengatur tumbuh hingga tumbuh tunas dan akar, lalu diaklimatisasi.	Botol dan medium disterilkan; dikerjakan di ruang/kotak yang dijaga bebas kontaminasi.	Tidak ada; tanaman yang dihasilkan identik dengan induknya
7	Tanaman Bt	Sel tanaman (misalnya jagung) dan gen bakteri	Tanaman penerima gen dan bakteri Bacillus thuringiensis (sumber gen)	Gen penghasil protein pembunuh hama tertentu dari B. thuringiensis diisolasi dan disisipkan ke sel tanaman, lalu sel ditumbuhkan menjadi tanaman utuh.	Laboratorium; penyisipan gen dan penumbuhan sel dilakukan pada kondisi bebas kontaminasi, kemudian tanaman ditanam di lahan.	Ada: gen bakteri disisipkan ke tanaman



Bagian A. Matriks Produk

1. Isilah tabel di bawah ini untuk setiap produk, berdasarkan informasi pada kartu.
2. Pada kolom Organisme yang Berperan, tuliskan makhluk hidup yang berperan membuat produk tersebut.
3. Pada kolom Proses, tuliskan perubahan bahan menjadi produk, misalnya "kedelai → tempe".
4. Pada kolom Kondisi dan Alasan, tuliskan apakah pembuatan dilakukan pada kondisi steril atau nonsteril, disertai alasannya.
5. Pada kolom Manipulasi Gen/Teknik Lab Khusus, tulis "Ya" atau "Tidak", lalu sebutkan tekniknya jika ada.

Produk	Organisme yang Berperan	Proses (bahan → produk)	Kondisi (steril/nonsteril)	Manipulasi Gen/Teknik Lab
Tempe				
Tape singkong				
Yoghurt				
Nata de coco				
Insulin rekombinan				
Anggrek kultur jaringan				
Tanaman Bt				



Bagian B. Pengelompokan dan Perbandingan

Kelompokkan ketujuh kartu menjadi dua kelompok berdasarkan kriteria yang kalian temukan, lalu beri nama pada tiap kelompok.

Aspek	Kelompok 1 (nama)	Kelompok 2 (nama)
Kartu yang termasuk		
Prinsip kerja		
Proses		
Kondisi steril/nonsteril		
Contoh lain		

Diagram hubungan kondisi steril/nonsteril dengan karakter proses (gambar atau tulis pada bagian bawah):



Bagian C. Kesimpulan

1. Ciri inovasi teknologi biologi menurut kelompok kami:

2. Manfaat bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari (sertakan contoh):
