

# E-LKPD BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN LI-PRO-GP DENGAN PENDEKATAN STEAM

MATERI BIOTEKNOLOGI KONVENTSIONAL  
INOVASI PANGAN LOKAL  
DENGAN JEWAWUT (*Setaria italica*)

UNTUK SISWA FASE D / KELAS IX  
SMP SEDERAJAT



	<b>Nama</b>	<input type="text"/>
	<b>No. presensi</b>	<input type="text"/>
	<b>Kelas</b>	<input type="text"/>
	<b>Kelompok</b>	<input type="text"/>

Disusun Oleh :

**Prof. Dr. Yuni Pantiwati, MM., M.Pd**  
**Prof. Dr. Lud Waluyo, M.Kes**  
**Tasya Novian Indah Sari, M.Pd**



# DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>1</b>
<b>DESKRIPSI E-LKPD WEBSITE .....</b>	<b>2</b>
<b>PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD .....</b>	<b>3</b>
<b>IDENTITAS MATA PELAJARAN.....</b>	<b>4</b>
A. CAPAIAN PEMBELAJARAN.....	4
B. TUJUAN PEMBELAJARAN .....	4
C. INDIKATOR KETERCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN .....	5
<b>LEMBAR KERJA KEGIATAN PEMBELAJARAN 1 .....</b>	<b>6</b>
A. RENCANA BELAJAR 1 SISWA .....	6
B. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN 1.....	6
C. LEMBAR KERJA 1.....	7
D. MISI INDIVIDU 1.....	18
<b>JEWAWUT SEBAGAI PANGAN LOKAL.....</b>	<b>18</b>
<b>LEMBAR KERJA KEGIATAN PEMBELAJARAN 2.....</b>	<b>21</b>
A. RENCANA BELAJAR 2 SISWA .....	21
B. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 .....	21
C. LEMBAR KERJA 2 .....	21
D. MISI KELOMPOK 2 .....	24
<b>LEMBAR KERJA KEGIATAN PEMBELAJARAN 3.....</b>	<b>25</b>
A. RENCANA BELAJAR 3 SISWA .....	25
B. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN 3 .....	25
C. LEMBAR KERJA 3 .....	25
D. MISI KELOMPOK.....	30
<b>BIOGRAFI PENGEMBANG .....</b>	<b>31</b>

## DESKRIPSI E-LKPD WEBSITE

E-LKPD ini merupakan E-LKPD dalam bentuk website berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM. E-LKPD ini bertujuan untuk melatihkan kemampuan literasi digital, kreativitas dan inovasi siswa. Dalam pelaksanaanya E-LKPD website terdiri atas 3 kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran 1 berfokus pada perencanaan kegiatan projek, kegiatan 2 praktik dan kegiatan 3 menguji hasil projek sekaligus melakukan loka karya sederhana. Projek utama dalam kegiatan ini adalah pembuatan produk berbasis bioteknologi dengan memanfaatkan pangan lokal "Jewawut" menjadi "Roti". Dalam pelaksanaanya pembelajaran didesain sesuai langkah model pembelajaran LI-PRO-GP dengan mengintegrasikan komponen bidang STEAM disetiap langkah pembelajaran. E-LKPD ini dapat diakses oleh Guru dan Siswa melalui PC/Laptop dan Smartphone (Android/Ios). E-LKPD website juga di lengkapi dengan E-LKPD konvensional bagi siswa yang mengalami kendala untuk akses E-LKPD.

## PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

Adapun petunjuk penggunaan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM sebagai berikut.

-  1 Pastikan kalian sudah memahami deskripsi dari E-LKPD pada menu atau halaman sebelumnya.
-  2 Pahami petunjuk ini dengan seksama.
-  3 Silahkan memahami tujuan dan indikator pembelajaran pada E-LKPD.
-  4 Sekian dalam bentuk website, E-LKPD juga disediakan dalam bentuk PDF. Bagi yang mengalami kendala menggunakan E-LKPD website, silahkan mendownload softfile yang telah disediakan pada halaman depan E-LKPD Website.
-  5 Sebelum memulai pembelajaran, silahkan kalian mengisi identitas diri pada lembar yang sudah disediakan.
-  6 Dalam menggunakan E-LKPD, pastikan kalian memahami setiap petunjuk pembelajaran yang sudah disediakan oleh guru.
-  7 Jika mengalami kesulitan silahkan diskusikan dengan teman-teman. Jika belum terpecahkan silahkan menghubungi guru kelas.
-  8 Terakhir, sebelum memulai pembelajaran silahkan mengisi pre-test yang sudah disediakan dan setelah mengakiri pembelajaran secara keseluruhan silahkan mengisi post-test. Tujuan utama penggerjaan

**Link post-test:** <https://forms.gle/D6yDXNvcQ17Fs9XL9>

**Scan post-test:**



## IDENTITAS MATA PELAJARAN

A

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

Akhir capaian fase D, siswa diharapkan mampu merancang dan membuat sebuah produk sebagai bentuk implementasi prinsip-prinsip bioteknologi konvensional untuk meningkatkan kualitas dan nilai tambah sebuah produk (bahan pangan).

B

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Adapun tujuan akhir dari kegiatan pembelajaran ini sebagai berikut.

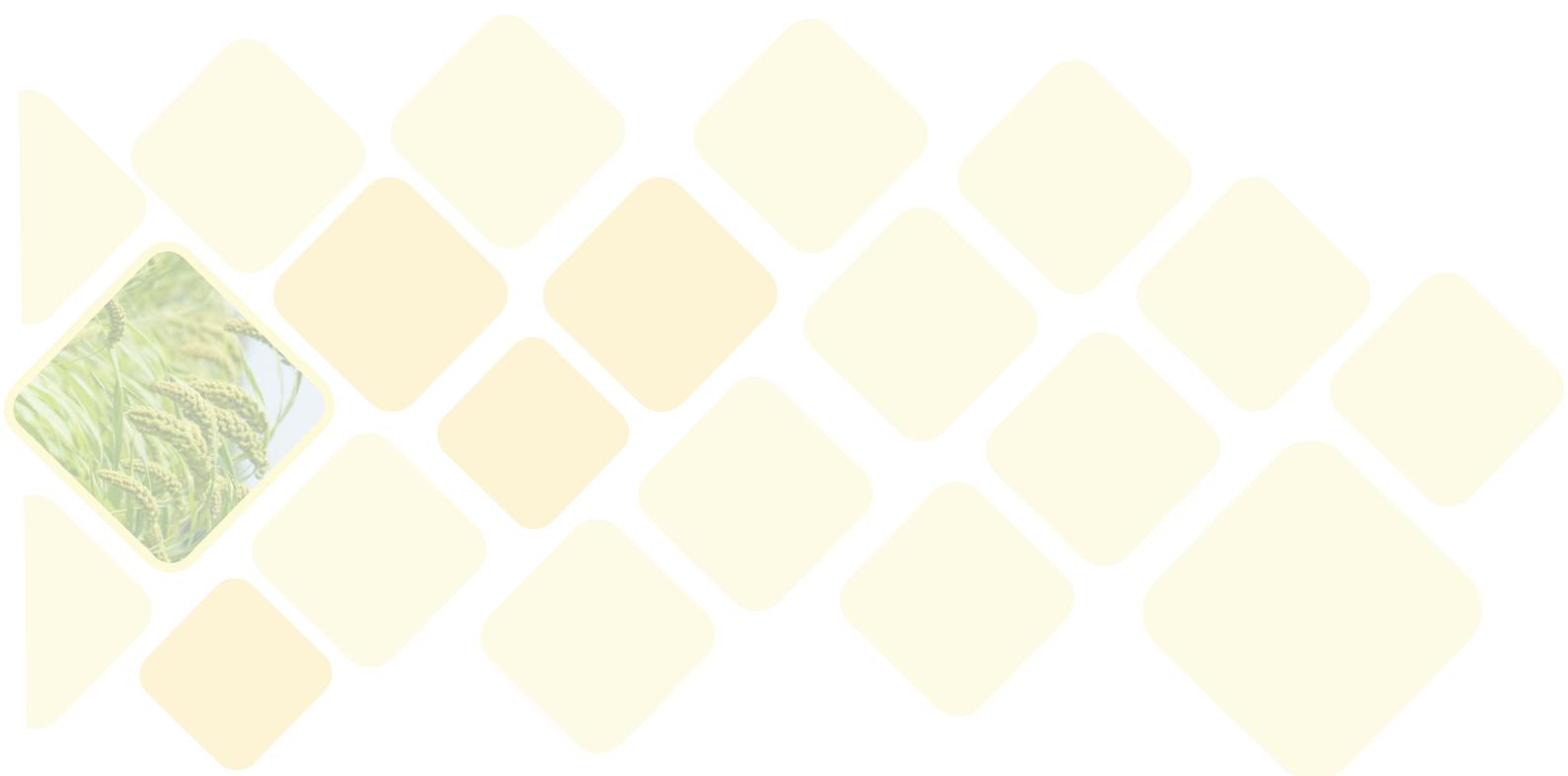
- 1 Siswa mampu menganalisis peran mikroorganisme dalam proses pembuatan produk bioteknologi konvensional setelah melaksanakan pembelajaran dengan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM dengan tepat.
- 2 Siswa mampu menganalisis keunggulan dan kelemahan bioteknologi konvensional setelah melaksanakan pembelajaran dengan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM dengan tepat.
- 3 Siswa mampu merancang solusi sederhana berbasis bioteknologi untuk mengatasi permasalahan di bidang pangan, kesehatan, atau lingkungan setelah melaksanakan pembelajaran dengan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM dengan tepat.
- 4 Siswa mampu melaksanakan praktik bioteknologi sederhana setelah melaksanakan pembelajaran dengan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM dengan tepat.
- 5 Siswa mampu menilai kualitas produk bioteknologi konvensional berdasarkan kriteria tertentu setelah melaksanakan pembelajaran dengan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM dengan tepat.
- 6 Siswa mampu mengkomunikasikan hasil projek pembuatan produk bioteknologi konvensional setelah melaksanakan pembelajaran dengan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM dengan tepat.



## C

## INDIKATOR KETERCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN

Adapun indikator ketercapaian tujuan pembelajaran dari kegiatan pembelajaran ini sebagai berikut.

- 1 Menganalisis** peran mikroorganisme dalam proses pembuatan produk bioteknologi konvensional .
  - 2 Menganalisis** keunggulan dan kelemahan bioteknologi konvensional.
  - 3 Merancang** solusi sederhana berbasis bioteknologi.
  - 4 Membuat** produk bioteknologi konvensional.
- 

## LEMBAR KERJA KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

### A

### RENCANA BELAJAR 1 SISWA

Kegiatan pembelajaran 1 pada topik bioteknologi konvensional menggunakan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM. Pembelajaran dengan E-LKPD ini akan memandu siswa melaksanakan kegiatan projek "Inovasi Pangan Lokal Biji Jewawut" menjadi "Roti". Kegiatan pembelajaran 1 siswa akan berfokus pada perencanaan ide dan penentuan jadwal pelaksanaan projek. Siswa akan dibimbing untuk merencanakan ide projek berbantuan e-modul dengan guru sebagai fasilitator. E-LKPD ini juga dilengkapi dengan materi pengantar mengenai Jewawut dan soal-soal yang harus dikerjakan siswa sebelum/sesudah pembelajaran. Terakhir, selain kegiatan projek terdapat beberapa misi individu dan kelompok yang harus dikerjakan siswa dan dikumpulkan disetiap awal pembelajaran (sebagai tiket masuk).

### B

### TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

Adapun tujuan dari kegiatan pembelajaran 1 dengan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM sebagai berikut.

- 1 Siswa mampu **menganalisis** peran mikroorganisme dalam proses pembuatan produk bioteknologi konvensional setelah melaksanakan pembelajaran dengan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM dengan tepat
- 2 Siswa mampu **menganalisis** keunggulan dan kelemahan bioteknologi konvensional setelah melaksanakan pembelajaran dengan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM dengan tepat.
- 3 Siswa mampu **merancang** solusi sederhana berbasis bioteknologi untuk mengatasi permasalahan di bidang pangan, kesehatan, atau lingkungan setelah melaksanakan pembelajaran dengan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM dengan tepat

**Perhatikan wacana berikut!** (Sebelum membaca wacana di bawah, pastikan kalian silahkan berkelompok !)

### MENGENAL JEWAWUT, TANAMAN PANGAN ALTERNATIF YANG KAYA NUTRISI

**JAKARTA, KOMPAS.com** - Ada beberapa tanaman pangan penting di Indonesia, seperti padi dan jagung. Namun, ada pula beberapa tanaman pangan alternatif, salah satunya adalah jewawut. Dikutip dari laman Cybex Kementerian Pertanian RI, Kamis (12/1/2023), jewawut adalah tanaman pangan sejenis serelia berbiji kecil dengan diameter sekitar 1 mm. Jewawut populer sebagai makanan pokok di beberapa wilayah di Indonesia seperti Sulawesi Barat, Pulau Buru, Nusa Tenggara Timur, dan Jawa Tengah.



Sumber : Kompas.Com

Jewawut diperkenalkan ke Indonesia oleh Tiongkok yang bermigrasi sekitar 3.000 tahun yang lalu. Sejak itu, jewawut mulai dikenal luas di Indonesia, bahkan dijadikan makanan pokok oleh beberapa daerah.

Jewawut memiliki malai menyerupai bulir dengan panjang antara 8 sampai 18 cm. Tangkai malai sepanjang 25 sampai 30 cm, tegak atau melengkung. Warna bulir tanaman jewawut beraneka ragam, mulai dari hitam, kuning, ungu, merah, sampai jingga kecoklatan.

Kandungan gizi jewawut Meskipun kurang populer dibanding beras, sebenarnya kandungan gizi jewawut tiga sampai lima kali lebih tinggi dibanding beras.

Jewawut mengandung nutrisi yang sangat tinggi. Kandungan karbohidrat jawawut mencapai 84,2 persen, protein sebesar 10,7 persen, lemak sebesar 3,3 persen, dan serat sebesar 1,4 persen. Jewawut merupakan sumber energi dan protein jutaan penduduk di Asia dan Afrika. Bijinya dapat dimanfaatkan dalam berbagai cara, dikonsumsi sebagai makanan pokok.

Komposisi nutrisi biji jewawut hampir sama dengan biji sereal lainnya, sehingga jewawut dapat dikonsumsi oleh manusia sebagai sereal pangan alternatif dengan kecukupan gizi. Berdasarkan komposisi gizi jawawut datas, dapat disimpulkan bahwa jewawut, dibandingkan dengan beras, gandum, jagung dan sorgum memiliki kadar serat yang tertinggi.

Dilansir jurnal Field Crop Research Volume 124, jewawut juga memiliki kandungan mineral seperti kalsium, besi, magnesium, fosfor, seng, dan kalium. Selain itu, ada juga kandungan vitamin C, B1, dan B2

### Prospek Pengembangan Jewawut



Sumber : Jurnaba

Prospek pengembangan jiwawut Pemanfaatan jiwawut tidak dimaksudkan untuk pengganti beras, tetapi diarahkan untuk pendamping beras misalnya dalam pembuatan kue kering dan roti. Jiwawut juga bisa dijadikan sebagai bahan pangan fungsional dengan memanfaatkan sifat jiwawut yang memiliki nilai indeks glikemik rendah, tinggi antioksidan dan kandungan kimia lainnya yang bermanfaat bagi kesehatan.

Selain itu, jiwawut juga potensial untuk dikembangkan sebagai kuliner oleh-oleh wisatawan. Sebagaimana diketahui, wisatawan biasanya mencari kuliner yang unik, enak dan bergizi tinggi.

### **Tantangan pengembangan jiwawut**

Masyarakat menganggap jiwawut adalah biji yang hanya layak untuk makanan burung, merupakan makanan orang miskin sehingga mengonsumsi jiwawut dianggap suatu kemunduran dalam konsumsi pangan. Selain itu, budidaya jiwawut tidak terlalu sulit, namun petani masih kesulitan dalam pasca panen dan pembuatan tepungnya. Oleh sebab itu, inovasi teknologi alat pemecah kulit dan penepung biji jiwawut sangat diperlukan.

Artikel ini telah tayang di Kompas.com dengan judul "Mengenal Jiwawut, Tanaman Pangan Alternatif yang Kaya Nutrisi", Klik untuk baca:

<https://agri.kompas.com/read/2023/01/12/155727784/mengenal-jiwawut-tanaman-pangan-alternatif-yang-kaya-nutrisi?page=all>

# 1

## Langkah ke-1 : Penentuan Pertanyaan Mendasar

Literasi	Karakter	STEAM	Literasi Digital	Kreativitas	Inovasi
Tahap pembelajaran	Penalaran kritis, mandiri & kolaborasi	Science (kimia dan biologi)	Mengakses, menyeleksi, memahami, berpartisipasi & kolaborasi	Originality, flexibility, Problem sensitivity & non conformity	Disruptiveness & market relevance

Berdasarkan wacana diatas, perhatikan beberapa pertanyaan berikut!

- 1 Bagaimana cara mengenalkan Jewawut kepada masyarakat luas melalui inovasi pangan yang menarik dan sehat ? (Karakter : Penalaran kritis dan mandiri) (STEAM : Biologi)

Nama Anggota Kelompok	Ide

- 2 Jika kalian diberi kesempatan untuk melakukan inovasi pangan dengan bahan dasar Jewawut menjadi "Roti", apa saja strategi yang bisa dilakukan agar produk roti jewawut bisa bersaing di pasaran? (Karakter : Penalaran kritis dan mandiri) (STEAM : Biologi)

Nama Anggota Kelompok	Ide

3

Bagaimana proses bioteknologi dapat diterapkan dalam pembuatan roti Jewawut? (Karakter : Penalaran kritis, mandiri & kolaborasi) (STEAM : Biologi & Kimia)

2

## Langkah ke-2 : Menyusun Perencanaan Proyek

Literasi	Karakter	STEAM	Literasi Digital	Kreativitas	Inovasi
Tahap pembelajaran	Penalaran kritis, mandiri & kolaborasi	Science (biologi), Technology, Engineering, Art & Mathematics	Mengakses, menganalisis, verifikasi, mengevaluasi, mendistribusikan, memproduksi, berpartisipasi & kolaborasi	Originality, flexibility, fluency, elaboration, & curiosity and exploration	Market relevance, impact, sustainbility, & efficiency and effectiveness



Sumber : Kumparan



Jika pada tahap sebelumnya kalian telah merumuskan beberapa alternatif untuk mengenalkan jewawut sebagai produk pangan lokal, maka pada tahap ini saatnya kalian menyusun rencana proyek "Pembuatan Roti Berbahan Dasar Jewawut" sebagai bentuk inovasi pangan sehat. Dalam menyusun rencana ini terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, sebagai berikut!

- a) Dalam projek pembuatan roti setiap kelompok menggunakan bahan dengan komposisi yang berbeda-beda. Khusus untuk kelompok 5 dan 6 silahkan menentukan mandiri berapa komposisi tepung terigu dan jewawut. Misalnya untuk kelompok 5 perbandingan komposisi tepung jewawut dibawah 50%. Misalnya tepung jewawut 30% dan tepung terigu 70% (3 : 7). **Penentuan komposisi perbandingan penggunaan tepung jerawut dan terigu (untuk kelompok 5 & 6) dapat menggunakan memanfaatkan literatur / sumber ilmiah untuk menemukan komposisi yang sesuai!** (Karakter : Kreativitas, komunikasi, mandiri, & kesehatan) (STEAM : Science (biologi), Technology, & Mathematics)

Kelompok	Komposisi
Kelompok 1	Tepung terigu
Kelompok 2	Tepung jewawut
Kelompok 3	Tepung terigu + ragi
Kelompok 4	Jewawut + ragi
Kelompok 5	Tepung jewawut + Tepung terigu + Ragi
Kelompok 6	Tepung jewawut + Tepung terigu + Ragi

Berdasarkan pembagian kelompok dan bahan utama roti, tuliskan rencana ide kalian mengenai rencana projek kalian untuk mengolah bahan tersebut menjadi sebuah roti yang unik, menarik dan sehat ! (Karakter : Kreativitas, komunikasi, mandiri, & kesehatan) (STEAM : Science (biologi), Technology, & Mathematics)

Nama	Ide



**b**

Setelah setiap anggota kelompok menentukan masing-masing ide, silahkan kalian tuliskan ide akhir dari masing-masing kelompok (khusus kelompok 5 dan 6 tuliskan komposisi tepung jowawut dan terigu, sesuai instruksi sebelumnya)! (Karakter : Kreativitas, komunikasi, & kolaborasi) (STEAM : Science (biologi), Technology, & Mathematics)



**c**

Tuliskan alat dan bahan yang kalian butuhkan dalam proses perencanaan projek! (Karakter : Komunikasi, mandiri, & kolaborasi &) (STEAM : Technology, Engineering, & Mathematics).

**Catatan : Untuk bahan utama dalam pembuatan roti, dapat klik link berikut sebagai panduan (WAJIB).**

Link panduan bahan roti: [https://drive.google.com/drive/folders/1pxi37nPGX\\_LgloGUOR\\_-uIMU\\_gJ2CfkQ?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1pxi37nPGX_LgloGUOR_-uIMU_gJ2CfkQ?usp=sharing)

**Link scan bahan roti:**





Jika pada tahap sebelumnya kalian telah merumuskan beberapa alternatif untuk mengenalkan jewawut sebagai produk pangan lokal, maka pada tahap ini saatnya kalian menyusun rencana proyek "Pembuatan Roti Berbahan Dasar Jewawut" sebagai bentuk inovasi pangan sehat. Dalam menyusun rencana ini terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, sebagai berikut!

Alat	Bahan

- d** Perlu diketahui untuk membuat Roti yang benar, diperlukan takaran yang sesuai oleh kerana itu tuliskan takaran masing-masing bahan dalam membuat roti pada tabel dibawah! (Karakter : Kreativitas, komunikasi, & kolaborasi) (STEAM : Science (biologi) & Mathematics)

**Catatan :** Untuk bahan utama dalam pembuatan roti, dapat klik link berikut sebagai panduan (WAJIB).

Bahan	Kebutuhan (gram)

**e**

Hitunglah total kandungan energi (kalori), protein, karbohidrat, dan lemak dari campuran bahan membuat roti (sesuai kelompok) dengan panduan tabel dibawah tanpa bahan tambahan seperti gula, mentega, dan telur. (Karakter : Penalaran kritis, komunikasi, & kolaborasi) (STEAM : Science (biologi) & Mathematics)

Komposisi bahan	Tepung terigu (100 gram)	Tepung jiwawut (100 gram)
Kalori Total	364 kkal	122 kkal
Protein	10,33 gram	2,25 gram
Karbohidrat	76,31 gram	28,09 gram
Lemak	0,98 gram	0,44 gram

Zat Gizi	Kalori pergram
Karbohidrat	4 kkal
Protein	4 kkal
Lemak	9 kkal

#### Contoh pengerjaan

Wayar bersama dengan teman satu kelompok sedang mengikuti praktikum bioteknologi di sekolah. Dalam kegiatan tersebut, ia diminta membuat roti sederhana menggunakan **200 gram tepung terigu**. Resep yang digunakan sangat sederhana karena hanya terdiri dari tepung terigu, air, dan ragi, tanpa tambahan gula, mentega, atau telur. Tujuan dari praktik ini adalah untuk mengamati proses fermentasi dan menghitung nilai gizi dari bahan utama yang digunakan. Sebelum proses pembuatan roti, Wayar dengan teman satu kelompok menghitung berapa total kalori dari tepung terigu yang ia gunakan. Berdasarkan informasi tersebut, berapa total kalori yang terkandung dalam 200 gram tepung terigu yang digunakan Wayar ?

#### Karbohidrat

Karbohidrat per 100 gram tepung = 76,31 gram

Maka untuk 200 gram:  $76,31 \times 2 = 152,62$  gram

Kalori dari karbohidrat =  $152,62 \times 4 = 610,48$  kkal

#### Protein

Protein per 100 gram tepung = 10,33 gram

Maka untuk 200 gram:  $10,33 \times 2 = 20,66$  gram

Kalori dari protein =  $20,66 \times 4 = 82,64$  kkal

#### Lemak

Lemak per 100 gram tepung = 0,98 gram

Maka untuk 200 gram:  $0,98 \times 2 = 1,96$  gram

Kalori dari protein =  $1,96 \times 9 = 17,64$  kkal

#### Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan nilai gizi, dapat disimpulkan bahwa 200 gram tepung terigu mengandung total energi sebesar 710,76 kkal. Energi tersebut terutama berasal dari karbohidrat sebanyak 152,62 gram yang menghasilkan sekitar 610,48 kkal, diikuti oleh protein sebanyak 20,66 gram (setara dengan 82,64 kkal), dan lemak sebanyak 1,96 gram (setara dengan 17,64 kkal).

### Misi Kelompok

Bersama teman satu kelompok, silahkan menghitung total kalori pada bahan yang kalian gunakan untuk membuat roti seperti contoh yang disediakan pada tabel dibawah!

### Jawaban

- f Untuk mengenalkan olahan 'Roti Jewawut' agar dikenal oleh masyarakat luas, diperlukan tampilan visual yang menarik dan estetik, seperti kemasan yang kreatif, desain poster yang memikat, serta penyajian roti yang menggugah selera, agar produk ini tidak hanya dikenal, tetapi juga diminati berbagai kalangan. Oleh kerana itu, berdasarkan ide yang kalian susun pada tahap sebelumnya rancanglah tampilan visual yang menarik untuk memperkenalkan Roti Jewawut. Misalnya desain kemasan, poster promosi, atau cara penyajian yang estetik agar terlihat lebih menarik di mata masyarakat (Karakter : Kreativitas, komunikasi, & kolaborasi) (STEAM : Art)

**3****Langkah 3 : Menyusun Jadwal Pelaksanaan**

Literasi	Karakter	STEAM	Literasi Digital	Kreativitas	Inovasi
Tahap pembelajaran	Penalaran kritis, mandiri & kolaborasi	Engineering, & Mathematics	Mengakses, verifikasi, berpartisipasi & kolaborasi	Curiosity and exploration	Sustainbility

- a** Jika pada langkah sebelumnya kalian bersama dengan teman satu kelompok sudah merumuskan ide untuk projek pembuatan roti, pada tahap ini silahkan kalian tuliskan langkah dalam melaksanakan projek pembuatan Roti ! (Karakter : Komunikasi, kolaborasi, & kewargaan) (STEAM : Engineering, & Mathematics)

Langkah	Penanggung jawab

- b** Tuliskan langkah pembuatan roti beserta waktu yang dibutuhkan ! (Karakter : Komunikasi, kolaborasi, & kewargaan) (STEAM : Engineering, & Mathematics)

Langkah	Waktu

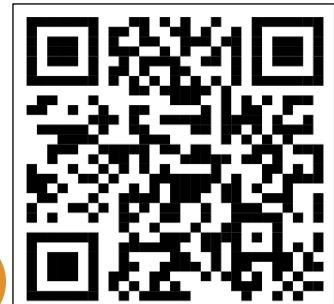
**D****MISI INDIVIDU 1**

Buatlah sebuah mind mapping mengenai konsep bioteknologi yang sudah kalian pelajari pada kegiatan pembelajaran 1. Mind mapping dibuat dengan memanfaatkan software atau aplikasi edit serta memperhatikan keindahan dari mind mapping, termasuk tata letak dan warna. Mind mapping dikumpulkan maksimal h-1 sebelum kegiatan pembelajaran 2 (pertemuan selanjutnya). Berikut ini adalah link pengumpulan tugas individu kegiatan pembelajaran 1.

Penamaan tugas 1: **NAMA\_NO PRESENSI\_KELAS\_TUGAS 1**

**Link pengumpulan tugas 1:** <https://drive.google.com/drive/folders/1Acljk4fSpG6Goqq7mhdnldKoHR4Cj8zs?usp=sharing>

**Scan pengumpulan tugas 1**

**JEWAWUT SEBAGAI PANGAN LOKAL**

Sumber: Kompas

Jewawut (*Setaria italica*) adalah tanaman dari keluarga Poaceae atau rumput-rumputan, dan termasuk dalam kelompok serealia berbiji kecil yang juga dikenal sebagai millet. Sebelum padi dikenal dan dibudidayakan secara luas seperti saat ini, jewawut telah lebih dahulu digunakan sebagai makanan pokok di kawasan Asia Timur dan Asia Tenggara. Jewawut pernah dikenal secara luas dan menjadi salah satu makanan pokok di sejumlah daerah di Indonesia. Beberapa wilayah yang tercatat pernah menjadikan jewawut sebagai sumber pangan utama antara lain Enrekang, Pulau Rote, Pulau Sumba, dan beberapa daerah lainnya. Jewawut atau millet memiliki sebutan yang berbeda di tiap negara, tergantung pada bahasa dan budaya setempat. Wilayah Assam, India, mengenal jewawut dalam masakan sebagai Konidaan, yang berarti nasi telur (Khairiah, 2025).

Dalam bahasa Bengali, Jewawut disebut Kaon Dana, dalam bahasa Hindi dikenal sebagai Kanni; dan dalam bahasa Gujarati disebut Kan. Suku Gurung di Nepal menyebutnya Toro. Di Jepang, jewawut dikenal sebagai millet, meskipun nama lokalnya bervariasi. Dalam bahasa Jawa, disebut Jawawut. Dalam bahasa Kannada di India, jewawut dikenal sebagai Navane atau Navanakki. Sementara itu, di Korea disebut Cho (조), dan biji-bijiannya dikenal sebagai jopsal (좁쌀), yang dalam bahasa Korea sering digunakan sebagai metafora (Khairiah et al., 2025).

Jewawut merupakan tanaman pangan yang kaya akan nutrisi, seperti protein, karbohidrat, serat, dan mineral. Jewawut juga memiliki kandungan antioksidan yang tinggi, sehingga dapat bermanfaat untuk kesehatan. Jewawut memiliki varietas yang berbeda-beda, mulai dari varietas berdasarkan warna biji, ukuran biji, dan varietas berdasarkan alokasi fungsi. Jewawut diperkenalkan ke Indonesia oleh migran dari Cina sekitar 3000 tahun yang lalu. Sejak saat itu, jewawut mulai dikenal di Indonesia dan bahkan menjadi makanan pokok di beberapa daerah, seperti Kaluppini, Enrekang, Pulau Rote, Pulau Sumba, dan Nusa Tenggara Timur. Jewawut adalah jenis millet yang berpotensi besar sebagai pangan fungsional alternatif, terutama pada masa krisis ketika distribusi, produksi, dan akses ke pangan lain terbatas, seperti selama pandemi Covid-19 (Khairiah et al., 2025).

Kingdom	:	Plantae
ubkingdom	:	Tracheobionta
Divisi	:	Magnoliophyta
Kelas	:	Liliopsida
Sub Kelas	:	Commelinidae
Ordo	:	Cyperales
Famili	:	Poaceae
Genus	:	Setaria
Spesies	:	<i>Setaria italica</i>

Sumber : Ramlah et al. (2023)



Dalam bahasa Bengali, Jewawut disebut Kaon Dana, dalam bahasa Hindi dikenal sebagai Kanni; dan dalam bahasa Gujarati disebut Kan. Suku Gurung di Nepal menyebutnya Toro. Di Jepang, jewawut dikenal sebagai millet, meskipun nama lokalnya bervariasi. Dalam bahasa Jawa, disebut Jawawut. Dalam bahasa Kannada di India, jewawut dikenal sebagai Navane atau Navanakki. Sementara itu, di Korea disebut Cho (조), dan biji-bijiannya dikenal sebagai jopsal (좁쌀), yang dalam bahasa Korea sering digunakan sebagai metafora (Khairiah et al., 2025).

Jewawut juga dikenal tahan terhadap kekeringan dan memiliki nilai gizi tinggi serta tepung yang bebas gluten. Di Indonesia, beberapa daerah yang menanam jewawut masih menggunakan pakan ternak, terutama unggas, padahal sereal ini sangat baik sebagai alternatif pengganti beras dan jagung. Jewawut bahkan memiliki kandungan nutrisi yang lebih kaya dibandingkan beras dan jagung, yaitu karbohidrat 84,2%, protein 10,7%, lemak 3,3%, serat 1,4%, serta bebas gluten. Pengolahan biji jewawut menjadi makanan bergizi pengganti beras dan jagung juga tidak sulit dilakukan. Namun, saat ini di beberapa wilayah di Pulau Jawa dan Sulawesi, pemanfaatan jewawut masih terbatas sebagai bahan pakan ternak, terutama untuk unggas seperti burung (Khairiah et al., 2025).

#### JEWAWUT SEBAGAI ALTERNATIF PANGAN LOKAL



Sebagai bahan bacaan tambahan,  
silahkan klik / scan artikel disamping!



[https://drive.google.com/drive/folders/1vTHnHoHD0miVhicuCRSUX-DJfj15sKZTc?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1vTHnHoHD0miVhicuCRSUX-DJfj15sKZTc?usp=drive_link)

## LEMBAR KERJA KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

A

### RENCANA BELAJAR 2 SISWA

Kegiatan pembelajaran 1 pada topik bioteknologi konvensional menggunakan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM. Pembelajaran dengan E-LKPD ini akan memandu siswa melaksanakan kegiatan projek "Inovasi Pangan Lokal Biji Jewawut" menjadi "Roti". Kegiatan pembelajaran 2 siswa akan berfokus pada pelaksanaan kegiatan projek. Siswa akan dibimbing melaksanakan projek sesuai ide yang sudah direncanakan secara mandiri di luar kelas dan di kelas. Siswa bersama dengan teman satu kelompok akan melaksanakan praktik pembuatan roti dan melakukan uji sederhana terhadap roti yang dibuat sebagai bagian dari implementasi produk bioteknologi pangan dalam kehidupan. E-LKPD ini juga dilengkapi dengan materi pengantar mengenai Jewawut dan soal-soal yang harus dikerjakan siswa sebelum/sesudah pembelajaran. Terakhir, selain kegiatan projek terdapat beberapa misi individu dan kelompok yang harus dikerjakan siswa dan dikumpulkan disetiap awal pembelajaran (sebagai tiket masuk).

B

### TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

Adapun tujuan dari kegiatan pembelajaran 2 dengan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM sebagai berikut.

- 1 Siswa mampu melaksanakan **praktik** bioteknologi sederhana setelah melaksanakan pembelajaran dengan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM dengan tepat.

C

### LEMBAR KERJA 2

#### 1 Langkah ke-4: Memonitoring Kegiatan

Literasi	Karakter	STEAM	Literasi Digital	Kreativitas	Inovasi
Tahap pembelajaran	Penalaran kritis, mandiri & kolaborasi	Science (biologi, kimia & fisika), Technology, Engineering, Art & Mathematics	Mengakses, menganalisis, mengevaluasi, berpartisipasi & kolaborasi	Curiosity and exploration & elaboration	Adaption rate, feasibility, collaboration & support

**a**

Bersama dengan teman satu kelompok, silahkan mulai melaksanakan kegiatan projek yang sudah direncanakan. Tuliskan kegiatan yang sudah dilakukan serta kendala yang dialami (Silahkan beri tanda (v) apakah kegiatan yang dilakukan sesuai dengan rencana atau tidak)!

(Karakter : *Penalaran kritis, kreativitas, kolaborasi, mandiri & komunikasi*) (STEAM : *Science (biologi, kimia & fisika), Technology, Engineering, & Mathematics*)

Rencana awal	Sesuai	Tidak Sesuai	Kendala

**b**

### Monitor hasil kegiatan projek

Setelah kalian menyelesaikan kegiatan projek pembuatan roti, silahkan kalian catat hasil yang diperoleh dengan memperhatikan parameter berikut! (Karakter : *Penalaran kritis, kolaborasi, & komunikasi*) (STEAM : *Science (biologi, kimia & fisika), Technology, Engineering, & Mathematics*)

Parameter	Deskripsi
Bentuk	
Ukuran	
Warna (dari sisi biologi)	
Rasa	
Aroma	
Tekstur (dari sisi biologi)	

Selain hasil uji organoleptik pada Tabel diatas, silahkan lakukan penilaian dan pengamatan pada roti yang sudah kalian buat dengan memperhatikan beberapa parameter (estetika) berikut! (Karakter : *Kreativitas, kolaborasi, & komunikasi*) (STEAM : *Art*).

Parameter	Deskripsi
Bentuk	
Warna (dari sisi keindahan)	
Tekstur (dari sisi keindahan)	
Detail	
Hiasan	



c

Dalam melaksanakan kegiatan projek, perhatikan setiap detail pada roti yang dibuat agar menghasilkan tampilan yang estetis dan menarik.

d

Dokumentasikan hasil akhir roti dengan memperhatikan tampilan, kerapian, dan estetika. Hasil dokumentasi akan dijadikan poster di misi kelompok di akhir pembelajaran ini.

e

Bersama dengan teman satu kelompok silahkan bahas secara sederhana temuan hasil percobaan dan hubungkan dengan konsep bioteknologi (Karakter : Penalaran kritis, kolaborasi, & komunikasi) (STEAM : Science).

f

Terakhir, berdasarkan hasil yang sudah diperoleh, silahkan tuliskan kesimpulan akhir mengenai konsep Bioteknologi berdasarkan hasil yang diperoleh (Karakter : *Penalaran kritis, kolaborasi, & komunikasi*) (STEAM : *Science*)

## D

## MISI KELOMPOK 2

Misi kelompok pada kegiatan pembelajaran 2, silahkan membuat 2 **poster kelompok** mengenai 1) Poster hasil kegiatan projek dan 2) Poster roti Jewawut. **Setiap poster yang dibuat harus memperhatikan informasi pada poster, tata letak, kerapian, keindahan dan pemilihan warna.** Dalam proses pembuatan poster dapat memanfaatkan **software editing seperti canva, adobe dan lain-lain.**

Poster Hasil Projek	Poster Roti Jewawut
a. Judul Projek b. Nama kelompok c. Permasalahan utama d. Solusi e. Hasil kegiatan projek f. Pemabahasan (ringkas) g. Gambar relevan	a. Judul projek b. Nama kelompok c. Informasi mengenai Jewawut d. Informasi mengenai roti jewawut termasuk manfaat bagi kesehatan e. Gambar roti jewawut

**Poster kelompok dikumpulkan maksimal sebelum pertemuan minggu depan pada link berikut.**

**Penamaan file poster :**

**KELOMPOK 1\_KELAS\_POSTER 1**

**KELOMPOK 1\_KELAS\_POSTER 2**

**Link pengumpulan poster:** [https://drive.google.com/drive/folders/1XGQZQ1ag\\_5dkvl9mgwK3f94AJPmEMPCz?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1XGQZQ1ag_5dkvl9mgwK3f94AJPmEMPCz?usp=drive_link)

**Scan pengumpulan poster**



## LEMBAR KERJA KEGIATAN PEMBELAJARAN 3

A

### RENCANA BELAJAR 3 SISWA

Kegiatan pembelajaran 1 pada topik bioteknologi konvensional menggunakan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM. Pembelajaran dengan E-LKPD ini akan memandu siswa melaksanakan kegiatan projek "Inovasi Pangan Lokal Biji Jewawut" menjadi "Roti". Kegiatan pembelajaran 3 siswa akan berfokus pada pengujian hasil projek dengan gelar karya sederhana dan menyampaikan temuan masing-masing kelompok. Dalam proses gelar karya siswa menyajikan temuannya dalam bentuk poster sebagai bagian laporan hasil kegiatan projek secara kelompok. E-LKPD ini juga dilengkapi dengan materi pengantar mengenai Jewawut dan soal-soal yang harus dikerjakan siswa sebelum/sesudah pembelajaran. Terakhir, selain kegiatan projek terdapat beberapa misi individu dan kelompok yang harus dikerjakan siswa dan dikumpulkan disetiap awal pembelajaran (sebagai tiket masuk).

B

### TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN 3

Adapun tujuan dari kegiatan pembelajaran 3 dengan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM sebagai berikut.

- 1 Siswa mampu menilai kualitas produk bioteknologi konvensional berdasarkan kriteria tertentu setelah melaksanakan pembelajaran dengan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM dengan tepat.
- 2 Siswa mampu mengkomunikasikan hasil projek pembuatan produk bioteknologi konvensional setelah melaksanakan pembelajaran dengan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM dengan tepat

C

### LEMBAR KERJA 3

#### 1 Langkah 5 : Menguji Hasil Proyek

Literasi	Karakter	STEAM	Literasi Digital	Kreativitas	Inovasi
Tahap pembelajaran	Penalaran kritis, mandiri & kolaborasi	Science (biologi, kimia & fisika), Technology, Art, Engineering, & Mathematics	Mengakses, menyeleksi, verifikasi, evaluasi, berpartisipasi & kolaborasi	Curiosity and exploration	Efficiency and effectiveness, market relevance & impact

**a**

Pastikan kalian bersama dengan teman satu kelompok sudah menyelesaikan 2 poster kegiatan tahap sebelumnya dan sudah dikumpulkan pada link berikut.

**b**

Silahkan kalian berkumpul dengan teman satu kelompok dan secara bergantian setiap kelompok menyampaikan hasil kegiatan projek menggunakan dua poster yang sudah dibuat. Bagi kelompok lain, silahkan memberikan pertanyaan, saran dan masukkan kepada kelompok penyaji! (*Karakter : Panalaran kritis, kolaborasi dan komunikasi*) (*STEAM : Science, Technology, Engineering, Art & Mathematics*)

**c**

Menguji hasil kegiatan projek antar kelompok

Bersama dengan teman satu kelompok, silahkan berkunjung pada kelompok lain dan mencatat masing-masing hasil antar kelompok pada kolom dibawah! (*Karakter : Panalaran kritis, kolaborasi dan komunikasi*) (*STEAM : Science, Technology, Engineering, & Mathematics*)

Kelompok	Bahan utama		Kandungan		
	Ide inovasi		Protein	Karbohidrat	Lemak
Berat tepung terigu (gram)	Berat tepung jewawut (gram)				
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Uji olganopetik roti jewawut antar kelompok (*Karakter : Panalaran kritis, kolaborasi dan komunikasi*) (*STEAM : Science*)

Kelompok	Komposisi bahan utama	Ide inovasi	Suhu	Bentuk	Ukuran	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
1									
2									
3									
4									
5									
6									

Selain hasil uji organoleptik pada Tabel diatas, silahkan lakukan penilaian dan pengamatan pada roti yang sudah kalian buat dengan memperhatikan beberapa parameter (estetika) berikut! (*Karakter : Panalaran kritis, kolaborasi & komunikasi*) (*STEAM : Art*)

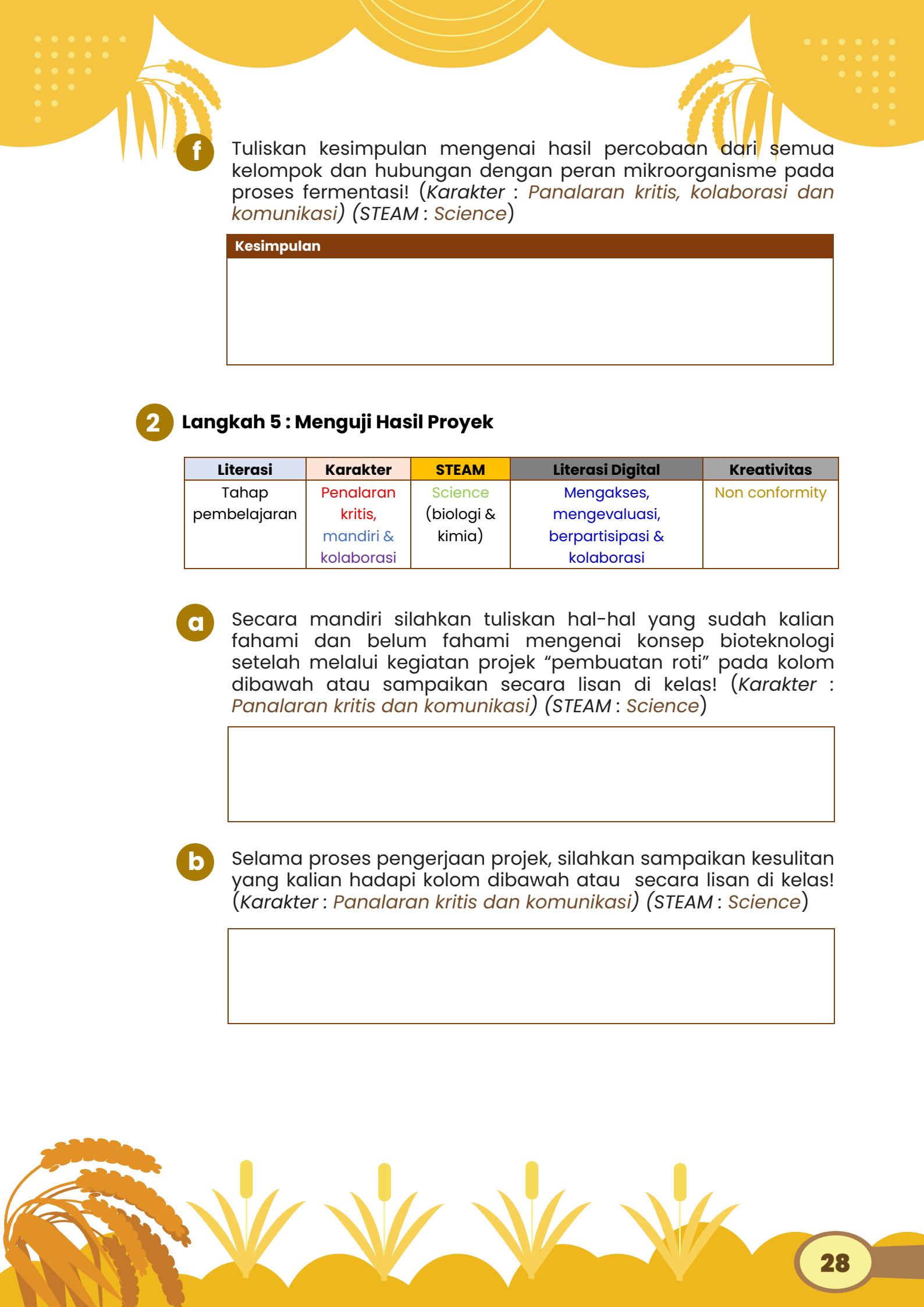
Kelompok	Bentuk	Warna (dari sisi keindahan)	Tekstur (dari sisi keindahan)	Detail	Hiasan
Kelompok 1					
Kelompok 2					
Kelompok 3					
Kelompok 4					
Kelompok 5					
Kelompok 6					

- d Selain melakukan penilaian terhadap produk, silahkan bersama teman satu kelompok mendeskripsikan masing-masing hasil Poster 1 dan Poster 2 dari setiap kelompok dari segi penyampaian informasi dan keindahan! (*Karakter : Panalaran kritis, kolaborasi dan komunikasi*) (*STEAM : Art*)

Kelompok	Poster 1	Poster 2
Kelompok 1		
Kelompok 2		
Kelompok 3		
Kelompok 4		
Kelompok 5		
Kelompok 6		

- e Setelah mendapatkan data hasil percobaan masing-masing kelompok, silahkan cermati dan analisis kritis perbedaan hasil percobaan pada masing-masing kelompok serta hubungkan pengaruh komposisi penggunaan bahan (tepung terigu, tepung jowawut dan ragi) dengan proses fermentasi! (*Karakter : Panalaran kritis, kolaborasi dan komunikasi*) (*STEAM : Science*)

Kelompok	Hasil Analisis
Kelompok 1	
Kelompok 2	
Kelompok 3	
Kelompok 4	
Kelompok 5	
Kelompok 6	



f

Tuliskan kesimpulan mengenai hasil percobaan dari semua kelompok dan hubungan dengan peran mikroorganisme pada proses fermentasi! (Karakter : *Panalaran kritis, kolaborasi dan komunikasi*) (STEAM : *Science*)

**Kesimpulan**

## 2 Langkah 5 : Menguji Hasil Proyek

Literasi	Karakter	STEAM	Literasi Digital	Kreativitas
Tahap pembelajaran	Penalaran kritis, mandiri & kolaborasi	Science (biologi & kimia)	Mengakses, mengevaluasi, berpartisipasi & kolaborasi	Non conformity

- a Secara mandiri silahkan tuliskan hal-hal yang sudah kalian fahami dan belum fahami mengenai konsep bioteknologi setelah melalui kegiatan projek “pembuatan roti” pada kolom dibawah atau sampaikan secara lisan di kelas! (Karakter : *Panalaran kritis dan komunikasi*) (STEAM : *Science*)

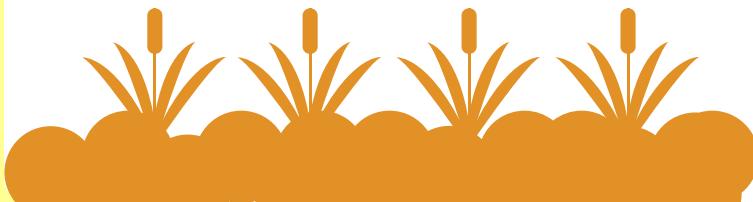
- b Selama proses penggeraan projek, silahkan sampaikan kesulitan yang kalian hadapi kolom dibawah atau secara lisan di kelas! (Karakter : *Panalaran kritis dan komunikasi*) (STEAM : *Science*)

**c**

Setelah menyelesaikan seluruh kegiatan pembelajaran, silahkan mengerjakan beberapa pertanyaan berikut. Pertanyaan ini digunakan untuk mengukur kemampuan siswa setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran dengan E-LKPD berbasis model pembelajaran LI-PRO-GP dengan pendekatan STEAM sekaligus sebagai bahan evaluasi.

**Link post-test:** <https://forms.gle/jU7SWqPTNaY6dGz8A>

**Scan post-test**



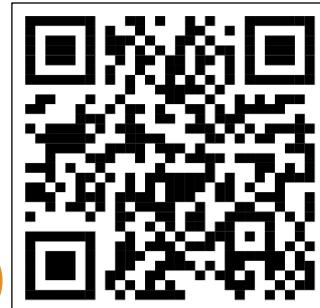
D

## MISI KELOMPOK 3

- 1 Laporkan kegiatan kegiatan projek dalam bentuk laporan secara mandiri/individu dengan format sebagai berikut.

**Link format laporan:** [https://drive.google.com/drive/folders/1w5Ob7hy9ViK2iM-qmZH6NpAYfEzbXk14?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1w5Ob7hy9ViK2iM-qmZH6NpAYfEzbXk14?usp=drive_link)

**Scan format laporan**



- 2 **Laporan** individu dikumpulkan maksimal sebelum pertemuan minggu depan pada link berikut.

Penamaan file laporan : **NAMA\_NO PRESENSI\_KELAS**

**Link pengumpulan laporan:** [https://drive.google.com/drive/folders/175OtlbizWMGEEVni7EFFsRdy2oBWM5J?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/175OtlbizWMGEEVni7EFFsRdy2oBWM5J?usp=drive_link)

**Scan pengumpulan laporan**



## BIOGRAFI PENGEMBANG



**Prof. Dr. Yuni Pantiwati, MM., M.Pd** lahir di Jember, 1 Juni 1964. Penulis menempuh studi S1 Prodi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Jember dan diselesaikan tahun 1989, pendidikan S2 ditempuh 2 kali yaitu tahun 1998 menyelesaikan Program Magister Managemen di UMM kemudian dilanjutkan S2 kedua di Prodi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang (UM) pada tahun 2000. Program Doktor (S3) diselesaikan tahun 2010 di Prodi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang (UM). Penulis sebagai dosen sekaligus peneliti di Prodi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Malang (UMM). Bidang penelitian meliputi literasi sains, asesmen, dan pembelajaran IPA Biologi.

E-mail : [yuni\\_pantiwati@yahoo.co.id](mailto:yuni_pantiwati@yahoo.co.id)  
[yunipantiwati@umm.ac.id](mailto:yunipantiwati@umm.ac.id)



**Prof. Dr. Lud Waluyo, M.Kes** lahir di Kediri, 5 Oktober 1966. Penulis menempuh Pendidikan S1 Pendidikan Biologi di Universitas Negeri Malang. Kemudian studi S2 dilanjutkan di S2 Ilmu Kedokteran Universitas Padjajaran. Studi S3 ditempuh di S3 Biologi Universitas Airlangga. Penulis merupakan Dosen dan Peneliti di Programstudi Pendidikan Biologi, Universitas Mummadiyah Malang. Bidang penelitian meliputi eksplorasi mikroba, pendidikan biologi dan lingkungan.

E-mail : [lud@umm.ac.id](mailto:lud@umm.ac.id)



**Tasya Novian Indah Sari, M.Pd.** Penulis lahir di Magetan, 14 November 2000. Penulis merupakan mahasiswa Doktor di Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Sebelas Maret. Penulis menyelesaikan studi S1 pada Tahun 2022 di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang. Program Magister diselesaikan pada Tahun 2024 di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta. Bidang penelitian pembelajaran biologi/sains berbasis potensi dan kearifan lokal.

E-mail : [tasyanovian@gmail.com](mailto:tasyanovian@gmail.com)