

**MENINGKATKAN
LITERASI SAINS
DENGAN 4 FITUR
UNGGULAN**



*Explorer
Genius*



Solusi Pintar



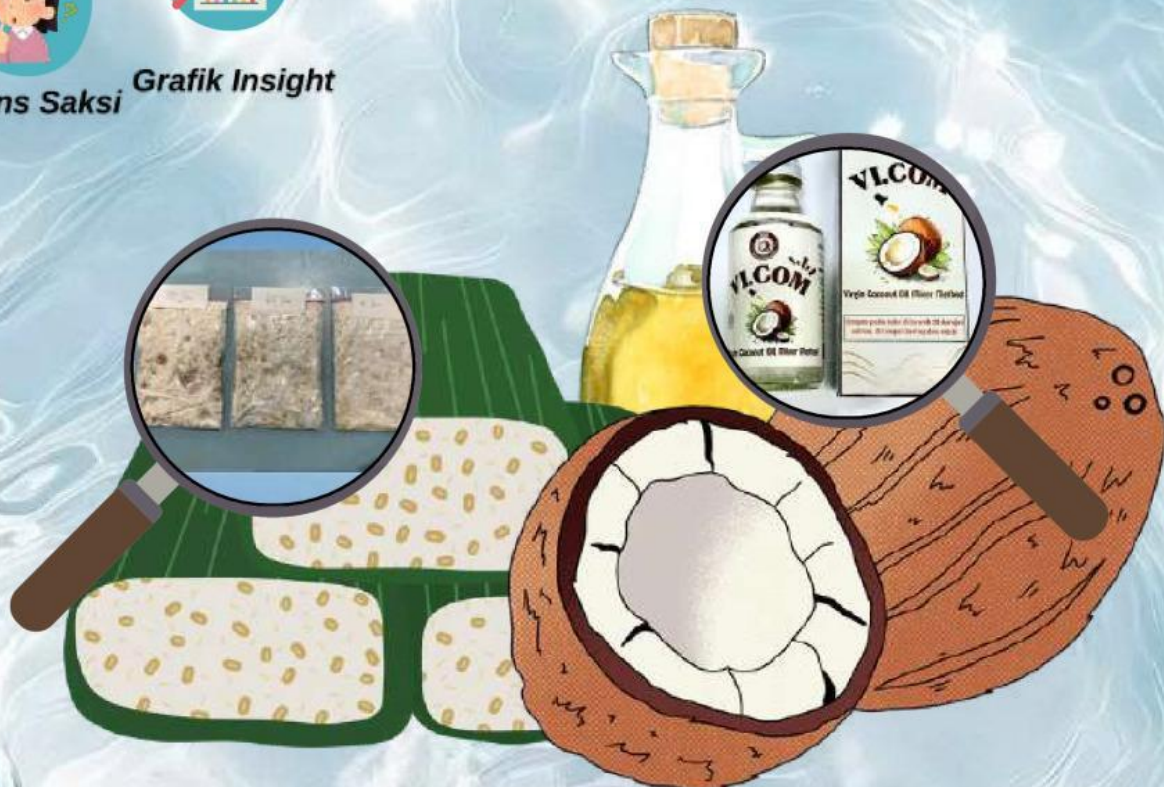
Sains Saksi



Grafik Insight



**Menggunakan Model Pembelajaran
Project Based Learning**



E-LKPD INOVASI BIOTEKNOLOGI

PANGAN KONVENSIONAL

**PENYUSUN:
ERFINDA SAQIYATUR ROHMAH**

**PEMBIMBING:
DR. NOVITA KARTIKA INDAH, S.PD., M.SI.
DR. RINIE PRATIWI PUSPITAWATI, M.SI.**

UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

**X
SMA/MA**

Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) Biologi dengan materi Inovasi Bioteknologi Pangan Konvensional ini dengan baik. E-LKPD ini diperuntukkan bagi peserta didik kelas X Sekolah Menengah Atas (SMA) dan disusun berdasarkan Kurikulum Merdeka.

E-LKPD ini dirancang untuk mendukung pembelajaran yang bermakna. Kekhasan dari E-LKPD ini adalah terdapat fitur unggulan yaitu *Explorer Genius*, *Solusi Pintar*, *Grafik Insight*, dan *Sains Saksi* yang didalamnya terdapat tautan video, kode QR, gambar, dan kolom isian jawaban yang disajikan untuk mendorong keterlibatan aktif peserta didik. Selain itu, E-LKPD ini juga diarahkan untuk melatih keterampilan literasi sains, khususnya dalam menjelaskan fenomena ilmiah, menafsirkan data, dan merumuskan pertanyaan ilmiah.

Penulis menyadari bahwa E-LKPD ini masih memiliki kekurangan, sehingga kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan untuk penyempurnaan ke depannya. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, khususnya kepada Ibu Dr. Novita Kartika Indah, S.Pd., M.Si. dan Dr. Rinie Pratiwi Puspitawati, M.Si. selaku dosen pembimbing.

Semoga E-LKPD ini dapat memberikan manfaat bagi proses pembelajaran Biologi serta meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

Surabaya, 12 April 2025
Penyusun

Erfinda Saqiyatur Rohmah

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	ii
Petunjuk Penggunaan E-LKPD.....	iii
Literasi Sains.....	iv
Pemetaan Sintaks PjBL, Indikator Literasi Sains, dan Fitur dalam E-LKPD.....	v
Fitur E-LKPD.....	vi
Capaian Pembelajaran.....	vii
Tujuan Pembelajaran.....	vii
Pembuatan Tempe.....	viii
<i>Explorer Genius 1</i>	1-2
<i>Solusi Pintar 1</i>	2-6
<i>Grafik Insight 1</i>	7-9
<i>Sains Saksi 1</i>	10
Pembuatan VCO.....	ix
<i>Explorer Genius 2</i>	11
<i>Solusi Pintar 2</i>	12-17
<i>Grafik Insight 2</i>	18-19
<i>Sains Saksi 2</i>	20
Daftar Pustaka.....	21



Petunjuk Penggunaan

1

TULISKAN IDENTITAS KELOMPOK
PADA LEMBAR IDENTITAS

2

PAHAMI FITUR-FITUR YANG TERSEDIA
UNTUK MEMUDAHKAN PEMAHAMAN
DALAM Pengerjaan

3

BILA ANDA MENGALAMI KESULITAN ATAU
KURANG DIPAHAMI, MINTALAH
BIMBINGAN PADA GURU.

4

SETELAH SELESAI Mengerjakan TUGAS DALAM E- LKPD,
KLIK *FINISH* > KLIK *EMAIL MY ANSWER TO MY TEACHER* > ISI
FULL NAME DENGAN NAMA LENGKAP KALIAN > ISI CLASS
DENGAN KELAS KALIAN > ISI *SCHOOL SUBJECT* DENGAN
"BIOLOGI" > LALU KLIK *SEND*

APA ITU LITERASI SAINS?

Literasi sains merupakan keterampilan penting dalam pendidikan abad ke-21 yang mencakup kemampuan memahami, menerapkan, dan menganalisis konsep serta proses ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran Biologi di SMA, literasi sains membantu peserta didik tidak hanya menguasai teori, tetapi juga terampil merancang penyelidikan ilmiah, menafsirkan data, serta menjelaskan fenomena alam secara logis dan berbasis bukti (Suryaningsih & Nisa, 2021).

Menurut PISA (2022), literasi sains mencakup empat indikator utama: mengidentifikasi isu ilmiah, merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, menggunakan bukti ilmiah, dan menjelaskan fenomena secara ilmiah. Keempat aspek ini mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta sikap ilmiah yang relevan dengan tujuan pembelajaran Biologi.

Melalui e-LKPD ini, peserta didik akan dibimbing untuk mengembangkan keterampilan literasi sains secara aktif melalui kegiatan kontekstual dan bermakna, sehingga mereka mampu menghadapi persoalan nyata secara ilmiah dan bertanggung jawab.

Sintaks PJBL	Indikator Literasi Sains	Fitur e-LKPD	Kegiatan 1	Kegiatan 2	Pertemuan
Penentuan Pertanyaan	Mengidentifikasi isu atau pertanyaan ilmiah	<i>Explorer Genius</i>	Mengamati video kenaikan harga kedelai dan merumuskan masalah	Mendapat informasi tentang VCO dan merumuskan masalah	1
Membuat Desain Proyek	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	<i>Solusi Pintar</i>	Merancang desain proyek pembuatan tempe mulai dari tujuan hingga langkah-langkah	Merancang desain pembuatan VCO mulai dari tujuan hingga langkah-langkah	1
Menyusun Penjadwalan	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	<i>Solusi Pintar</i>	Menyusun jadwal percobaan mulai dari tahap percobaan, waktu percobaan, hingga penanggung jawab (Anggota kelompok)	Menyusun jadwal percobaan mulai dari tahap percobaan, waktu percobaan, hingga penanggung jawab (Anggota kelompok)	1
Memonitor Kemajuan Proyek	Menginterpretasikan data dan bukti ilmiah	<i>Grafik Insight</i>	Mengamati dan mencatat hasil percobaan yang dilakukan dalam jangka waktu yang ditentukan	Mengamati dan mencatat hasil percobaan yang dilakukan dalam jangka waktu yang ditentukan	Pelaksanaan Proyek
Penilaian Hasil	Menginterpretasikan data dan bukti ilmiah	<i>Grafik Insight</i>	Menganalisis hasil percobaan tempe serta menyusun kesimpulan dan saran	Menganalisis hasil percobaan VCO serta menyusun kesimpulan dan saran	Pelaksanaan Proyek
Evaluasi Pengalaman	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	<i>Sains Saksi</i>	Menjawab pertanyaan evaluasi berdasarkan percobaan yang telah dilakukan	Menjawab pertanyaan evaluasi berdasarkan percobaan yang telah dilakukan	2

Fitur

4

FITUR E-LKPD

Inovasi Bioteknologi Pangan Konvensional



**Eksplor
Genius**

1

Fitur ini membantu kamu belajar merumuskan pertanyaan mendasar yang relevan dan menjelajahi berbagai sumber informasi untuk mengidentifikasi isu atau fenomena ilmiah yang menarik

Fitur ini memungkinkan kamu merancang rencana proyek yang rinci, termasuk metode pengumpulan data, alat, bahan, langkah eksperimen, dan jadwal realistis dengan tenggat waktu, membantu pengelolaan waktu efektif dan memastikan hasil valid

2



**Solusi
Pintar**



**Grafik
Insight**

3

Fitur ini membantu memantau kemajuan proyek melalui data seperti grafik/tabel untuk melacak perkembangan dan mengidentifikasi. Memungkinkan analisis data, menemukan pola, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah.

4

Fitur ini membantu kamu merefleksikan pengalaman proyek, menjelaskan fenomena ilmiah yang diselidiki, menerapkan konsep sains, dan mengevaluasi proses penelitian, serta memberikan saran perbaikan.



Sains Saksi

Capaian Pembelajaran

Pada akhir Fase E, peserta didik diharapkan mampu memahami dan merespons isu global terkait ketahanan pangan dan keberlanjutan lingkungan. Melalui model *Project Based Learning* (PjBL), peserta didik merancang dan melaksanakan proyek ilmiah, seperti pembuatan tempe dari kacang hijau dan ekstraksi *Virgin Coconut Oil* (VCO), yang mencakup perencanaan, pelaksanaan, analisis, dan presentasi hasil. Proyek ini bertujuan mengembangkan pemahaman tentang konsep biologi terkait fermentasi, mikroorganisme, dan bioteknologi pangan konvensional, serta keterampilan proses ilmiah seperti mengamati, merencanakan penyelidikan, menganalisis data, dan mengomunikasikan hasil. Selain itu, proyek ini juga diharapkan membentuk sikap ilmiah dan profil Pelajar Pancasila, serta berkontribusi pada pemecahan masalah lokal terkait pangan dan keberlanjutan lingkungan.

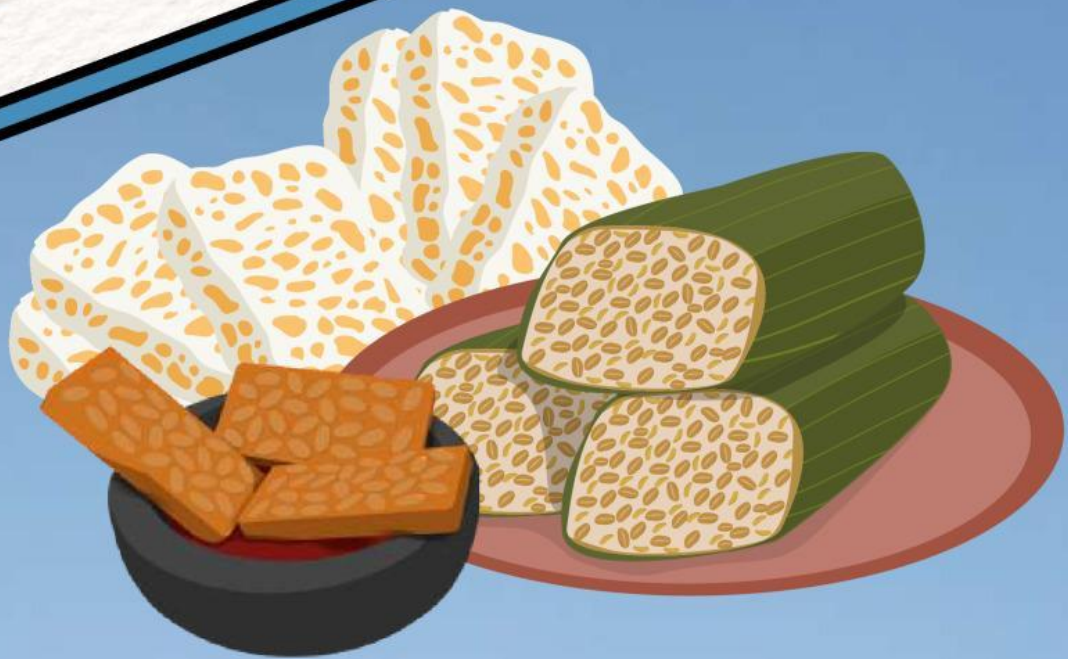
Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan penerapan inovasi bioteknologi konvensional di berbagai bidang pangan.
2. Menganalisis fenomena fermentasi tempe untuk merumuskan pertanyaan ilmiah yang relevan dalam konteks penerapan bioteknologi konvensional di bidang pangan.
3. Menganalisis manfaat dan dampak inovasi bioteknologi pangan konvensional bagi manusia.
4. Menganalisis pendekatan *problem solving* untuk menyusun rencana aksi berbasis bioteknologi konvensional dalam mengatasi permasalahan produksi pangan, dengan mengintegrasikan keterampilan ilmiah seperti mengidentifikasi masalah, merancang penyelidikan, menafsirkan data, dan menjelaskan solusi secara ilmiah.
5. Mengevaluasi pendekatan *problem solving* untuk menyusun rencana aksi berbasis bioteknologi konvensional dalam mengatasi permasalahan produksi pangan, dengan mengintegrasikan keterampilan ilmiah seperti mengidentifikasi masalah, merancang penyelidikan, menafsirkan data, dan menjelaskan solusi secara ilmiah.



Penerapan Inovasi Bioteknologi Konvensional di Bidang Pangan

Pembuatan Tempe



NAMA KELOMPOK:

viii

Mengidentifikasi Isu atau Pertanyaan Ilmiah



Explorer
Genius



Penentuan Pertanyaan

Tahukah kalian kalau tempe yang biasa kita makan adalah hasil dari fermentasi. Apa sih fermentasi itu? Fermentasi adalah proses biokimia yang melibatkan mikroorganisme, seperti bakteri dan jamur, untuk mengubah bahan organik menjadi produk yang lebih sederhana. Dalam pembuatan tempe, proses ini dilakukan dengan menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae*.

Bagaimana jamur *Rhizopus* mempengaruhi tekstur dan rasa tempe selama proses fermentasi?

Jawab: _____



Setelah kamu menyimak video diatas, buatlah pertanyaan/rumusan masalah yang kalian temukan! _____

Mengidentifikasi Isu atau Pertanyaan Ilmiah



**Eksplor
Genius**

Begini Nasib Harga Kedelai Impor Imbas Rupiah Melemah

Pengusaha buka-bukaan soal dampak pelemahan nilai tukar rupiah terhadap harga kedelai impor di dalam negeri.



Dwi Rachmawati - Bisnis.com

Jumat, 28 Juni 2024



Sumber: Tempo.co, Indonesia Masih Bergantung Impor Kedelai dari Amerika, <https://www.tempo.co/politik/indonesia-masih-bergantung-impor-kedelai-dari-amerika-ini-penyebabnya-230217, 2023>.

TEMPO

Langganan



Foto 1 dari 6

Pekerja memproduksi tahu dari bahan kedelai impor di kawasan Pasir Putih, Depok, Jawa Barat, Jumat, 2 Agustus 2024. Produsen tahu tempe mengeluhkan kenaikan harga kedelai impor dari sebelumnya Rp 700 ribu per kwintal menjadi Rp 1,2 juta per kwintal akibat pelemahan nilai tukar rupiah terhadap dolar AS sehingga produsen mengurangi ukuran tahu tempe. TEMPO/Martin Yogi Pardamean

Tempe, makanan tradisional Indonesia dari kacang kedelai, sangat populer tetapi rentan terhadap fluktuasi harga dan kelangkaan pasokan. Kenaikan harga kedelai dan meningkatnya jumlah konsumen yang alergi terhadap kedelai mendorong perlunya inovasi. Mengembangkan alternatif bahan baku saat ini adalah salah satu cara yang diperlukan untuk menjaga ketersediaan tempe.

Bagaimana perkembangan harga kacang kedelai dari tahun 2021 hingga sekarang?

Jawab:

Berdasarkan perkembangan harga kacang kedelai yang sudah kalian catat, berikan solusi alternatifnya!

Jawab:

2