

E-LKPD BEBASIS KEARIFAN LOKAL



Bioteknologi Konvensional

Untuk Melatih Berpikir Kreatif

**Untuk
Kelas XII
SMA/M**

**Disusun Oleh
Putri Ayu Anjelica Purba
210402047**

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, Atas berkat rahmat dan hidayah-Nya dapat menyelesaikan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Biologi Kelas XII Semester Genap untuk SMA/MA dengan baik.

E-LKPD Biologi ini berisi submateri bioteknologi konvensional yang didalamnya terdapat kegiatan pembelajaran berbasis kearifan lokal daerah Surabaya Utara serta mengacu pada enam sintaks Project Based Learning dan diselaraskan dengan Scientific Method. Tujuan dikembangkannya E-LKPD ini adalah untuk melatih keterampilan berpikir kreatif pada peserta didik. Indikator keterampilan berpikir kreatif yang dilatihkan dalam E-LKPD ini antara lain: fluency, flexibility, originality dan elaboration.

Saya menyadari bahwa E-LKPD ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan E-LKPD ini. Akhir kata, saya mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan E-LKPD ini. Semoga E-LKPD ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Langsa, Mei 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	2
DAFTAR ISI.....	3
PETUNJUK UMUM E-LKPD.....	4
PETUNJUK UMUM PENGGUNAAN E-LKPD.....	5
KOMPETENSI, INDIKATOR DAN TUJUAN PEMBELAJARAN.....	6
AYO BELAJAR.....	8
LET'S TRY.....	14
BIOTEVAL.....	18
DAFTAR PUSTAKA.....	19

PETUNJUK UMUM E=LKPD

- a. E-LKPD Bioteknologi Konvensional ini berbasis kearifan lokal.
- b. E-LKPD Bioteknologi Konvensional ini digunakan untuk melatih kemampuan berpikir kreatif melalui 4 indikator, yaitu
 1. **Fluency (kelancaran berpikir)** mendorong peserta didik untuk banyak bertanya dan memberikan gagasan.
 2. **Flexibility (keluwesan berpikir)** mendorong peserta didik untuk memandang suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda untuk menemukan solusi.
 3. **Originality (keaslian berpikir)** mendorong peserta didik untuk menghasilkan solusi ide yang unik dan kreatif dari suatu permasalahan.
 4. **Elaboration (keterincian berpikir)** mendorong peserta didik untuk mampu memaparkan Langkah penyelesaian dengan runtut dan jelas.
- c. E-LKPD Bioteknologi Konvensional ini membantu peserta didik untuk menghasilkan produk fermentasi berdasarkan analisis kearifan local dan kekreatifan peserta didik.
- d. Sebelum menggunakan E-LKPD ini, sebaiknya baca dan pahami tujuan pembelajaran dengan cermat.

PETUNJUK UMUM PENGGUNAAN E-LKPD

- a. Buka E-LKPD melalui *link* yang telah diberikan oleh Guru.
- b. Untuk pindah ke halaman selanjutnya, usap layar *smartphone* atau geser kursor laptop.
- c. Untuk memperbesar atau mengecilkan halaman gunakan 'Zoom in' dipojok kiri bawah.
- d. Sebelum melakukan kegiatan, baca dan pahami petunjuk, artikel maupun video yang telah disediakan.
- e. Kerjakan kegiatan pembelajaran secara berurutan mulai dari awal sampai terakhir.
- f. Bekerja secara berkelompok, tiap kelompok terdiri dari 4 anggota.
- g. Setiap anggota kelompok wajib terlibat aktif pada setiap Langkah kegiatan.
- h. Pahami setiap Langkah kegiatan yang ada.
- i. Kerjasama yang baik antar kelompok sangat diperlukan.
- j. Untuk menjawab pertanyaan, silahkan kunjungi link *Google Form* berikut

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSePJiUWiwPH06UuY3HftWavsMnNUruqB8q1Xq-qLPSdywZIHA/viewform>

KOMPETENSI, INDIKATOR DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

KOMPETENSI DASAR		INDIKATOR PEMBELAJARAN		TUJUAN PEMBELAJARAN
3.10	Menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya sebagai Upaya kesejahteraan manusia	3.10.1	Mendeteksi dan menganalisis masalah di lingkungan sekitar.	Peserta didik mampu menganalisis kondisi lingkungan sekitar untuk memperoleh fakta yang berkaitan dengan prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya.
		3.10.2	Memahami dan menganggapi masalah di lingkungan sekitar.	Peserta didik mampu memberikan tanggapan mengenai kondisi lingkungan sekitar dengan prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya.
		3.10.3	Menghasilkan banyak gagasan/hipotesis untuk menyelesaikan masalah di lingkungan sekitar.	Peserta didik mampu mendiskusikan masalah secara berkelompok.
		3.10.4	Merencanakan pemecahan masalah/pendekatan terhadap masalah.	Peserta didik mampu Menyusun rancangan proyek, jadwal proyek, rencana produksi produk dan menghasilkan produk bioteknologi konvensional berdasarkan masalah di lingkungan sekitar.
		3.10.5		

4.10	Menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional berdasarkan <i>scientific method</i> .	4.10.1	Mencetuskan gagasan secara nyata Mengonsumsi hasil secara lengkap dan merinci hasil gagasan yang dibuat secara nyata (produk) dan detail.	Peserta didik mampu membuat produk sesuai rancangan yang di buat. Peserta didik mampu menyajikan laporan hasil proyek.
------	---	--------	---	--

AYO BELAJAR

Pada E-LKPD ini kita akan mempelajari 2 hal penting, yaitu kearifan lokal dan bioteknologi konvensional. Sebenarnya, kedua hal tersebut sudah kita rasakan dalam kehidupan sehari-hari. Hanya saja, mungkin kita belum paham bahwa hal-hal tersebut sudah kita laksanakan. Yuk, kita bahas satu per satu.

A. Kearifan Lokal

Masyarakat Jawa selalu melaksanakan 'Suroan' pada saat malam Tahun Baru Hijriyah, tradisi tersebut merupakan asimilasi dari budaya Islam dengan budaya Jawa. Tradisi Suroan biasanya dilaksanakan dengan disertai kegiatan lain, seperti haul (pengajian), brokohan (acara syukuran dengan memakan hasil panen) dan malam tirakatan (Safera & Huda, 2020). Apakah kalian pernah mendengar atau bahkan melaksanakan tradisi tersebut?



Gambar 1. Tradisi Suroan

Sumber: <https://geotimes.id/opini/tradisi-suro-dalam-perspektif-islam/>

Nah, tradisi Suroan merupakan salah satu contoh kearifan lokal masyarakat Jawa. Apakah dari contoh tersebut kalian sudah dapat menyimpulkan pengertian dari kearifan lokal? Jika belum, yuk simak lebih lanjut.

Kearifan lokal terdiri atas dua kata, yakni arif/kearifan (wisdom) dan lokal (local). Arif atau kearifan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia dapat diartikan sebagai kebijaksanaan, kecendekiaan sebagai sesuatu yang dibutuhkan dalam sebuah interaksi. Sedangkan, lokal berarti suatu tempat tumbuh dan/atau hidup sesuatu yang mungkin berbeda dengan tempat lain.

Dengan begitu, dapat disimpulkan bahwa kearifan lokal adalah sebuah pandangan hidup dan ilmu pengetahuan berwujud aktivitas yang muncul di suatu masyarakat lokal secara turun temurun untuk menjawab berbagai masalah dalam pemenuhan kebutuhan mereka (Njatrijani, 2018). Dalam arti lain, kearifan lokal adalah suatu usaha yang muncul di masyarakat lokal secara turun temurun dalam memanfaatkan sumber daya yang ada untuk memenuhi kebutuhan.

Kearifan lokal merupakan fenomena luas yang memiliki cakupan banyak dan beragam sehingga sulit dibatasi oleh ruang. Kearifan lokal tidak hanya meliputi ritual adat istiadat, perayaan-perayaan dan praktek- praktek sosial, namun juga meliputi praktek mengenai alam dan semesta serta keterampilan untuk menghasilkan kerajinan tradisional. Salah satu contoh hasil kearifan lokal adalah terasi. Coba simaklah video berikut.



1. Setelah mengamati video tersebut, menurut kalian apakah terasi termasuk dalam contoh kearifan lokal? Jika ya, coba beri penjelasan singkat terkait kearifan lokalnya.
2. Setelah membaca materi kearifan lokal di atas, apakah pertanyaan yang muncul di benak kalian?
3. Coba sekarang kalian pikirkan, kira-kira kearifan lokal apa yang terdapat di daerah kalian?

Dari hasil pengamatan video tersebut, kalian dapat mengetahui bahwa terasi merupakan salah satu kearifan lokal pangan. Terasi adalah salah satu produk awetan yang berasal dari ikan atau udang rebon segar setelah diolah melalui proses fermentasi, disertai proses penggilingan dan penjemuran selama sehari. Selain itu, dalam pembuatannya ada proses penambahan garam yang berfungsi sebagai bahan pengawet (Kamae, dkk., 2017).

Namun, di zaman yang serba canggih ini ternyata ada beberapa produsen 'nakal' yang menggunakan bahan pengawet lain, seperti formalin dan boraks untuk mempertahankan karakteristik dari terasi maupun bahan makanan lainnya. Dengan begitu, produsen akan mendapatkan keuntungan lebih banyak karena makanan dapat bertahan lebih lama (Sahusilawane, 2013).

Mengapa produsen lebih banyak memilih menggunakan pengawet berbahaya dibandingkan pengawet alami? Jawabannya simple, pengawet alami seperti garam memang memiliki waktu simpan yang lebih pendek sehingga makanan akan lebih cepat membusuk dan tidak bisa dijual lagi. Boraks telah sejak lama digunakan untuk membuat kerupuk dengan harapan kerupuk akan menjadi lebih kenyal dan mengembang. Demikian juga formalin, padahal formalin merupakan zat yang digunakan untuk mengawetkan mayat. Masyarakat umum seolah tutup mata akan dampak negatif bagi kesehatan. Karena modal yang

dikeluarkan saat menggunakan pengawet tersebut cenderung lebih sedikit namun keuntungannya lebih besar (Sahusilawane, 2013).

1. Setelah membaca materi di atas, coba analisislah apa isi dari materi tersebut?
2. Coba cari dari literatur lain, apa saja bahaya dari pengawet seperti formalin dan baraks? Serta cantumkan sumbernya!
3. Menurut kalian, bagaimanakah solusi untuk mengurangi penggunaan pengawet berbahaya tersebut?

Sejak dahulu kala, nenek moyang kita telah menemukan cara untuk mengurangi penggunaan pengawet. Teknik yang digunakan nenek moyang kita sangat sederhana dengan menggunakan alat dan bahan yang juga sederhana. Apakah kalian tahu teknik apakah itu? Ya, teknik yang digunakan adalah Fermentasi.

Teknik fermentasi adalah teknik pengawetan sederhana dengan memanfaatkan mikroorganisme alami maupun melalui penambahan inokulum ragi atau khamir (Haetami, 2020). Coba amati beberapa video yang disediakan di bawah ini.





Setelah mengamati keempat video tersebut, coba jawab pertanyaan di bawah ini!

1. Hal apa yang dijelaskan dalam keempat video tersebut?
2. Teknik apakah yang digunakan dalam keempat video tersebut?
3. Coba jelaskan unsur kearifan lokal yang terkandung didalamnya!
4. Jelaskan kaitan antara keempat video tersebut dengan kearifan lokal dan bioteknologi konvensional!

B. Bioteknologi Konvensional

Bioteknologi berasal dari kata 'bios' yang berarti hidup atau agen hayati meliputi organisme hidup, jaringan dan/atau komponen sub-selulernya. Kemudian, 'tekno' berarti penerapan dan rekayasa atau segala sesuatu yang berkaitan dengan rancang bangun. Serta 'logos' berarti ilmu. Menurut OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development), pengertian bioteknologi adalah penerapan prinsip ilmiah dan kerekayasaan untuk pengolahan bahan dengan bantuan agen biologis untuk menyediakan barang dan jasa.

Bioteknologi merupakan ilmu yang tidak bisa berdiri sendiri, melainkan didukung oleh ilmu-ilmu lain, yaitu mikrobiologi, biokimia, biologi molekuler,

genetika, enzimologi, ilmu pangan, rekayasa teknologi pangan dan rekayasa biokimia.

Ciri-ciri utama bioteknologi antara lain:

- a. Adanya agen biologi berupa mikroorganisme, tumbuhan dan hewan.
- b. Adanya pendayagunaan secara teknologi dan industri.
- c. Produk yang dihasilkan adalah hasil ekstraksi dan pemurnian.

Hasil bioteknologi dapat berupa makhluk hidup lain (hewan ternak / tumbuhan yang unggul), produk (makanan, minuman, obat, senyawa biokimia dan bahan bakar) serta jasa (pengolahan limbah, pemisahan logam dan pemberantasan hama).

Bioteknologi dibedakan menjadi dua, yaitu bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern. Keduanya memiliki perbedaan menonjol pada prinsip ilmiah, alat yang digunakan dan hasil produk. Bioteknologi konvensional melalui proses yang kurang steril dan sederhana dengan teknik fermentasi, menggunakan alat sederhana serta produk yang dihasilkan belum terjamin dengan skala kecil (terbatas). Contohnya pembuatan tempe, tanai dan nata de coco.



Gambar 2. Tempe



Gambar 3. Sosis Ayam Fermentasi

Sumber: <http://jurnal.poltekkesmamuju.ac.id/index.php/m/article/view/147>

<https://jnp.fapet.unsoed.ac.id/index.php/psv/article/view/105>

LEST TRY!

Flexibility

Tugas proyek (Project Based Learning / PjBL) adalah tugas dengan serangkaian kegiatan untuk menghasilkan produk dengan jangka waktu relatif lama. Pada halaman sebelumnya, kalian telah melakukan pengamatan dan analisis kearifan lokal melalui video yang kemudian dikaitkan dengan permasalahan yang ada pada artikel berita. Selanjutnya, cobalah untuk merumuskan ide untuk tugas proyek yang akan kalian lakukan dengan mengikuti langkah dibawah ini.

1. Buatlah judul proyek yang akan kalian lakukan!
2. Buatlah satu rumusan masalah untuk suatu rancangan percobaan yang akan kalian lakukan!
3. Susunlah hipotesis berdasarkan rumusan masalah yang telah kalian buat!

CLUE!

1. Jawab pertanyaan disini:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSePJiUWiwPH06UuY3HftWavsMnNUruqB8q1Xq-qLPSdywZIHA/viewform>

2. Tuliskan judul proyek dengan singkat padat dan jelas.
3. Penulisan rumusan masalah dibuat dengan
 - a kalimat tanya,
 - b. harus memuat 2 variabel yang terkait dan
 - c. menanyakan hubungan antar variabel
- d. Contoh: Pengaruh X terhadap Y warna, tekstur dan aroma hasil.
4. Hipotesis adalah dugaan sementara yang dibuat atas rumusan masalah yang telah dibuat dan dapat dibuktikan saat percobaan. Contoh bahan X berpengaruh terhadap rasa, warna, tekstur dan aroma hasil

LEST TRY!

Originality

Nah, untuk menguji hipotesis yang telah kalian buat, rancanglah percobaan dengan mengikuti langkah-langkah dibawah ini!

1. Sebelum melakukan percobaan, tentukanlah variabel-variabel penelitian terlebih dahulu!

.....

.....

.....

2. Tentukan alat dan bahan yang diperlukan dengan membaca kajian literatur!

.....

.....

.....

3. Buatlah rancangan percobaan untuk menguji hipotesis kalian dengan membaca kajian literatur!

.....

.....

.....

CLUE

1. Jawab pertanyaan disini.

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSePJiUWiwPH06UuY3HftWavsMnNUruqB8q1Xq-qLPSdywZIHA/viewform>

2. Variabel penelitian ada 3, yaitu a. Variabel control: variabel yang dikendalikan atau variabel yang dibuat sama.

b. Variabel manipulasi variabel yang sengaja diubah-ubah agar menyebabkan perubahan pada variabel lain.

c. Variabel respon: variabel yang mengalami perubahan akibat variabel manipulasi.

3. Tulis alat dan bahan secara terpisah dan tuliskan jumlahnya secara rinci.

a. Alat : bersifat membantu dalam percobaan dan tidak langsung habis setelah dipakai.

b. Bahan zat pokok yang langsung habis setelah dipakai.

4. Tuliskan rancangan percobaan / prosedur kerja secara rinci mulai dari menyiapkan alat dan bahan.