E-Lembar Kerja Peserta Didik

BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL

Membuat Produk Bioteknologi untuk Lingkungan Sekitar

Fase D/Kelas IX SMP/MTS

Disusun oleh : Nur Hafiza

LIVEWORKSHEETS

Nama Anggota

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Alokasi waktu : 2 x 40 menit (pembuatan & pengamatan dilanjutkan di rumah)

Model Pembelajaran : *Project Based Learning* (PjBL)

Kelas : IX

Kelompok _____

Hari, Tanggal _____

Capaian Pembelajaran

Menelaah hasil identifikasi makhluk hidup berdasarkan karakteristiknya; menganalisis klasifikasi, sifat, dan perubahan materi; menganalisis sistem organisasi kehidupan, fungsi, serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ; menganalisis interaksi antarmakhluk hidup dan lingkungannya serta merancang upaya-upaya untuk mencegah dan mengatasi perubahan iklim; menganalisis pewarisan sifat; membuat produk bioteknologi konvensional yang dapat diterapkan di lingkungan sekitarnya

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu mengidentifikasi produk bioteknologi konvensional beserta bahan baku dan mikroorganisme yang berperan di lingkungan sekitar dengan tepat.
2. Peserta didik mampu merancang pembuatan produk bioteknologi konvensional (alat, bahan, dan langkah kerja) sesuai potensi bahan di lingkungan sekitar dengan benar.
3. Peserta didik mampu membuat produk bioteknologi konvensional, mengamati proses fermentasinya, dan menyimpulkan hasilnya dengan benar.

LIVEWORKSHEETS

Nama Anggota	:
Kelas	:
Kelompok	:
Hari, Tanggal	:
Alokasi Waktu	: 2 x 40 menit (pembuatan & pengamatan dilanjutkan di rumah)
Model Pembelajaran	: *Project Based Learning* (PjBL)

Capaian Pembelajaran

Menelaah hasil identifikasi makhluk hidup berdasarkan karakteristiknya; menganalisis klasifikasi, sifat, dan perubahan materi; menganalisis sistem organisasi kehidupan, fungsi, serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ; menganalisis interaksi antarmakhluk hidup dan lingkungannya serta merancang upaya-upaya untuk mencegah dan mengatasi perubahan iklim; menganalisis pewarisan sifat; membuat produk bioteknologi konvensional yang dapat diterapkan di lingkungan sekitarnya.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu mengidentifikasi produk bioteknologi konvensional beserta bahan baku dan mikroorganisme yang berperan di lingkungan sekitar dengan tepat.
2. Peserta didik mampu merancang pembuatan produk bioteknologi konvensional (alat, bahan, dan langkah kerja) sesuai potensi bahan di lingkungan sekitar dengan benar.
3. Peserta didik mampu membuat produk bioteknologi konvensional, mengamati proses fermentasinya, dan menyimpulkan hasilnya dengan benar.

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Penggunaan E-LKPD

1. Bentuklah kelompok yang terdiri dari 4–5 orang.
2. Bacalah materi bioteknologi konvensional dan amati video pembelajaran dengan baik.
3. Pilih satu produk bioteknologi konvensional yang akan dibuat, misalnya tempe, tape, yoghurt, atau nata de coco, sesuai bahan yang mudah ditemukan di sekitar kalian.
4. Isi lembar kegiatan sesuai format yang tersedia dalam e-LKPD.
5. Rancang alat, bahan, dan langkah kerja bersama kelompok, lalu konsultasikan dengan guru sebelum membuat produk.
6. Buat produk, amati perubahan selama proses fermentasi, dan dokumentasikan dengan foto.
7. Jaga kebersihan alat dan bahan. Cuci tangan sebelum dan sesudah bekerja.
8. Kumpulkan hasil kerja sesuai arahan guru.

LIVEWORKSHEETS

BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL

Bioteknologi adalah pemanfaatan makhluk hidup atau bagian-bagiannya untuk menghasilkan barang atau jasa yang berguna bagi manusia. Bioteknologi konvensional (tradisional) memanfaatkan mikroorganisme secara sederhana, terutama melalui proses fermentasi, tanpa rekayasa genetika. Contohnya pembuatan tempe, tape, yoghurt, nata de coco, oncom, dan roti. Fermentasi adalah proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme (bakteri, kapang, atau khamir) sehingga menghasilkan produk baru dengan rasa, aroma, tekstur, dan nilai gizi yang berbeda. Fermentasi juga dapat membuat bahan pangan lebih awet.

Contoh Produk Bioteknologi Konvensional

Produk	Bahan baku	Mikroorganisme	Proses singkat
Tempe	Kedelai	Kapang *Rhizopus oligosporus*	Kedelai direbus, diberi ragi tempe, dibungkus, lalu difermentasi ± 2 hari
Tape	Singkong / ketan	Khamir *Saccharomyces cerevisiae* dan kapang *Amylomyces rouxii*	Bahan dikukus, didinginkan, diberi ragi tape, lalu difermentasi 1–3 hari

LIVEWORKSHEETS

Yoghurt	Susu	Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*	Susu dipanaskan, didinginkan, diberi starter yoghurt, lalu difermentasi
Nata de coco	Air kelapa	Bakteri *Acetobacter xylinum*	Air kelapa direbus, ditambah gula dan asam, diberi bibit nata, difermentasi ± 7–14 hari
Oncom	Ampas tahu / kacang tanah	Kapang *Neurospora* sp.	Bahan dikukus, dicetak, diberi ragi oncom, lalu difermentasi
Roti	Tepung terigu	Khamir *Saccharomyces cerevisiae*	Adonan diberi ragi sehingga mengembang karena gas CO_2

Faktor yang mempengaruhi keberhasilan fermentasi

1. Kebersihan alat dan bahan: Menjaga alat dan bahan tetap bersih untuk mencegah mikroorganisme pengganggu yang dapat merusak produk.
2. Suhu dan kelembapan: Harus sesuai agar mikroorganisme dapat bekerja dengan baik selama fermentasi.
3. Jumlah dan kualitas ragi/starter: Ragi yang cukup dan berkualitas membantu fermentasi berlangsung optimal.
4. Ketersediaan oksigen: Kebutuhan oksigen bergantung pada jenis mikroorganisme, ada yang membutuhkan oksigen dan ada yang tidak.
5. Lama waktu fermentasi: Waktu yang tepat membantu menghasilkan produk berkualitas, sedangkan waktu yang tidak sesuai dapat memengaruhi rasa, aroma, dan tekstur.

LIVEWORKSHEETS

Orientasi Masalah

Di sekitar tempat tinggalmu banyak bahan pangan yang melimpah, seperti singkong, kedelai, kelapa, dan susu. Namun bahan-bahan tersebut mudah rusak dan nilai jualnya rendah jika tidak diolah. Bagaimana cara memanfaatkan bahan tersebut menjadi produk yang tahan lebih lama, bergizi, dan bernilai guna dengan bantuan mikroorganisme?

Kegiatan 1

Mengidentifikasi Produk Bioteknologi di Sekitar Kita

Lakukan pengamatan atau diskusi mengenai produk olahan hasil fermentasi yang ada di rumah, pasar, atau lingkungan sekitar. Catat hasilnya pada tabel berikut.

Nama produk	Bahan baku	Mikroorganisme yang berperan	Manfaat produk

LIVEWORKSHEETS

Pertanyaan Diskusi

1. Mengapa produk hasil fermentasi berbeda dengan bahan bakunya? Jelaskan!

2. Mengapa bahan baku di lingkunganmu perlu diolah menjadi produk bioteknologi?

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 2

Merancang Pembuatan Produk Bioteknologi di Sekitar Kita

Berdasarkan hasil Kegiatan 1, pilih satu produk yang akan dibuat oleh kelompokmu. Diskusikan dan rancang proses pembuatannya, lalu konsultasikan dengan guru.

Produk yang dipilih	
Alasan memilih produk	
Bahan baku yang digunakan di sekitar	
Mikroorganisme / ragi yang digunakan	
Alat yang dibutuhkan	

LIVEWORKSHEETS

Bahan beserta takaran	
Langkah kerja	
Pembagian tugas kelompok	
Perkiraan lama fermentasi	

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 3

Membuat Produk dan Mengamati Proses Fermentasi

Buatlah produk sesuai rancangan kelompokmu. Amati perubahan yang terjadi selama fermentasi, meliputi warna, aroma, tekstur, suhu, dan tanda pertumbuhan mikroorganisme. Lampirkan dokumentasi foto.

Hari ke- / Tanggal	Perubahan yang diamati	Dokumentasi (foto)

LIVEWORKSHEETS

Hasil Akhir Produk

Warna	
Aroma	
Tekstur	
Rasa (jika aman dicicip)	
Keberhasilan produk	
Kendala yang dialami	
Perbaikan yang akan dilakukan	

LIVEWORKSHEETS

Pertanyaan Analisis

1. Perubahan apa yang menunjukkan bahwa proses fermentasi berlangsung?

2. Bagaimana produk yang kalian buat dapat diterapkan atau dimanfaatkan di lingkungan sekitar (misalnya untuk konsumsi keluarga atau dijual)?

LIVEWORKSHEETS

Kesimpulan

Buatlah kesimpulan kelompokmu terkait kegiatan yang telah dilaksanakan:

LIVEWORKSHEETS