

**LAMPIRAN 1**  
**LEMBAR INSTRUMEN PENELITIAN**

- a. Kisi-Kisi Lembar Penilaian Ahli Materi
- b. Deskripsi Butir Penilaian Ahli Materi
- c. Surat keterangan validasi Ahli Materi
- d. Lembar Validasi Ahli Materi
- e. Kisi-Kisi Lembar Penilaian Ahli Media
- f. Deskripsi Butir Penilaian Ahli Media
- g. Surat keterangan validasi Ahli Media
- h. Lembar Validasi Ahli Media
- i. Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik
- j. Angket Respon Peserta Didik
- k. Lembar Analisis Kebutuhan Guru
- l. Lembar Analisis Kebutuhan Peserta Didik

## KISI-KISI LEMBAR PENILAIAN

(AHLI MATERI)

Lampiran ....

<b>Kriteria</b>	<b>Indikator Penilaian</b>	<b>Nomor Soal</b>
<b>I. Aspek Kelayakan Isi</b>	A. Kesesuaian Materi dengan KD B. Keakuratan Materi C. Kemutakhiran Materi D. Mendorong Keingintahuan	1, 2, 3 4, 5, 6, 7, 8 9, 10 11, 12
<b>II. Aspek Kelayakan Penyajian</b>	A. Teknik penyajian B. Pendukung Penyajian C. Penyajian Pembelajaran D. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir	1 2, 3, 4, 5, 6, 7 8 9, 10
<b>III. Aspek Kelayakan Kebahasaan</b>	A. Lugas B. Komunikatif C. Dialogis dan Interaktif D. Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta didik E. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	1, 2, 3 4 5 6, 7 8, 9
<b>IV. Aspek Penilaian Kontekstual</b>	A. Hakikat Kontekstual B. Komponen Kontekstual	1, 2 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

**DESKRIPSI BUTIR PENILAIAN**  
(AHLI MATERI)

**I. ASPEK KELAYAKAN ISI MENURUT BSNP**

<b>Butir Penilaian</b>	<b>Deskripsi Butir Penilaian</b>
1. Kelengkapan materi	Materi yang disajikan mencakup materi yang terkandung dalam Kompetensi Dasar (KD) yaitu menerapkan Bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari.
2. Keluasan materi	Materi yang disajikan mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian Kompetensi Dasar (KD).
3. Kedalaman materi	Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur, tampilan output, contoh, kasus, latihan, sampai dengan interaksi antar-konsep sesuai dengan tingkat pendidikan di SMP/MTs dan sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD).
4. Keakuratan konsep dan definisi	Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep definisi yang berlaku dalam ilmu Bioteknologi.
5. Keakuratan fakta dan data	Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.
6. Keakuratan contoh dan kasus	Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.
7. Keakuratan gambar, diagram, dan ilustrasi	Gambar, diagram, dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.
8. Keakuratan istilah	Istilah-istilah teknis sesuai dengan kelaziman yang berlaku dalam ilmu Bioteknologi.
9. Gambar, diagram dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari	Gambar, diagram dan ilustrasi diutamakan yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari, namun juga dilengkapi penjelasan.
10. Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan situasi serta kondisi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.
11. Mendorong rasa ingin tahu	Uraian, latihan atau contoh-contoh kasus yang disajikan mendorong peserta didik untuk mengerjakannya lebih jauh dan menumbuhkan

<b>Butir Penilaian</b>	<b>Deskripsi Butir Penilaian</b>
	keaktivitas.
12. Menciptakan kemampuan bertanya	Uraian, latihan atau contoh-contoh kasus yang disajikan mendorong peserta didik untuk mengetahui materi lebih jauh.

## II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN MENURUT BSNP

<b>Butir Penilaian</b>	<b>Deskripsi Butir Penilaian</b>
1. Keruntutan konsep	Penyajian konsep disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak dan dari yang sederhana ke kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal. Materi bagian sebelumnya bisa membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.
2. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar	Terdapat contoh-contoh soal yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep.
3. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar	Soal-soal yang diberikan dapat melatih kemampuan memahami dan menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi dalam kegiatan belajar.
4. Kunci jawaban soal latihan	Terdapat kunci jawaban dari soal latihan setiap akhir kegiatan belajar lengkap dengan caranya dan pedoman penskorannya.
5. Pengantar	Memuat informasi tentang peran modul dalam proses pembelajaran.
6. Glosarium	Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut, dan ditulis alfabetis.
7. Daftar pustaka	Daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan modul diawali dengan nama pengarang (yang disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul buku/ majalah/ makalah/ artikel, tempat, dan nama penerbit, nama dan lokasi situs internet serta tanggal akses situs (jika memakai acuan yang memiliki situs).
8. Keterlibatan peserta didik	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (ada bagian yang mengajak pembaca untuk berpartisipasi).
9. Ketertautan antar kegiatan belajar/ sub kegiatan belajar/ alinea.	Penyampaian pesan antara sub kegiatan belajar dengan kegiatan belajar lain/sub kegiatan belajar dengan sub kegiatan belajar/antar alinea dalam sub kegiatan belajar yang berdekatan

<b>Butir Penilaian</b>	<b>Deskripsi Butir Penilaian</b>
	mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi.
10. Keutuhan makna dalam kegiatan belajar / sub kegiatan belajar/ alinea.	Pesan atau materi yang disajikan dalam satu kegiatan belajar/ sub kegiatan belajar/ alinea harus mencerminkan kesatuan tema.

### III. ASPEK KELAYAKAN KEBAHASAAN MENURUT BSNP

<b>Butir Penilaian</b>	<b>Deskripsi Butir Penilaian</b>
1. Ketepatan struktur kalimat	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia.
2. Keefektifan kalimat	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran.
3. Kebakuan istilah	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan / atau adalah istilah teknis yang telah baku digunakan dalam Bioteknologi.
4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.	Pesan atau informasi disampaikan dengan bahasa yang menarik dan lazim dalam komunikasi tulis Bahasa Indonesia.
5. Kemampuan memotivasi peserta didik	Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang ketika peserta didik membacanya dan mendorong mereka untuk mempelajari buku tersebut secara tuntas.
6. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik	Bahasa yang digunakan dalam menjelaskan suatu konsep harus sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik.
7. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kematangan emosional peserta didik.
8. Ketepatan tata bahasa	Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan mengacu kepada kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar.
9. Ketepatan ejaan.	Ejaan yang digunakan mengacu kepada Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).

#### IV. ASPEK PENILAIAN KONSTEKSTUAL MENURUT DEPDIKNAS (2002)

<b>Butir Penilaian</b>	<b>Deskripsi Butir Penilaian</b>
1. Keterkaitan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata peserta didik	Adanya keterkaitan materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata peserta didik.
2. Kemampuan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki siswa dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari peserta didik	Pembelajaran mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki siswa dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
3. Konstruktivisme ( <i>Constructivism</i> )	Materi dalam modul bersifat mengkonstruksi pengetahuan dan bukan proses menerima pengetahuan
4. Menemukan ( <i>Inquiry</i> )	Materi merangsang peserta didik untuk menemukan pengetahuan sendiri.
5. Bertanya ( <i>Questioning</i> )	Terdapat pertanyaan-pertanyaan yang mendorong, membimbing, dan mengukur kemampuan berpikir peserta didik.
6. Masyarakat Belajar ( <i>Learning Community</i> )	Terdapat tugas kelompok, dan materi merangsang peserta didik untuk berdiskusi ( <i>sharing</i> ) dengan teman-temannya.
7. Pemodelan ( <i>Modelling</i> )	Terdapat contoh soal prosedural dan cara penyelesaiannya
8. Refleksi ( <i>Reflection</i> )	Terdapat rangkuman atas materi yang telah dipelajari
9. Penilaian yang sebenarnya ( <i>Authentic Assessment</i> ).	Terdapat tes yang bisa digunakan sebagai dasar menilai hasil belajar peserta didik.



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
PROGRAM PASCASARJANA**

Gedung H, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang – 50229  
Telepon 024-86008700, Faksimile 024-8508091

---

**SURAT KETERANGAN VALIDASI AHLI MATERI**

Yang bertanda tangan **di bawah ini**:

**Nama** : .....

**Jabatan/ Pekerjaan** : .....

**Instansi Asal** : .....

Menyatakan bahwa instrument penelitian dengan judul:

Pengembangan E-Modul Bioteknologi Berbasis Enterpreneurship dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif dari mahasiswa:

Nama : Soimatun Aliyah  
Program Studi :  
NIM : 0402520037

(sudah siap/ belum siap)\* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. ....  
.....
2. ....  
.....

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, ..... 2022  
Validator Ahli Materi

.....

\*) coret yang tidak perlu

## LEMBAR VALIDASI UNTUK AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Bioteknologi Berbasis Enterpreneurship dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif  
Sasaran Program : Siswa kelas XA SMPN 7 Tegal  
Penyusun : Soimatun Aliyah  
Pembimbing :  
Instansi :

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya e-Modul Bioteknologi Berbasis Enterpreneurship dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif, maka melalui instrumen ini Bapak/ Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap modul yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/ Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas e-modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak modul tersebut digunakan dalam pembelajaran IPA. Aspek penilaian modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, penyajian dan kebahasaan bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) serta aspek kontekstual.

### **Petunjuk Pengisian Angket**

Bapak/ Ibu kami mohon untuk memberikan tanda centang (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu terhadap setiap pernyataan tentang Pengembangan E-Modul Bioteknologi Berbasis Enterpreneurship dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif. Atas ketersediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih.

### **Keterangan:**

- 1 : Sangat Kurang
- 2 : Kurang
- 3 : Baik
- 4 : Sangat Baik

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon identitas secara lengkap terlebih dahulu.



## IDENTITAS

Nama : .....

NIP : .....

Instansi : .....

### I. Aspek Kelayakan Isi menurut BSNP

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
A. Kesesuaian materi dengan KD	1. Kelengkapan materi				
	2. Keluasan materi				
	3. Kedalaman materi				
B. Keakuratan Materi	4. Keakuratan konsep dan definisi				
	5. Keakuratan data dan fakta				
	6. Keakuratan contoh dan kasus				
	7. Keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi				
C. Kemutakhiran Materi	8. Keakuratan istilah-istilah				
	9. Gambar, diagram dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari				
D. Mendorong Keingintahuan	10. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari				
	11. Mendorong rasa ingin tahu				
	12. Menciptakan kemampuan bertanya				

### II. Aspek Kelayakan Penyajian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
A. Teknik Penyajian	1. Keruntutan konsep				
B. Pendukung Penyajian	2. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar				
	3. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar				

	4. Kunci jawaban soal latihan				
	5. Pengantar				
	6. Glosarium				
	7. Daftar pustaka				
<b>C. Penyajian Pembelajaran</b>	8. Keterlibatan peserta didik				
<b>D. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir</b>	9. Ketertautan antar kegiatan belajar/sun kegiatan belajar/ alinea				
	10.Keutuhan makna dalam kegiatan belajar/ sub kegiatan belajar/ alinea.				

### III.Aspek Kelayakan Bahasa menurut BSNP

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
<b>A. Lugas</b>	1. Ketepatan struktur kalimat.				
	2. Keefektifan kalimat				
	3. Kebakuan istilah				
<b>B. Komunikatif</b>	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				
<b>C. Dialogis dan Interaktif</b>	5. Kemampuan memotivasi peserta didik				
<b>D. Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta didik</b>	6. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik				
	7. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.				
<b>E. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa</b>	8. Ketepatan tata bahasa				
	9. Ketepatan ejaan				

### IV.Aspek Penilaian Konstekstual

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
<b>A. Hakikat Kontekstual</b>	1. Keterkaitan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa				

	2. Kemampuan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki siswa dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari				
<b>B. Komponen Kontekstual</b>	3. Konstruktivisme ( <i>Constructivism</i> )				
	4. Menemukan ( <i>Inquiry</i> )				
	5. Bertanya ( <i>Questioning</i> )				
	6. Masyarakat belajar ( <i>Learning Community</i> )				
	7. Pemodelan ( <i>Modelling</i> )				
	8. Refleksi ( <i>Reflection</i> )				
	9. Penilaian yang sebenarnya ( <i>Authentic Assessment</i> )				

**V. Pertanyaan Pendukung**

1. Apakah bahan ajar E-modul Berbasis Entrepreneurship dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif ini bisa membantu siswa dalam memahami materi Bioteknologi?

.....

.....

.....

.....

2. Apakah terdapat kelebihan dari E-modul Bioteknologi Berbasis Entrepreneurship dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif ini?

.....

.....

.....

.....

3. Apakah terdapat kekurangan dari E-modul Bioteknologi Berbasis Entrepreneurship dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif ini?

.....

.....

.....

.....  
Selain itu untuk menuliskan kekurangan dari modul ini Bapak/Ibu juga bisa dengan merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam e-modul dan menuliskan yang seharusnya dibetulkan oleh penulis.

4. Adakah saran pengembangan dan harapan tentang E-modul Bioteknologi Berbasis Entrepreneurship dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif ini?

.....  
.....  
.....  
.....

5. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda check list (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap E-modul Bioteknologi Berbasis Entrepreneurship dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif.

- (     ) Layak untuk digunakan tanpa revisi  
(     ) Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran  
(     ) Tidak layak untuk digunakan

..... 2022

Validator Ahli Materi

( ..... )

**KISI-KISI LEMBAR PENILAIAN**  
**(AHLI MEDIA)**

<b>Kriteria</b>	<b>Indikator Penilaian</b>	<b>Nomor Soal</b>
<b>I. Aspek Kelayakan Kegrafikan</b>	A. Ukuran Modul B. Desain Sampul Modul (Cover) C. Desain Isi Modul	1, 2 3, 4, 5, 6, 7 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

**DESKRIPSI BUTIR PENILAIAN**  
(AHLI MEDIA)

**I. ASPEK KELAYAKAN KEGRAFIKAN MENURUT BSNP**

<b>Butir Penilaian</b>	<b>Deskripsi Butir Penilaian</b>
1. Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO	Ukuran modul A4 (210 x 297 mm), A5 (148 x 210 mm), B5 (176 x 250 mm)
2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi modul	Pemilihan ukuran modul disesuaikan dengan materi isi modul. Hal ini akan mempengaruhi tata letak bagian isi dan jumlah halaman modul.
3. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten	Desain sampul muka, punggung dan belakang merupakan suatu kesatuan yang utuh. Elemen warna, ilustrasi, dan tipografi ditampilkan secara harmonis dan saling terkait satu dan lainnya.
4. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi	Memperhatikan tampilan warna secara keseluruhan yang dapat memberikan nuansa tertentu dan dapat memperjelas materi/isi modul
5. Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca	
a. Ukuran huruf judul modul lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran modul, nama pengarang	Judul modul harus dapat memberikan informasi secara cepat tentang materi isi modul
b. Warna judul modul kontras dengan warna latar belakang	Judul modul ditampilkan lebih menonjol daripada warna latar belakangnya.
6. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi huruf	Menggunakan dua jenis huruf agar lebih komunikatif dalam menyampaikan informasi yang disampaikan. Untuk membedakan dan mendapatkan kombinasi tampilan huruf dapat menggunakan variasi dan seri huruf
7. Ilustrasi sampul modul	
a. Menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek	Dapat dengan cepat memberikan gambaran tentang materi ajar tertentu dan secara visual dapat mengungkap jenis ilustrasi yang ditampilkan berdasarkan materi ajarnya.
b. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai realita	Ditampilkan sesuai dengan bentuk, warna dan ukuran obyeknya sehingga tidak menimbulkan salah penafsiran maupun pengertian peserta didik, warna yang digunakan sesuai sehingga

Butir Penilaian	Deskripsi Butir Penilaian
	tidak menimbulkan salah pemahaman dan penafsiran.
8. Konsistensi tata letak	
a. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola	Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, kata pengantar, daftar isi, ilustrasi dll.) pada setiap awal kegiatan konsisten
b. Pemisahan antar paragraf jelas	Susunan teks pada akhir paragraf terpisah dengan jelas, dapat berupa jarak (pada susunan teks rata kiri-kanan/blok) ataupun dengan inden (pada susunan teks dengan alenia).
9. Unsur tata letak harmonis	
a. Bidang cetak dan margin proporsional	Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, teks, ilustrasi, keterangan gambar, nomor halaman) pada bidang cetak proporsional.
b. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai	Merupakan kesatuan tampilan antara teks dengan ilustrasi dalam satu halaman
10. Unsur tata letak lengkap	
a. Judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka halaman/folio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Judul kegiatan ditulis secara lengkap disertai dengan angka kegiatan belajar (Kegiatan Belajar 1, Kegiatan Belajar 2, Kegiatan Belajar 3, dst).</li> <li>- Penulisan sub judul dan sub-sub judul disesuaikan dengan hierarki penyajian materi ajar.</li> <li>- Penempatan nomor halaman disesuaikan dengan pola tata letak</li> </ul>
b. Ilustrasi dan keterangan gambar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu memperjelas penyajian materi baik dalam bentuk, ukuran yang proporsional serta warna yang menarik.</li> <li>- Keterangan gambar ditempatkan berdekatan dengan ilustrasi dengan model yang berbeda dari huruf teks.</li> </ul>
11. Tata letak mempercepat halaman	
a. Penempatan hiasan/ ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman	Menempatkan hiasan/ilustrasi pada halaman sebagai latar belakang jangan sampai mengganggu kejelasan, penyampaian informasi pada teks, sehingga dapat menghambat pemahaman siswa
b. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	Menempatkan judul, sub judul, ilustrasi dan keterangan gambar jangan sampai mengganggu kejelasan, penyampaian informasi pada teks, sehingga dapat menghambat pemahaman siswa.

<b>Butir Penilaian</b>	<b>Deskripsi Butir Penilaian</b>
12. Tipografi isi modul sederhana	
a. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf	Maksimal menggunakan dua jenis huruf sehingga tidak mengganggu siswa dalam menyerap informasi yang disampaikan.
b. Penggunaan variasi huruf (bold, italic, all capital, small capital) tidak berlebihan	Digunakan untuk membedakan jenjang/ hirarki judul, dan subjudul serta memberikan tekanan pada susunan teks yang dianggap penting dalam bentuk tebal dan miring.
c. Lebar susunan teks normal	Sangat mempengaruhi tingkat keterbacaan susunan teks. Jumlah perkiraan untuk buku teks antara 45 – 75 karakter (sekitar 5-11 kata) termasuk tanda baca, spasi antar kata dan angka. Untuk modul sendiri tidak terlalu terikat dengan ketentuan lebar susunan teks
d. Spasi antar baris susunan teks normal	Jarak spasi tidak terlalu lebar atau tidak terlalu sempit sehingga memudahkan dalam membaca
e. Spasi antar huruf normal	Mempengaruhi tingkat keterbacaan susunan teks (tidak terlalu rapat atau terlalu renggang)
13. Mempengaruhi tingkat keterbacaan susunan teks (tidak terlalu rapat atau terlalu renggang)	
a. Jenjang judul-judul jelas, konsisten dan proporsional	Menunjukkan urutan/hierarki susunan teks secara berjenjang sehingga mudah dipahami. Hierarki susunan teks dapat dibuat dengan perbedaan jenis huruf, ukuran huruf dan variasi huruf (bold, italic, all capital, small caps).
b. Tanda pemotongan kata	Pemotong kata lebih dari 2 (dua) baris akan mengganggu keterbacaan susunan teks
14. Ilustrasi isi	
a. Mampu mengungkap makna/arti dari objek	Berfungsi untuk memperjelas materi/teks sehingga mampu menambah pemahaman dan pengertian peserta didik pada informasi yang disampaikan
b. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bentuk dan ukuran ilustrasi harus realistis dan secara rinci dapat memberikan gambaran yang akurat tentang obyek yang dimaksud</li> <li>- Bentuk ilustrasi harus proporsional sehingga tidak menimbulkan salah tafsir peserta didik</li> </ul>
c. Kreatif dan dinamis	Menampilkan ilustrasi yang mudah dipahami dan sesuai dengan kehidupan sehari-hari





**SURAT KETERANGAN VALIDASI AHLI MEDIA**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : .....  
Jabatan/ Pekerjaan : .....  
Instansi Asal : .....

Menyatakan bahwa instrument penelitian dengan judul:

Pengembangan E-Modul Bioteknologi Berbasis Enterpreneurship dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif

dari mahasiswa:

Nama : Soimatun Aliyah  
Program Studi :  
NIM : 0402520037

(sudah siap/ belum siap)\* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

3. ....  
.....
4. ....  
.....

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, ..... 2022

Validator Ahli Media

.....

\*) coret yang tidak perlu

## LEMBAR VALIDASI UNTUK AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Bioteknologi Berbasis Enterpreneurship  
dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif  
Sasaran Program : Siswa kelas XA SMPN 7 Tegal  
Penyusun : Soimatun Aliyah  
Pembimbing :  
Instansi :

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya e-Modul Bioteknologi Berbasis Enterpreneurship dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif, maka melalui instrumen ini Bapak/ Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap modul yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/ Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas e-modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak modul tersebut digunakan dalam pembelajaran IPA. Aspek penilaian modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan kegrafikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).

### **Petunjuk Pengisian Angket**

Bapak/ Ibu kami mohon untuk memberikan tanda centang (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu terhadap setiap pernyataan tentang Pengembangan E-Modul Bioteknologi Berbasis Enterpreneurship dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif. Atas ketersediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih.

### **Keterangan:**

- 5 : Sangat Kurang
- 6 : Kurang
- 7 : Baik
- 8 : Sangat Baik

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon identitas secara lengkap terlebih dahulu.

**IDENTITAS**

Nama : .....

NIP : .....

Instansi : .....

**I. ASPEK KELAYAKAN KEGRAFIKAN MENURUT BSNP**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
<b>A. Ukuran Modul</b>	1. Kesesuaian ukuran e-modul dengan standar ISO				
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi e-modul				
<b>B. Desain Sampul E-modul (Cover)</b>	3. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten				
	4. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi				
	5. Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca				
	b. Ukuran huruf judul e-modul lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran e-modul, nama penulis				
	c. Warna judul e-modul kontras dengan warna latar belakang				
	6. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi huruf				
	7. Ilustrasi sampul e-modul				
	b. Menggambarkan isi/ materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek				
	c. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai realita				
	<b>C. Desain Isi Modul</b>	8. Konsistensi tata letak			
a. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola					

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Penilaian			
		1	2	3	4
		SK	K	B	SB
	b. Pemisahan antar paragraph jelas				
	9. Unsur tata letak harmonis				
	a. Bidang cetak dan margin proporsional				
	b. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai				
	10. Unsur tata letak lengkap				
	a. Judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka halaman/ folio				
	b. Ilustrasi dan keterangan gambar				
	11. Tata letak mempercepat halaman				
	a. Penempatan hiasan/ ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman				
	b. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman				
	12. Tipografi isi e-modul sederhana				
	a. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf				
	b. Penggunaan variasi huruf (bold, italic, all capital, small capital) tidak berlebihan				
	c. Lebar susunan teks normal				
	d. Spasi antar baris susunan teks normal				
	e. Spasi antar huruf normal				
	13. Topografi isi e-modul memudahkan pemahaman				
	a. Jenjang judul-judul jelas, konsisten dan proporsional				
	b. Tanda pepotongan kata				
	14. Ilustrasi isi				
	a. Mampu mengungkap makna/ arti dari objek				
	b. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan				
	c. Kreatif dan dinamis				

## II. Pertanyaan Pendukung

1. Adakah saran pengembangan atau harapan tentang E-modul Bioteknologi Berbasis Entrepreneurship dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif ini?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda check list (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap E-modul Bioteknologi Berbasis Entrepreneurship dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif.

### Kesimpulan

E-modul Bioteknologi Berbasis Entrepreneurship dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif ini

- (        ) Layak untuk digunakan tanpa revisi
- (        ) Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
- (        ) Tidak layak untuk digunakan

..... 2022

Ahli Media

( ..... )

## KISI-KISI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

<b>Kriteria</b>	<b>Indikator Penilaian</b>	<b>Nomor Soal</b>
<b>Respon peserta didik</b>	A. Ketertarikan B. Materi C. Bahasa	1, 2, 3, 4, 5, 6 7, 8, 9, 10, 11, 12 13, 14, 15

## ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Bioteknologi Berbasis Entrepreneurship  
dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif  
Sasaran Program : Siswa kelas XA SMPN 7 Tegal  
Penyusun : Soimatun Aliyah  
Pembimbing :  
Instansi :

### Petunjuk Pengisian

1. Mulailah dengan membaca *basmallah*
2. Sebelum mengisi angket respon ini, pastikan Anda telah membaca dan menggunakan E-Modul Bioteknologi Berbasis Entrepreneurship dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif.
3. Bacalah dengan teliti setiap pernyataan dalam angket ini sebelum Anda memberikan penilaian.
4. Melalui instrumen ini Anda dimohon memberikan penilaian tentang E-Modul Bioteknologi Berbasis Entrepreneurship dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif yang akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas e-modul ini.
5. Anda dimohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai untuk menilai kualitas tentang E-Modul Bioteknologi Berbasis Entrepreneurship dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif, dengan keterangan:  
SS : Sangat Setuju  
S : Setuju  
KS : Kurang Setuju  
TS : Tidak Setuju
6. Sebelum melakukan penilaian, isilah identitas Anda secara lengkap terlebih dahulu.

\*\*\* Selamat Mengerjakan \*\*\*

## IDENTITAS

Nama Siswa : .....

Kelas : .....

Asal Sekolah : .....

Indikator Penilaian	Pernyataan	Alternatif Penilaian			
		1	2	3	4
		TS	KS	S	SS
<b>A. Ketertarikan</b>	1. Tampilan e-modul IPA ini menarik				
	2. E-modul IPA ini membuat saya lebih bersemangat dalam belajar IPA				
	3. Dengan menggunakan e-modul ini dapat membuat belajar IPA tidak membosankan				
	4. E-modul IPA ini mendukung saya untuk menguasai pelajaran IPA, khususnya materi Bioteknologi				
	5. Adanya kata motivasi dalam modul IPA ini berpengaruh terhadap sikap dan belajar saya				
	6. Dengan adanya ilustrasi dapat memberikan motivasi untuk mempelajari materi.				
<b>B. Materi</b>	7. Penyampaian materi dalam e-modul IPA ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari				
	8. Materi yang disajikan dalam e-modul ini mudah saya pahami				
	9. Dalam e-modul IPA ini terdapat beberapa bagian untuk saya menemukan konsep sendiri				
	10. Penyajian materi dalam e-modul IPA ini mendorong saya untuk berdiskusi dengan teman yang lain.				
	11. E-modul IPA ini mendorong saya untuk menuliskan yang sudah saya pahami pada kolom "Refleksi"				
	12. E-modul ini memuat tes evaluasi yang dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya tentang materi				



Indikator Penilaian	Pernyataan	Alternatif Penilaian			
		1	2	3	4
		TS	KS	S	SS
	Bioteknologi.				
<b>C. Bahasa</b>	13. Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam e-modul ini jelas dan mudah dipahami.				
	14. Bahasa yang digunakan dalam e-modul IPA ini sederhana dan mudah dimengerti				
	15. Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca				

\*\*\* Terima kasih \*\*\*

## LEMBAR ANALISIS KEBUTUHAN GURU

Hari/ Tanggal : .....

Nama Guru : .....

Mata Pelajaran : .....

Nama Sekolah : .....

### Petunjuk Pengisian

- 1) Mohon Bapak/Ibu memilih satu jawaban dengan cara memberi tanda check list ( √ ) pada kotak “Ya” atau “Tidak” untuk jawaban yang dianggap paling tepat dan bila Bapak/Ibu memiliki keterangan khusus mengenai jawaban yang dipilih, silahkan tuliskan pada kolom yang ada di sebelahnya.
- 2) Informasi yang Bapak/Ibu guru berikan tidak ada kaitannya dengan prestasi Bapak/Ibu sebagai guru mata pelajaran IPA di sekolah. Oleh karena itu, mohon informasi yang diberikan sesuai dengan pendapat Bapak/ Ibu.
- 3) Sebelumnya Saya mengucapkan terimakasih banyak atas bantuan yang Bapak/ Ibu berikan

### SELAMAT MENGERJAKAN

No.	Pertanyaan	Pilihan Jawaban		Keterangan
		Ya	Tidak	
1.	Apakah Bapak/ Ibu menggunakan e-modul dalam Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ)?			
2.	Apakah e-modul yang digunakan menggunakan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL)?			
3.	Apakah perlu menggunakan e-modul dalam pembelajaran materi Bioteknologi?			
4.	Apakah Bapak/ Ibu memahami konsep entrepreneurship?			
5.	Apakah konsep entrepreneurship penting diterapkan dalam pengembangan materi pembelajaran?			
6.	Apakah Bapak/ Ibu pernah menerapkan konsep			

	entrepreneurship di dalam materi pembelajaran?			
7.	Apakah menurut Bapak/ Ibu konsep entrepreneurship bisa diterapkan dalam proses pembelajaran?			
8.	Apakah memasukan konsep entrepreneurship pada materi bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik?			
9.	Apakah memasukan konsep entrepreneurship pada materi bisa meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik?			
10.	Apakah konsep entrepreneurship bisa diterapkan pada pengembangan e-modul Bioteknologi?			
11.	Apakah konsep entrepreneurship efektif diterapkan pada e-modul Bioteknologi?			
12.	Apakah e-modul Bioteknologi perlu dikembangkan dengan konsep entrepreneurship?			

..... 2022

Guru

( ..... )

## LEMBAR ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

Hari/ Tanggal : .....  
Nama Peserta Didik : .....  
Kelas/ No. Absen : .....

### Petunjuk Pengisian

- 1) Anda diharapkan memberi jawaban pada setiap soal di bawah ini dengan memberikan tanda (√) dalam kurung yang telah disediakan di depan jawaban.  
Contoh: (√) Ya ( ) Tidak
- 2) Jika ada pertanyaan yang belum disediakan jawabannya, Anda dimohon menuliskan jawaban pada tempat jawaban yang telah tersedia.  
Contoh: (√) Lainnya, yaitu (diisi dengan jawaban Anda)
- 3) Anda hanya boleh memilih satu jawaban saja
- 4) Anda dimohon untuk memberikan saran dan masukan pada tempat yang telah disediakan.

### SELAMAT MENGERJAKAN

1. Apakah menurut Anda materi Bioteknologi itu sulit?  
( ) sangat sulit  
( ) sulit  
( ) biasa saja
2. Bagaimana pendapat Anda mengenai ketersediaan media untuk mempelajari materi Bioteknologi yang sudah ada?  
( ) sudah memadai  
( ) kurang memadai  
( ) tidak memadai  
( ) tidak tahu
3. Bagaimana tanggapa Anda terhadap adanya materi Bioteknologi?  
( ) sangat setuju

- ( ) setuju  
( ) kurang setuju
4. Apakah tujuan pembelajaran perlu disampaikan di dalam e-modul?  
( ) sangat perlu  
( ) perlu  
( ) kurang perlu
5. Cara penyampaian materi di e-modul yang Anda inginkan?  
( ) singkat dan jelas  
( ) uraian sejelas-jelasnya  
( ) jawaban lain: .....
6. Menurut Anda, apakah setelah penyampaian materi perlu disertai dengan contoh-contoh penerapannya?  
( ) sangat perlu  
( ) perlu  
( ) tidak perlu
7. Apakah di bagian akhir perlu ada evaluasi untuk mengetahui seberapa besar pemahaman peserta didik tentang materi yang telah disampaikan?  
( ) sangat perlu  
( ) perlu  
( ) tidak perlu
8. Bentuk evaluasi yang Anda inginkan?  
( ) pilihan ganda  
( ) esai  
( ) jawaban lain: .....
9. Karakter warna apa yang Anda inginkan dalam tampilan e-modul?  
( ) warna cerah  
( ) warna gelap  
( ) jawaban lain: .....

10. Materi tentang entrepreneurship pada e-modul Bioteknologi?

( ) mudah dipahami

( ) sulit dipahami

( ) jawaban lain: .....

Saran dan masukan terhadap e-modul Bioteknologi Berbasis Entrepreneurship

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**LAMPIRAN 2**  
**PERANGKAT PEMBELAJARAN**

- a. Silabus
- b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- c. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- d. Instrumen Soal Pretes dan Posttes

### a. SILABUS

Sekolah : SMP Negeri 7 Tegal  
 Kelas/Semester : IX/ 2  
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)  
 Tahun Pelajaran : 2021/2022  
 Jumlah Pertemuan :  
 Kompetensi Inti : KI 1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.  
 KI 2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, santun, percaya diri, peduli, tanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, dan kawasan regional.  
 KI 3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif pada tingkat teknis dan spesifik sederhana) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan kenegaraan terkait fenomena dan kejadian tampak mata.  
 KI 4. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif dalam ranah konkrit dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.  
 Materi Pokok : Bioteknologi

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Fokus Karakter	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu (menit)	Sumber Belajar
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.7	Memahami	3.7.4. Menjelaskan	Prinsip Dasar Bioteknologi	Kerjasama Rasa ingin	<b>Pertemuan 1</b> <b><u>Mengamati</u></b>	<b>Afektif</b> Lembar	2x40	Sumber untuk



No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Fokus Karakter	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu (menit)	Sumber Belajar
	konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia	prinsip dasar bioteknologi.  3.7.5. Menjelaskan perbedaan prinsip dasar pengembangan bioteknologi konvensional dan modern.		tahu	<p>Peserta didik mengamati beberapa bahan makanan dan produk makanan hasil bioteknologi yang ditunjukkan/ ditayangkan guru</p> <p><b><u>Menanya</u></b> Peserta didik diberi kesempatan untuk bertanya sesudah melakukan pengamatan terhadap bahan makanan tersebut</p> <p><b><u>Mengeksplorasi</u></b> Untuk memecahkan masalah yang muncul pada menanya, dengan bimbingan guru, siswa diarahkan mengumpulkan informasi tentang bioteknologi konvensional dan</p>	<p>pengamatan sikap kerjasama</p> <p><b>Kognitif</b> 1. Soal pilihan ganda 2. Soal uraian</p> <p><b>Psikomotor</b> Lembar pengamatan</p>		<p>Peserta Didik</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buku Siswa IPA Kurikulum 2013 Kelas 9 Semester 2 Revisi 2017</li> <li>2. E-modul Bioteknologi</li> <li>3. LKPD 1</li> <li>4. LKPD 2</li> <li>5. Internet</li> </ol> <p>Sumber untuk Guru</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Buku Guru IPA Kurikulum 2013 Kelas 9 Revisi 2017</li> <li>7. Buku IPA Terpadu</li> </ol>

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Fokus Karakter	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu (menit)	Sumber Belajar
4.7	Membuat salah satu produk bioteknologi	3.7.3. Mengidentifikasi penerapan bioteknologi konvensional dalam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioteknologi konvensional</li> </ul>		<p>contohnya</p> <p><b><u>Mengasosiasi</u></b> Guru mengadakan pembimbingan kelompok, agar siswa mampu mengolah informasi yang dikumpulkan dan dapat memanfaatkan informasi tersebut</p> <p><b><u>Mengomunikasikan</u></b> Peserta didik mempresentasikan hasil pengolahan data tentang macam produk bioteknologi konvensional</p>		3x40	<p>SMP Kelas IX K13 Revisi</p> <p>8. E-modul Bioteknologi</p> <p>9. Internet</p>
					<p><b><u>Pertemuan 2</u></b></p> <p><b><u>Mengamati</u></b> Peserta didik mengamati tayangan pembuatan makanan dengan menggunakan</p>			

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Fokus Karakter	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu (menit)	Sumber Belajar
	konvensional (misalnya tempe, tape, kecap, yoghurt, atau produk lainnya)	memenuhi kebutuhan pangan di kehidupan sehari-hari.  4.7.1. Melakukan percobaan pembuatan tape singkong			<p>prinsip bioteknologi secara konvensional</p> <p><b><u>Menanya</u></b> Peserta didik diberi kesempatan untuk bertanya sesudah melihat tayangan tentang makanan hasil bioteknologi konvensional</p> <p><b><u>Menyusun</u></b> <b><u>Perencanaan proyek</u></b> Mendiskusikan rencana yang akan dilakukan di rumah dalam rangka pembuatan produk (tapai) berdasarkan hasil observasi yang dilakukan dari berbagai sumber.</p>			

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Fokus Karakter	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu (menit)	Sumber Belajar
					<p><b><u>Menyusun jadwal</u></b> Menentukan waktu dan lama pembuatan</p> <p><b><u>Menyelesaikan proyek dan monitoring</u></b> Melakukan proses pembuatan tapai dan menulis hasil pengamatan berupa laporan</p> <p><b><u>Mengomunikasikan</u></b> Peserta didik mempresentasikan hasil pengolahan data proses terjadinya tape</p>			
		3.7.4. Mengidentifikasi penerapan bioteknologi modern dalam memenuhi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioteknologi modern</li> </ul>		<p><b><u>Pertemuan 3 Mengamati</u></b> Peserta didik mengamati sebuah gambar hewan/tanaman transgenik</p>		2x40	

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Fokus Karakter	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu (menit)	Sumber Belajar
		<p>kebutuhan pangan di kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.7.5. Menjelaskan prinsip rekayasa genetik dan hasil produknya</p>			<p><b><u>Menanya</u></b> Peserta didik diberi kesempatan untuk bertanya sesudah melakukan pengamatan</p> <p><b><u>Mengeksplorasi</u></b> Untuk memecahkan masalah yang muncul pada menanya, dengan bimbingan guru, siswa diarahkan mengumpulkan informasi dengan diskusi</p> <p><b><u>Mengasosiasi</u></b> Guru mengadakan pembimbingan kelompok, agar siswa mampu mengolah informasi yang dikumpulkan dan dapat memanfaatkan</p>			

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Fokus Karakter	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu (menit)	Sumber Belajar
					informasi tersebut untuk menjelaskan hasil diskusi  <b><u>Mengomunikasikan</u></b> Peserta didik mempresentasikan hasil pengolahan data			
		3.7.6. Menjelaskan keuntungan dan kerugian dari penerapan bioteknologi dalam bidang pangan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia</li> </ul>		<b>Pertemuan 4</b> <b><u>Mengamati</u></b> Peserta didik mengamati sebuah gambar  <b><u>Menanya</u></b> Peserta didik diberi kesempatan untuk bertanya sesudah melakukan pengamatan  <b><u>Mengeksplorasi</u></b> Untuk memecahkan masalah yang muncul		3x40	

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Fokus Karakter	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu (menit)	Sumber Belajar
					<p>pada menanya, dengan bimbingan guru, siswa diarahkan mengumpulkan informasi</p> <p><b><u>Mengasosiasi</u></b> Guru mengadakan pembimbingan kelompok, agar siswa mampu mengolah informasi yang dikumpulkan dan dapat memanfaatkan informasi tersebut</p> <p><b><u>Mengomunikasikan</u></b> Peserta didik mempresentasikan hasil pengolahan data</p>			
					<b>Pertemuan 5</b> <b>Ulangan</b>		2x40	

## b. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	:	SMP Negeri 7 Tegal
Mata Pelajaran	:	IPA
Kelas/ Semester	:	IX/ II (Dua)
Materi Pokok	:	Bioteknologi
Alokasi Waktu	:	12 x 40 Menit (5 Pertemuan)

### A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, santun, percaya diri, peduli, tanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat, dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, dan kawasan regional.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif pada tingkat teknis dan spesifik sederhana) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan kenegaraan terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif dalam ranah konkrit dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

### B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

<b>KD</b>	<b>Indikator</b>
3.7 Memahami konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia	3.7.6. Menjelaskan prinsip dasar bioteknologi.
	3.7.7. Menjelaskan perbedaan prinsip dasar pengembangan bioteknologi konvensional dan modern.
	3.7.8. Mengidentifikasi penerapan bioteknologi konvensional dalam memenuhi kebutuhan pangan di kehidupan sehari-hari.
	3.7.9. Mengidentifikasi penerapan bioteknologi



---

		modern dalam memenuhi kebutuhan pangan di kehidupan sehari-hari.
	3.7.10.	Menjelaskan prinsip rekayasa genetik dan hasil produknya.
	3.7.11.	Menjelaskan keuntungan dan kerugian dari penerapan bioteknologi dalam berbagai bidang.

---

4.8	Membuat salah satu produk bioteknologi konvensional (misalnya tempe, tape, kecap, yoghurt, atau produk lainnya)	4.8.1	Melakukan percobaan pembuatan tape singkong
		4.8.2	Membuat laporan

---

**\*Nilai Karakter**

Kerjasama, rasa ingin tahu, disiplin, tanggung jawab, dan percaya diri

**C. Tujuan Pembelajaran**

**1 Pertemuan 1**

- a. Melalui kegiatan kajian literatur dan diskusi, peserta didik dapat menjelaskan prinsip dasar bioteknologi dengan benar.
- b. Melalui kegiatan kajian literatur dan diskusi, peserta didik dapat menjelaskan perbedaan prinsip dasar pengembangan bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern dengan benar.

**2. Pertemuan 2**

- a. Melalui kegiatan kajian literasi, dan diskusi, peserta didik dapat mengidentifikasi penerapan bioteknologi konvensional dalam memenuhi kebutuhan pangan di kehidupan sehari-hari dengan tepat.
- b. Melalui kajian literasi, percobaan, dan diskusi, peserta didik dapat membuat tape singkong dengan baik.

**\*Fokus Penguatan Karakter**

- Kerjasama dan rasa ingin tahu
- Kerjasama diwujudkan melalui kegiatan diskusi dan pelaksanaan proyek
- Rasa ingin tahu diwujudkan melalui kegiatan literasi

## D. Materi Pembelajaran

### 1. Materi Pembelajaran Reguler

#### a. Pertemuan 1

Prinsip dasar bioteknologi

#### b. Pertemuan 2

Bioteknologi konvensional

### 2 Materi Pembelajaran Pengayaan

Rekayasa Buah tanpa Biji

### 3 Materi Pembelajaran Remedial

Materi pembelajaran remedial berupa materi yang belum dikuasai oleh peserta didik.

## E. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran

Pertemuan	Pendekatan	Model	Metode
1	<i>Scientific approach</i>	PjBL	Diskusi
2	<i>Scientific approach</i>	<i>PjBL</i>	Praktikum

## F. Media dan Bahan

Pertemuan	Media Pembelajaran	Alat dan Bahan Pembelajaran
1.	a. Laptop b. LCD c. Papan tulis d. Spidol e. Gambar bioteknologi	
2.	a. Laptop b. LCD c. Papan tulis d. Spidol e. Video pembuatan tapai	a. Singkong 1 kg b. Ragi 1 keping c. Panci d. Baskom e. Daun pisang secukupnya f. Pisau g. Kompor

## G. Sumber Belajar

### 1. Sumber untuk Guru

- a. Zubaidah, Siti, dkk. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam Buku Guru Kelas IX Edisi Revisi 2017*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (halaman 268-286)
- b. Tim Abdi Guru. 2017. *IPA Terpadu SMP Kelas IX K13*. Jakarta: Erlangga
- c. Aliyah, Soimatun. (2022). *E-Modul Bioteknologi Berbasis Entrepreneurship*. Tegal: SMPN 7 Tegal
- d. Internet
- e. <https://www.youtube.com/watch?v=-L42iFJQVqc> (diakses tanggal 02 April 2019, jam 09.00 WIB)

### 2. Sumber untuk Peserta Didik

- a. Zubaidah, Siti, dkk (2017). *Ilmu Pengetahuan Alam Buku Siswa Kelas IX Semester II Edisi Revisi 2017*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- b. Aliyah, Soimatun. (2022). *E-Modul Bioteknologi Berbasis Entrepreneurship*. Tegal: SMPN 7 Tegal
- c. LKPD 1
- d. LKPD 2
- e. Internet

## H. Kegiatan Pembelajaran

### 1. Pertemuan 1 (2 x 40 menit)

Tahap Pembelajaran	Sintak Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka</li><li>2. Guru mengecek kehadiran dan kondisi peserta didik</li><li>3. Guru melakukan <i>apersepsi</i> dengan menampilkan gambar tentang makanan yang dikonsumsi sehari-hari (gambar</li></ol>	10 menit

---

kedelai dan tempe),



Sumber:

<https://lifestyle.okezone.com>

dan <http://www.pintarin.com>

dan mengajukan pertanyaan

berupa:

- a. Pernahkah kalian mengonsumsi makanan tersebut?
  - b. Bagaimana rasa kedua makanan tersebut?
4. Guru melakukan *motivasi* dengan menampilkan gambar semangka tanpa biji,



Sumber: <https://samudrabibit.com>

Kemudian mengajukan

pertanyaan:

Kenapa semangka tersebut tidak ada bijinya?

5. Guru menyampaikan tujuan yang akan dicapai dan rencana penilaian pada pertemuan hari
-

Inti                      1. Pertanyaan                      **Mengamati**                      60 menit  
   mendasar

6. Peserta didik mengamati beberapa produk bioteknologi yang ditunjukkan/ ditayangkan guru



Sumber:

<https://datakata.wordpress.com>

---

**Menanya**

7. Guru memfasilitasi peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami berdasarkan hasil pengamatan
8. Sesudah melakukan pengamatan, peserta didik diharapkan mengajukan pertanyaan
- a. Bagaimana proses terbentuknya produk tersebut?
  - b. Bagaimana cara membuat
-

---

tape?

---

9. Peserta didik dibagi dalam kelompok sejumlah 4-5 peserta didik secara heterogen
10. Guru membagikan LKPD 1 pada masing-masing kelompok

### **Mengeksplorasi**

11. Peserta didik mengumpulkan berbagai informasi tentang produk bioteknologi yang dapat mendukung jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan, baik dari buku paket maupun sumber lain
12. Peserta didik saling tukar informasi tentang produk bioteknologi dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok
13. Guru memfasilitasi proses pengumpulan data

---

### **Mengasosiasikan**

14. Peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya untuk mengkaji literasi mengenai fitur-fitur dengan melengkapi tabel produk bioteknologi pada LKPD 1.

---

### **Mengomunikasikan**

15. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok
  16. Peserta didik dari kelompok lain memberikan tanggapan terhadap kelompok yang presentasi
-

	17. Guru memfasilitasi proses berjalannya presentasi	
	18. Peserta didik membuat resume dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan.	
	19. Guru memberikan koreksi dan penguatan hasil presentasi peserta didik	
Penutup	20. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik	10 menit
	21. Guru melakukan penilaian secara lisan/ tulis untuk mengetahui pemahaman materi	
	22. Melaksanakan tindak lanjut dengan memberikan arahan kegiatan tugas dan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya	
	23. Guru menutup pelajaran dengan salam penutup	

## 2. Pertemuan 2 (3 x 40 menit)

Tahap Pembelajaran	Sintak Pembelajaran PjBL	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu (menit)
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka</li> <li>2. Guru mengecek kehadiran dan kondisi peserta didik</li> <li>3. Guru memberikan <i>apersepsi</i> dengan mengingatkan macam-macam bioteknologi konvensional</li> </ol>	10 menit

---

### Mengamati

4. Guru melakukan *motivasi*, dengan cara menampilkan gambar singkong rebus,



Sumber: <https://www.kabariku.com>

Kemudian guru memberikan pertanyaan:

Bagaimana caranya agar singkong rebus tersebut bisa lebih tahan lama?

5. Guru menayangkan video pembuatan tapai

Sumber: <https://www.youtube.com>

6. Guru menyampaikan tujuan yang akan dicapai dan rencana pada pertemuan hari ini

---

Inti	2. Mendesain Perencanaan Produk	<b><u>Menanya</u></b> 7. Peserta didik diberi kesempatan untuk bertanya sesudah melihat hasil pembuatan tapai yang sudah mereka lakukan di rumah. Contoh pertanyaan: a. Mengapa ada perubahan rasa, tekstur dan bau? b. Mengapa wadah yang digunakan untuk memeras harus tertutup rapat? c. Mengapa ragi ditambahkan setelah singkong sudah dingin?	100 menit
------	---------------------------------	--	--------------

---



---

### **Mengeksplorasi**

8. Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan rencana yang akan dilakukan di rumah dalam rangka pembuatan produk (tapai) berdasarkan hasil observasi yang dilakukan dari berbagai sumber
9. Peserta didik mempresentasikan hasil rancangan yang telah dibuat

---

3. Menyusun jadwal pembuatan

10. Peserta didik dibimbing oleh guru untuk menentukan waktu pembuatan dan pengamatan dalam proses pemeraman tapai sekitar 3 hari kedepan (mencoba, menalar)

---

### **Mengasosiasi**

11. Peserta didik mengamati sifat bahan dasar pembuatan produk (singkong)
12. Peserta didik melakukan proses pemeraman dan melakukan pengamatan terhadap perubahan yang terjadi
13. Peserta didik mengerjakan LKPD 2

---

Pertemuan berikutnya

4. Menguji Hasil

### **Mengomunikasikan**

14. Peserta didik menyusun laporan hasil pembuatan produk
15. Peserta didik mempresentasikan hasil laporan

---

5. Evaluasi Pengalaman Belajar

16. Guru bersama murid menyimpulkan hasil pembelajaran.
-

Penutup	17. Melakukan Penilaian secara lisan untuk menguji kompetensi	10 menit
	18. Menyampaikan rencana Pembelajaran pertemuan berikutnya	

## I. Penilaian

### 1. Teknik Penilaian

#### a. Sikap Sosial

No.	Teknik	Bentuk Instrumen	Waktu Pelaksanaan	Contoh Butir Instrumen	Ket.
1.	Observasi	Lembar pengamatan sikap	Saat pembelajaran berlangsung	Lihat lampiran	-

#### b. Pengetahuan

No.	Teknik	Bentuk Instrumen	Waktu Pelaksanaan	Contoh Butir Instrumen	Ket.
1.	Tertulis	soal pilihan ganda, uraian	Setelah pembelajaran usai	Lihat lampiran	-

#### c. Keterampilan

No.	Teknik	Bentuk Instrumen	Waktu Pelaksanaan	Contoh Butir Instrumen	Ket.
1.	Diskusi	Lembar pengamatan	Saat pembelajaran	Lihat lampiran	-
2.	Portofolio	Lembar penilaian	Setelah pembelajaran	Lihat lampiran	-
3.	Proyek	Lembar pengamatan	Setelah pembelajaran	Lihat lampiran	-

### 2. Instrumen

#### a. Lembar Pengamatan Sikap

*Terlampir*

**b. Penilaian Kognitif**

*Terlampir*

**c. Penilaian Psikomotor**

*Terlampir*

**J. Pembelajaran Remedial**

Pembelajaran remedial dilakukan dalam bentuk pembelajaran ulang mengenai materi yang belum tuntas dikuasai, bagi peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar sesuai hasil analisis penilaian kemudian diadakan penilaian ulang.

**K. Pembelajaran Pengayaan**

Berdasarkan hasil analisis penilaian, peserta didik yang sudah mencapai ketuntasan belajar diberi kegiatan pembelajaran pengayaan untuk perluasan dan/atau pendalaman materi (kompetensi) melalui diskusi tentang rekayasa buah tanpa biji.

Kepala SMPN 7 Tegal

Tegal, Januari 2022

Guru Pengampu

(.....)

NIP.

**Soimatun Aliyah, S.Pd.**

NIP.

d. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

**LKPD 1**

**PRINSIP DASAR BIOTEKNOLOGI**

Nama Anggota Kelompok:

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... | 6. .... |

**Kompetensi Dasar**

3.7 Memahami konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia.

**A. Tujuan**

1. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip dasar bioteknologi
2. Peserta didik dapat membedakan definisi bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern

**B. Bahan**



5.



6.



7.



8.



### C. Langkah Kerja

#### Model Pembelajaran: *PjBL*

Amatilah gambar tentang jenis produk bioteknologi

#### Pertanyaan mendasar

Setelah kalian mengamati gambar, buatlah pertanyaan terkait gambar tersebut  
Carilah informasi tentang produk bioteknologi yang dapat mendukung pertanyaan-pertanyaan yang sudah dibuat.

### D. Tabel Pengamatan

NO	Jenis Produk	Jenis Bioteknologi	Teknik
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

### **Pertanyaan mendasar**

Diskusikan pertanyaan berikut dalam kelompok kalian

1. Dari pengamatan di atas, apakah yang dimaksud bioteknologi?

2. Dari pengamatan di atas, apakah perbedaan bioteknologi konvensional dan modern?

### **E. Simpulan**

Berdasarkan pengamatan dan diskusi yang telah kamu lakukan, apa yang dapat kamu simpulkan?

### **Verifikasi**

Presentasikan hasil pengamatan dan diskusi yang telah kalian lakukan di depan kelas.

## **Kunci Jawaban**

Tabel Pengamatan

<b>NO</b>	<b>Jenis Produk</b>	<b>Jenis Bioteknologi</b>	<b>Mikroorganisme/ Teknik</b>
1.	Keju	Bioteknologi konvensional	<i>Lactobacillus casei</i>
2.	<i>Broccoflower</i>	Bioteknologi modern	Rekayasa genetik (Fusi protoplas brokoli dan bunga kol)
3.	Yogurt	Bioteknologi konvensional	<i>Lactobacillus bulgaricus</i>
4.	<i>Nata de Coco</i>	Bioteknologi konvensional	<i>Acetobacter xylium</i>
5.	Tape Singkong	Bioteknologi konvensional	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
6.	Semangka tanpa biji	Bioteknologi modern	Rekayasa genetik ( <i>Genetika partenokarpi</i> )
7.	Sapi transgenik	Bioteknologi modern	Rekayasa genetik (memasukkan gen pengode)
8.	Oncom	Bioteknologi konvensional	<i>Monilia sitophila</i>

### Diskusi

1. Bioteknologi adalah pemanfaatan organisme atau bagian dari organisme untuk membantu pekerjaan atau menghasilkan suatu produk yang bermanfaat bagi manusia.
2. Bioteknologi konvensional adalah bioteknologi yang menggunakan mikroorganisme sebagai alat untuk menghasilkan produk dan jasa. Bioteknologi modern adalah bioteknologi dengan menerapkan teknik rekayasa genetik, yaitu kegiatan memanipulasi gen untuk mendapatkan produk baru dengan cara membuat DNA baru.

## **Simpulan**

1. Bioteknologi merupakan penerapan prinsip-prinsip biologi, biokimia, ilmu rekayasa serta ilmu lainnya dalam pengolahan bahan dengan memanfaatkan makhluk hidup dan komponen-komponennya untuk menghasilkan barang dan jasa, sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan manusia.
2. Bioteknologi dapat dikelompokkan menjadi 2, yaitu bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern.
  - a. Bioteknologi konvensional : menggunakan mikroorganisme
  - b. Bioteknologi modern : menerapkan teknik rekayasa genetik



## LKPD 2

### PENERAPAN BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL

Nama Anggota Kelompok:

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... | 6. .... |

#### Kompetensi Dasar

4.7 Membuat salah satu produk bioteknologi konvensional (misalnya tempe, tape, kecap, yoghurt, atau produk lainnya)

#### A. Tujuan

1. Peserta didik dapat mengetahui proses pembuatan tape yang benar.
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi penerapan bioteknologi konvensional dalam memenuhi kebutuhan pangan di kehidupan sehari-hari.
3. Peserta didik dapat melakukan inovasi terhadap produk bioteknologi konvensional sesuai dengan konsep entrepreneurship

#### B. Bahan

- 1) Alat
  - a. Kompor
  - b. Pengukus
  - c. Pisau
  - d. Panci
  - e. Baskom
- 2) Bahan
  - a. Singkong 1 kg

- b. Ragi tape 1 keping
- c. Daun pisang 1 pelepah

### C. Langkah Kerja

#### **Model Pembelajaran: *PjBL***

Amati video proses pembuatan tape Singkong.

Setelah kalian mengamati video pembuatan tapai tersebut, buatlah pertanyaan terkait video tersebut.

#### **Menyusun Perencanaan Proyek**

Secara berkelompok, peserta didik merencanakan langkah kerja pembuatan tape singkong yang akan dilakukan di rumah:

1. Potong dan kupaslah singkong hingga kulitnya bersih
2. Cucilah singkong hingga tidak ada lagi getahnya
3. Kukus singkong selama 25 menit
4. Setelah singkong yang dikukus dingin, lalu berilah ragi
5. Setelah itu biarkan (diperam) singkong selama 3-5 hari

#### **Menyusun Jadwal**

Peserta didik menentukan waktu pembuatan dan pengamatan pemeraman tapai

#### **Menyelesaikan proyek dan monitoring**

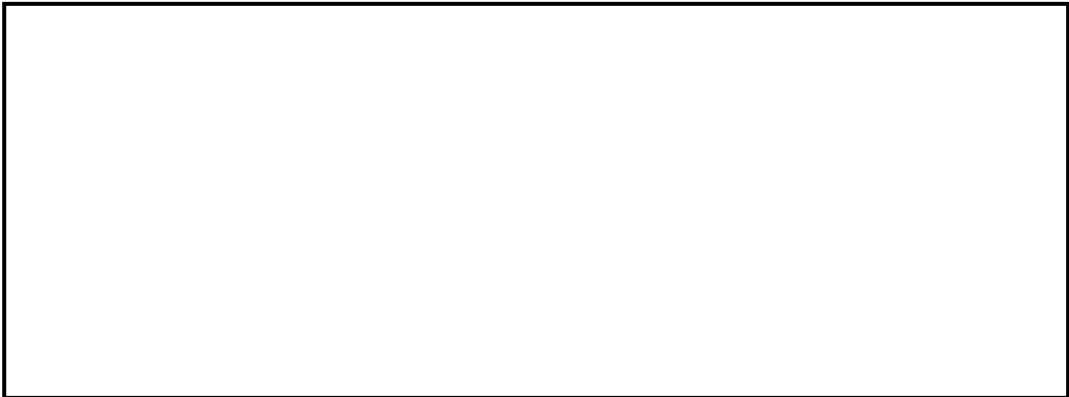
### D. Tabel Pengamatan

Peserta didik mencatat hasil pengamatan setelah proses pemeraman pada tabel pengamatan

<b>Perubahan</b>	<b>Sebelum</b>	<b>Sesudah</b>
Tekstur		
Rasa		
Aroma		

## **E. Diskusi**

1. Apakah ada perubahan tekstur, rasa dan bau? Mengapa?



2. Mengapa ketika proses pemeraman, wadah harus tertutup rapat?



3. Mengapa ragi ditambahkan setelah singkong sudah dingin?

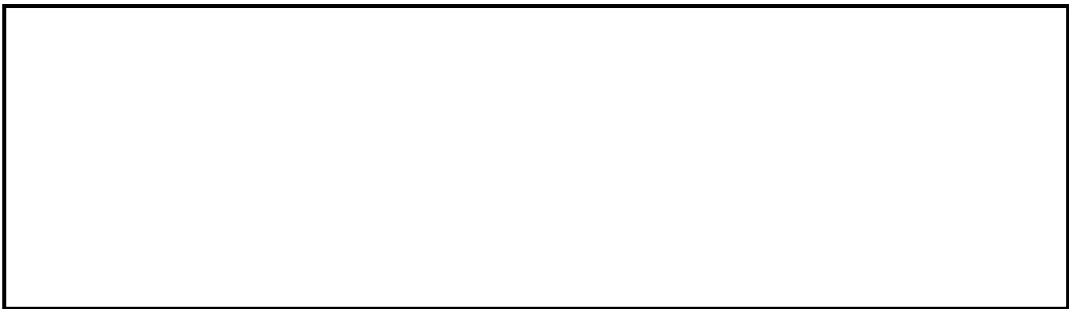


4. Bagaimanakah reaksi fermentasi yang berlangsung?



**F. Simpulan**

Berdasarkan pengamatan dan diskusi yang telah kamu lakukan, apa yang dapat kamu simpulkan?



**Verifikasi**

Presentasikan hasil pengamatan dan diskusi yang telah kalian lakukan di depan kelas.

## **Kunci Jawaban**

### **Tabel Pengamatan**

<b>Perubahan</b>	<b>Sebelum</b>	<b>Sesudah</b>
Tekstur	Keras	Lembek
Rasa	Hambar	Lebih manis
Aroma	Tidak menyengat	Menyengat/ Alkoholis

### **Jawaban Diskusi**

1. Ada perubahan tekstur, rasa dan aroma karena mikroorganisme pada kelompok kapang yang terdapat pada ragi menghasilkan enzim-enzim amilolitik yang akan memecahkan amilum pada bahan dasar (singkong) menjadi gula-gula yang lebih sederhana (disakarida dan monosakarida), maka dari itu rasa tape singkong lebih manis daripada bahan dasarnya. Kemudian khamir pada ragi akan merubah sebagian gula-gula sederhana menjadi alkohol. Inilah yang menyebabkan aroma alkoholis. Dan karena pada saat fermentasi terjadi proses hidrolisis pati oleh mikroorganisme sehingga sebagian pati berubah menjadi air yang terserap keluar, hal ini yang membuat tekstur singkong menjadi lebih lunak.
2. Karena mencegah masuknya oksigen dan mikroorganisme lain yang akan menghambat proses fermentasi. Dimana mikroorganisme fermentasi bersifat anaerob, mereka akan bekerja dengan baik apabila kondisi lingkungan tanpa oksigen.
3. Agar suasana singkong yang akan diberi ragi tidak lembab di mana masih terdapat uap-uap air setelah proses pengukusan sehingga tidak mudah terkontaminasi mikroorganisme yang tidak diinginkan yang dapat menyebabkan tape tersebut rusak atau gagal. Selain itu juga bertujuan agar ragi dapat bekerja dengan baik yaitu pada kondisi suhu optimum yang tidak terlalu panas (hangat).
4. Reaksi fermentasi
$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \longrightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2 + 2\text{ATP}$$

(Glukosa)                      (Etanol)

## **Kesimpulan**

- Tapai singkong merupakan produk bioteknologi konvensional, karena dalam prosesnya melibatkan mikroorganisme yaitu *Saccaromyces cerevisiae* yang terdapat pada ragi.
- Agar hasilnya maksimal, maka dalam proses pembuatan tapai ada hal-hal yang penting untuk diperhatikan yaitu Proses peragian harus dalam kondisi singkong yang dingin dan Proses pemeraman harus dalam kondisi tertutup rapat

## KISI-KISI PENULISAN SOAL PILIHAN GANDA

Kompetensi Dasar:

3.7 Memahami konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia

No	Indikator Ketercapaian Kompetensi	Indikator Soal	No. Soal	Ranah Kognitif	Kunci Jawaban
1	3.7.1 Menjelaskan prinsip dasar bioteknologi	1. Disajikan data tentang contoh pemanfaatan mikroorganisme, peserta didik dapat mengidentifikasi yang termasuk bioteknologi	1	C1	C
2	3.7.2 Menjelaskan perbedaan prinsip dasar pengembangan bioteknologi konvensional dan modern.	2. Disajikan data contoh bioteknologi, peserta didik dapat menentukan bioteknologi konvensional	2	C3	A
3	3.7.3 Mengidentifikasi penerapan bioteknologi konvensional dalam memenuhi kebutuhan pangan di kehidupan sehari-hari.	3. Disajikan data produk hasil bioteknologi konvensional, peserta didik dapat menentukan pasangan mikroorganisme dengan produknya	3	C3	C
		4. Disajikan data produk hasil bioteknologi konvensional, peserta didik dapat menentukan pasangan bahan baku dengan produknya	4	C3	D
4	3.7.4 Mengidentifikasi penerapan bioteknologi modern dalam memenuhi kebutuhan pangan di kehidupan sehari-hari.	5. Disajikan data beberapa cara memuliakan tanaman, peserta didik dapat menentukan pasangan produk bioteknologi dengan cara memuliakannya	5	C3	D
		6. Disajikan sifat-sifat bakteri, peserta didik dapat menentukan sifat pengawetan dengan sinar radioaktif	6	C3	A
5	3.7.5 Menjelaskan prinsip rekayasa genetik dan hasil produknya.	7. Disajikan data beberapa bahan bakar, peserta didik dapat menentukan bahan bakar yang dikembangkan dengan bioteknologi modern	7	C3	B
		8. Disajikan data tentang	8	C1	A

		serangga, peserta didik dapat menjelaskan teknik pemberantasan hama dengan radiasi			
6	3.7.6 Menjelaskan keuntungan dan kerugian dari penerapan bioteknologi dalam berbagai bidang.	9. Disajikan produk bioteknologi modern, peserta didik dapat menentukan pasangan fungsi dari organisme dengan produknya	9	C3	B
		10. Disajikan jenis-jenis penyakit, peserta didik dapat menentukan penyakit yang bisa diobati dengan produk bioteknologi modern tertentu	10	C3	D

**Rubrik Penilaian Soal Pilihan Ganda:**

Untuk 1 nomor jawaban yang benar skornya 2,

Untuk 1 nomor jawaban yang salah skornya 0.

Skor maksimum 20.



## KISI-KISI PENULISAN SOAL URAIAN

Kompetensi Dasar:

3.7 Memahami konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia

No	Indikator Ketercapaian Kompetensi	Indikator Soal	No. Soal	Ranah Kognitif	Kunci Jawaban
1	3.7.2 Menjelaskan perbedaan prinsip dasar pengembangan bioteknologi	1. Disajikan data produk bioteknologi, peserta didik dapat membedakan bioteknologi konvensional dan modern	1	C2	Terlampir
	3.7.3 Mengidentifikasi penerapan bioteknologi konvensional dalam memenuhi kebutuhan pangan di kehidupan sehari-hari.	2. Disajikan tabel berisi gambar produk bioteknologi konvensional, peserta didik dapat menentukan mikroorganisme yang mempengaruhinya	2	C3	Terlampir
	3.7.4 Mengidentifikasi penerapan bioteknologi modern dalam memenuhi kebutuhan pangan di kehidupan sehari-hari.	3. Disajikan gambar produk bioteknologi modern, peserta didik dapat menjelaskan manfaatnya bagi kehidupan manusia	3	C1	Terlampir
	3.7.5 Menjelaskan prinsip rekayasa genetik dan hasil produknya.	4. Disajikan pernyataan, peserta didik dapat menjelaskan tahapan rekayasa genetik	4	C2	Terlampir
	3.7.6 Menjelaskan keuntungan dan kerugian dari penerapan bioteknologi dalam berbagai bidang.	5. Disajikan pernyataan, peserta didik dapat memprediksi dampak negatif teknik tersebut	5	C2	Terlampir

**Rubrik Penilaian Soal Uraian:**

No	Kunci Jawaban	Skor										
1.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th data-bbox="551 440 1077 496">Bioteknologi konvensional</th> <th data-bbox="1077 440 1603 496">Bioteknologi Modern</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="551 496 1077 552">Nata de coco</td> <td data-bbox="1077 496 1603 552">Insulin</td> </tr> <tr> <td data-bbox="551 552 1077 608">Tempe</td> <td data-bbox="1077 552 1603 608">Padi IR</td> </tr> <tr> <td data-bbox="551 608 1077 663">Yogurt</td> <td data-bbox="1077 608 1603 663">Domba Dolly</td> </tr> <tr> <td data-bbox="551 663 1077 719">Oncom</td> <td data-bbox="1077 663 1603 719">Golden Rice</td> </tr> </tbody> </table>	Bioteknologi konvensional	Bioteknologi Modern	Nata de coco	Insulin	Tempe	Padi IR	Yogurt	Domba Dolly	Oncom	Golden Rice	8
Bioteknologi konvensional	Bioteknologi Modern											
Nata de coco	Insulin											
Tempe	Padi IR											
Yogurt	Domba Dolly											
Oncom	Golden Rice											
2.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td data-bbox="551 767 1077 823">1. <i>Lactobacillus casei</i></td> <td data-bbox="1077 767 1603 823">2. <i>Rhizopus oryzae</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="551 823 1077 879">3. <i>Lactobacillus bulgaricus</i></td> <td data-bbox="1077 823 1603 879">4. <i>Acetobacter xylium</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="551 879 1077 935">5. <i>Saccharomyces cerevisiae</i></td> <td data-bbox="1077 879 1603 935">6. <i>Aspergillus wentii</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="551 935 1077 991">7. <i>Saccharomyces cerevisiae</i></td> <td data-bbox="1077 935 1603 991">8. <i>Monilia sitophila</i></td> </tr> </tbody> </table>	1. <i>Lactobacillus casei</i>	2. <i>Rhizopus oryzae</i>	3. <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	4. <i>Acetobacter xylium</i>	5. <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	6. <i>Aspergillus wentii</i>	7. <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	8. <i>Monilia sitophila</i>	8		
1. <i>Lactobacillus casei</i>	2. <i>Rhizopus oryzae</i>											
3. <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	4. <i>Acetobacter xylium</i>											
5. <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	6. <i>Aspergillus wentii</i>											
7. <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	8. <i>Monilia sitophila</i>											
3	<p>Manfaat jagung tahan hama:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Meningkatkan kualitas jagung, karena jagung menjadi tahan hama</li> <li>b. Menekan biaya produksi, karena tidak perlu menggunakan pestisida</li> </ul> <p>Manfaat <i>Golden Rice</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. bisa membantu memenuhi kebutuhan vitamin A dan mineral-mineral lainnya dalam tubuh, sehingga meminimalisir efek kebutaan pada mata.</li> <li>b. kebutuhan akan daging, sayur-sayuran, dan buah-buahan bisa dikurangi</li> </ul>	4										
4	Tahapan klonning:	7										

	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mempersiapkan sel stem : suatu sel awal yang akan tumbuh menjadi berbagai sel tubuh. Sel ini diambil dari manusia yang hendak dikloning.</li> <li>b. Sel stem diambil inti sel yang mengandung informasi genetik kemudian dipisahkan dari sel.</li> <li>c. Mempersiapkan sel telur: suatu sel yang diambil dari sukarelawan perempuan kemudian intinya dipisahkan.</li> <li>d. Inti sel dari sel stem diimplantasikan ke sel telur</li> <li>e. Sel telur dipicu supaya terjadi pembelahan dan pertumbuhan. Setelah membelah (hari kedua) menjadi sel embrio.</li> <li>f. Sel embrio yang terus membelah (<i>blastosis</i>) mulai memisahkan diri (hari ke lima) dan siap diimplantasikan ke dalam rahim.</li> <li>g. Embrio tumbuh dalam rahim menjadi bayi dengan kode genetik persis sama dengan sel stem donor.</li> </ul>	
5.	<p>Dampak negatif dari penggunaan bioteknologi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Munculnya alergi pada saat mengonsumsi bahan makanan hasil rekayasa genetika</li> <li>b. limbah dari proses pembuatan produk bioteknologi</li> <li>c. produk minuman beralkohol menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan, misalnya kebiasaan meminum minuman beralkohol menyebabkan mabuk dan merusak kesehatan</li> </ul>	3
	<b>Jumlah skor maksimum</b>	30

**LAMPIRAN 3**  
**HASIL PENELITIAN**

- d. Hasil angket kebutuhan media
- e. Hasil analisis kelayakan media
- f. Hasil analisis peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif

## LAMPIRAN

### ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN E-MODUL BIOTEKNOLOGI BEBRASIS ENTREPRENEURSHIP

#### ANALISIS KEBUTUHAN MEDIA OLEH GURU

No	Nama	Sekolah	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	RATA'
1	Khairunafi Indah hapsari, S. Pd	SMP N 7 TEGAL	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2
2	Ahmad Badawi, S. Pd	SMP N 7 TEGAL	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	Syifa Sakinah, S. Pd	SMP N 7 TEGAL	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	Neti Ekawati, S. Pd	SMP N 7 TEGAL	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
jumlah															8
rata2															2
persentase															100%

ANALISIS KEBUTUHAN MEDIA OLEH PESERTA DIDIK

No	Peserta didik	JK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jumlah
1	psd1		x	v	v	x	x	x	x	x	x	v	6
2	psd 2		v	v	v	v	v	v	v	v	v	x	11
3	psd 3		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	13
4	psd 4		x	v	v	v	v	v	v	x	v	v	12
5	psd 5		x	v	v	v	v	v	v	v	v	x	12
6	psd 6		v	v	v	v	v	v	v	x	v	v	12
7	psd 7		x	x	v	v	v	v	v	x	v	v	10
8	psd 8		x	v	v	v	x	v	v	v	v	x	9
9	psd 9		v	v	v	v	v	v	v	v	v	x	11
10	psd 10		x	v	v	v	v	v	v	v	v	v	13
11	psd 11		x	x	v	v	x	v	v	v	x	x	7
12	psd 12		x	v	v	x	x	x	x	x	x	x	5
13	psd 13		x	v	v	x	v	x	x	x	x	x	6
14	psd 14		v	v	v	v	v	v	v	x	v	v	13
15	psd 15		v	v	v	v	v	v	v	v	v	x	11
16	psd 16		v	v	v	v	v	v	v	v	v	x	10
17	psd 17		x	v	v	v	v	v	v	x	v	v	11
18	psd 18		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	14
19	psd 19		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	14
20	psd 20		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	13
21	psd 21		x	v	v	v	v	v	v	v	v	x	12

22	psd 22		x	x	v	v	v	v	v	v	x	x	10
23	psd 23		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	14
24	psd 24		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	14
25	psd 25		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	14
26	psd 26		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	14
27	psd 27		x	v	v	v	x	x	x	x	x	x	5
28	psd 28		v	x	v	v	v	v	v	v	v	v	11
29	psd 29		x	x	v	v	v	v	v	v	v	x	11
30	psd 30		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	11
31	psd 31		x	v	v	x	v	v	v	x	v	x	10
Jumlah siswa yang menjawab "Ya"			16	26	31	27	26	27	27	21	25	17	0
Jumlah siswa yang menjawab "Tidak"			14	5	0	3	4	3	3	9	5	14	0
Jumlah siswa			30	31	31	30	30	30	30	30	30	31	0

Keterangan

V = iya

X = tidak

**ANALISIS KELAYAKAN E-MODUL BIOTEKNOLOGI BERBASIS  
ENTREPRENEURSHIP**

ANALISIS AHLI MATERI

No.	Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Nilai			
1	Kelayakan isi menurut BSNP	A	1	3			
			2	3			
			3	3			
		B	1	4			
			2	4			
			3	3			
			4	3			
			5	3			
		C	1	4			
			2	4			
			D	1	4		
		2		4			
		2	Kelayakan Penyajian	A	1	4	
					B	1	4
						2	4
3	4						
4	4						
5	4						
6	3						
C	1			4			
	D			1	3		
2				3			
3	Kelayakan bahasa menurut BNSP			A	1	3	
					2	3	
					3	3	
				B	1	4	
					C	1	4
		D	1	4			
			2	3			
		e	1	3			
			2	4			
			4	Penilaian Konstektual	A	1	4
2	4						



		B	1	4
			2	3
			3	4
			4	4
			5	4
			6	4
			7	4
			8	4
			9	4
Jumlah				153
Rata Rata				3,64285714
Presentase (%)				89%
kriteria				sangat layak

ANALISIS AHLI MEDIA

No.	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Nilai
1	Ukuran eModul	1	4
		2	4
2	Desain sampul emodul	1	4
		2	3
		3	4
		4	4
		5	4
		6	3
		7	3
3	Desain isi emodul	1	4
		2	4
		3	4
		4	4
		5	4
		6	3
		7	4

		8	4
		9	4
		10	4
		11	4
		12	4
		13	4
		14	4
		15	3
		16	4
		17	4
		18	3
Jumlah			102
Rata Rata			3,77778
Presentase			94%
kriteria			sangat layak

ANALISIS TANGGAPAN PESERTA DIDIK SKALA KECIL

Peserta Didik	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Jumlah	Skor Rata Rata	Kriteria
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60	4	Sangat Baik
2	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	52	3,466667	Sangat Baik
3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	52	3,466667	Sangat Baik
4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	56	3,733333	Sangat Baik
5	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	40	2,666667	Sangat Baik
6	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	42	2,8	Sangat Baik
7	3	3	2	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	42	2,8	Sangat Baik
8	4	3	3	3	2	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	49	3,266667	Sangat Baik
9	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	53	3,533333	Sangat Baik
10	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	51	3,4	Sangat Baik
Jumlah																497	33,13333	Sangat Baik
Rata'																49,7	3,313333	Sangat Baik
Presentase																83%		Sangat Baik

**HASIL ANALISIS DATA KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF  
PESERTA DIDIK**

1. DATA PRETES DAN POSTTEST PESERTA DIDIK

No.	Nama	PRETEST	POSTTEST
1	psd1	50	80
2	psd 2	60	98
3	psd 3	70	94
4	psd 4	70	100
5	psd 5	40	100
6	psd 6	40	56
7	psd 7	50	96
8	psd 8	20	66
9	psd 9	20	96
10	psd 10	70	96
11	psd 11	70	98
12	psd 12	60	96
13	psd 13	40	96
14	psd 14	20	90
15	psd 15	70	64
16	psd 16	80	96
17	psd 17	40	100
18	psd 18	60	96
19	psd 19	70	60
20	psd 20	80	96
21	psd 21	80	98
22	psd 22	80	92
23	psd 23	70	74
24	psd 24	70	98
25	psd 25	60	96
26	psd 26	60	96
27	psd 27	60	82
28	psd 28	50	80
29	psd 29	50	66
30	psd 30	70	100
31	psd 31	60	90

## 2. HASIL UJI NORMALITAS

**Tests of Normality**

jenis test		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kemampuan berpikir kritis	pre test	.197	31	.004	.891	31	.004
	post test	.169	31	.024	.897	31	.006

a. Lilliefors Significance Correction

## 3. HASIL UJI T WILCOXON

### Wilcoxon Signed Ranks Test

**Ranks**

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
POST TEST - PRE TEST	Negative Ranks	5 <sup>a</sup>	5.10	25.50
	Positive Ranks	24 <sup>b</sup>	17.06	409.50
	Ties	2 <sup>c</sup>		
	Total	31		

a. POST TEST < PRE TEST

b. POST TEST > PRE TEST

c. POST TEST = PRE TEST

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	POST TEST - PRE TEST
Z	-4.153 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

## 4. HASIL UJI N GAIN

Peserta didik	N gain Score
psd1	0.52
psd 2	0.4
psd 3	0.133333
psd 4	0.533333
psd 5	0.966667
psd 6	0.633333
psd 7	1
psd 8	0.6
psd 9	0.925
psd 10	0.733333
psd 11	-0.06667
psd 12	0.8
psd 13	0.933333
psd 14	0.575
psd 15	-0.4
psd 16	-0.3
psd 17	0.466667
psd 18	0.05
psd 19	-0.26667
psd 20	0
psd 21	0.9
psd 22	0.8
psd 23	0.866667
psd 24	0.333333
psd 25	1
psd 26	0.95
psd 27	0
psd 28	0.2
psd 29	1
psd 30	-0.26667
psd 31	0.5
Rata-rata	0.46
Minimal	-0.4
Maksimal	1

**Descriptives**

		Statistic	Std. Error
Ngain_persen	Mean	46.8387	8.02148
	95% Confidence Interval for Lower Bound	30.4567	
	Mean Upper Bound	63.2208	
	5% Trimmed Mean	48.5125	

	Median		53.3333	
	Variance		1.995E3	
	Std. Deviation		4.46617E1	
	Minimum		-40.00	
	Maximum		100.00	
	Range		140.00	
	Interquartile Range		85.00	
	Skewness		-.508	.421
	Kurtosis		-1.008	.821
Ngain_score	Mean		.4684	.08021
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	.3046	
	Mean	Upper Bound	.6322	
	5% Trimmed Mean		.4851	
	Median		.5333	
	Variance		.199	
	Std. Deviation		.44662	
	Minimum		-.40	
	Maximum		1.00	
	Range		1.40	
	Interquartile Range		.85	
	Skewness		-.508	.421
	Kurtosis		-1.008	.821



5. ANALISIS TANGGAPAN PESERTA DIDIK SKALA BESAR

Peserta Didik	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Jumlah	Skor Rata Rata	Kriteria
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60	4	Sangat Baik
2	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	52	3,466666667	Sangat Baik
3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	52	3,466666667	Sangat Baik
4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	56	3,733333333	Sangat Baik
5	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	40	2,666666667	Sangat Baik
6	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	42	2,8	Sangat Baik
7	3	3	2	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	42	2,8	Sangat Baik
8	4	3	3	3	2	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	49	3,266666667	Sangat Baik
9	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	53	3,533333333	Sangat Baik
10	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	51	3,4	Sangat Baik
11	3	4	3	3	2	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	49	3,266666667	Sangat Baik
12	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	3	3	1	49	3,266666667	Sangat Baik
13	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	41	2,733333333	Sangat Baik
14	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	51	3,4	Sangat Baik
15	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	51	3,4	Sangat Baik
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	56	3,733333333	Sangat Baik
17	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	51	3,4	Sangat Baik
18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60	4	Sangat Baik
19	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	52	3,466666667	Sangat Baik
20	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	55	3,666666667	Sangat Baik
21	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	55	3,666666667	Sangat Baik

22	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	52	3,466666667	Sangat Baik
23	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	3	38	2,533333333	Sangat Baik
24	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45	3	Sangat Baik
25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	58	3,866666667	Sangat Baik
26	3	2	3	3	2	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	43	2,866666667	Sangat Baik
27	4	3	2	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	49	3,266666667	Sangat Baik
28	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	56	3,733333333	Sangat Baik
29	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	57	3,8	Sangat Baik
30	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	47	3,133333333	Sangat Baik
31	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	47	3,133333333	Sangat Baik
Rata"																50,125	3,341666667	Sangat Baik
Presentase (%)																	84%	Sangat Baik

## LAMPIRAN 4

### E-MODUL BIOTEKNOLOGI BERBASIS ENTREPRENEURSHIP

**Beri url nya e modul**  
**Beri foto penelitian di kelas... dll**  
**Surat pembimbing**  
**Surat ijin penelitian jika ada dll**

**E-MODUL**

# **BIOTEKNOLOGI IPA**

**UNTUK KELAS IX SEMESTER 2**



**Soimatun Aliyah**

**SMP NEGERI 7 TEGAL**

**2022**

E-MODUL

# BIOTECHNOLOGY IPA

UNTUK KELAS IX SEMESTER 2

Penulis:  
Soimatun Aliyah

Layout:  
Soimatun Aliyah

Isi:  
x + 146 hal

Ukuran:  
21 cm x 29,7 cm

Cetakan I:  
April 2022

Diterbitkan oleh:  
SMP Negeri 7 Tegal  
Jl. Kapten sudibyo No. 117 Tegal

## PRAKATA

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan atas karunia Allah SWT yang diberikan, sehingga e-modul "Bioteknologi" ini bisa selesai tersusun. Tak lupa, penulis juga sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas motivasi, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Semoga kebaikan yang dihasilkan melalui e-modul ini, menjadi catatan amal baik bagi semua pihak yang telah memberikan kontribusi terhadap modul ini.

E-modul ini disusun dalam rangka memudahkan peserta didik, khususnya tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP), untuk memahami teori dan praktek membuat produk-produk Bioteknologi konvensional. E-modul dengan tema sejenis mungkin sudah banyak diproduksi. Perbedaan e-modul ini dibandingkan e-modul jenis lain adalah pada konsep pengembangannya. Penulis memasukkan konsep kewirausahaan (*entrepreneurship*) pada e-modul ini. Tujuannya adalah agar peserta didik tidak hanya dapat membuat produk bioteknologi, namun juga meningkatkan ketrampilan berpikir kritis dan kreatif dengan cara menerapkan inovasi pada produk-produk bioteknologi konvensional.

Apabila produk bioteknologi konvensional mendapat sentuhan inovatif, maka bisa meningkatkan kualitas produk dan daya tawar. Ujungnya, produk-produk bioteknologi tersebut bisa semakin bervariasi dan diminati oleh masyarakat. Dukungan teknologi yang pesat saat ini menjadikan peserta didik memiliki potensi untuk melakukan inovasi tersebut.

Produk-produk bioteknologi konvensional yang ditampilkan pada e-modul ini terkait pada bidang makanan yang populer di masyarakat. Produk bioteknologi tersebut bisa dijangkau oleh peserta didik kelas sembilan untuk mempraktekannya sesuai dengan kreativitas masing-masing. Sedangkan teori terkait bioteknologi secara umum, tetap disampaikan namun dengan porsi yang terbatas dan seperlunya.

Di dunia ini, tidak ada yang sempurna. Meskipun sudah disusun sedemikian rupa, tetap saja pasti ada kekurangan yang mungkin luput dari perhatian penulis. Untuk itu, penulis mengharapkan bantuan masukan dan saran atas sajian e-modul ini. Sehingga pada penyusunan e-modul berikutnya bisa lebih baik lagi. Akhirnya, penulis berharap semoga kehadiran e-modul ini bisa bermanfaat bagi pembaca.

April, 2022

Soimatun Aliyah

## DAFTAR ISI

Cover depan .....	i
Cover dalam .....	ii
Prakata .....	iii
Daftar Isi .....	iv
Kompetensi Dasar (KD) .....	v
Tujuan Pembelajaran .....	vi
Peta Konsep .....	vii
Bab 1. Prinsip Bioteknologi .....	1
Bab 2. Tempe .....	19
Bab 3. Tape Singkong .....	32
Bab 4. Keju .....	45
Bab 5. Roti .....	57
Bab 6. Kecap .....	70
Bab 7. Nata de Coco .....	82
Bab 8. Yoghurt .....	94
Bab 9. Mentega .....	106
Bab 10. Tape Ketan .....	118
Bab 11. Acar .....	129
Refleksi .....	140
Glosarium .....	141
Latihan Soal .....	143
Daftar Pustaka .....	viii
Biodata Penulis .....	x

## KOMPETENSI DASAR

Tabel 2.3 Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) materi Bioteknologi ([www.dapodik.co.id](http://www.dapodik.co.id))

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>
3.7 Memahami konsep bioteknologi dan perannya dalam kehidupan manusia	3.7.1. Menjelaskan prinsip dasar bioteknologi. 3.7.2. Menjelaskan perbedaan prinsip dasar pengembangan bioteknologi konvensional dan modern. 3.7.3. Menganalisis inovasi yang bisa diterapkan pada produk bioteknologi konvensional dalam bidang makanan.
4.7 Membuat dan mengembangkan inovasi pada salah satu produk bioteknologi konvensional.	4.8.3 Melakukan proyek percobaan pembuatan bioteknologi konvensional pada bidang makanan, seperti tempe, tape singkong, tape ketan/ yogurt 4.8.4 Menerapkan inovasi pada produk bioteknologi tersebut sehingga semakin baik kualitasnya 4.8.5 Membuat laporan



## TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah membaca dan mempelajari e-modul ini, diharapkan peserta didik mampu:

1. Memahami pengertian dan prinsip bioteknologi,
2. Memahami jenis-jenis bioteknologi konvensional dan modern,
3. Menganalisis inovasi yang bisa diterapkan pada produk bioteknologi konvensional dalam bidang makanan,
4. Membuat salah satu produk bioteknologi konvensional bidang makanan, seperti tempe, tape singkong, tape ketan dan yogurt,
5. Melakukan inovasi produk olahan bioteknologi konvensional bidang pangan agar nilai jualnya meningkat,
6. Memasarkan produk olahan bioteknologi konvensional bidang pangan dalam konsep entrepreneurship.

## PETA KONSEP



# BAB 1

## PRINSIP BIOTEKNOLOGI

### A. Apa itu Bioteknologi?

Mari kita mulai dari arti kata bioteknologi. Kata "Bioteknologi" berasal dari istilah Latin yang berasal dari kata "Bio" artinya makhluk hidup, "Tekno" artinya penerapan dan "Logos" yang artinya ilmu. Jadi Bioteknologi itu adalah pemanfaatan makhluk hidup secara utuh maupun bagian-bagiannya yang digunakan untuk menghasilkan atau dibutuhkan untuk memodifikasi produk yang lebih bermanfaat, dengan bantuan teknologi tertentu.

Pada kegiatan bioteknologi, biasanya ada tahapan fermentasi. Fermentasi adalah proses pengawetan makanan alami. Biasanya agar proses fermentasi berlangsung diperlukan adanya mikroorganisme yang akan membantu memecah glukosa menjadi alkohol atau asam. Contohnya mikroorganisme seperti ragi dan bakteri mengubah karbohidrat. Pati dan gula menjadi alkohol atau asam dan lain-lain. Salah satu mikroorganisme yang penting dalam proses fermentasi adalah ragi. Alkohol atau asam berfungsi sebagai pengawet alami dan biasanya akan memberikan rasa yang kuat dan kekenyalan pada makanan yang difermentasi.

### B. Sejarah Bioteknologi

Sebelum mengenal lebih dalam lagi tentang bioteknologi, sebaiknya kita mengenal sejarahnya terlebih dahulu. Sejarah panjang bioteknologi dimulai sejak ribuan tahun sebelum masehi. Artinya ilmu tentang bioteknologi itu sudah berkembang sejak zaman pra sejarah. Para ahli membagi sejarah perkembangan bioteknologi ke dalam tiga periode, yakni Periode Bioteknologi Konvensional (Tradisional), Periode Bioteknologi Ilmiah dan Periode Bioteknologi Modern.

Pada tahap periode bioteknologi ilmiah, masyarakat mulai memahami bahwa peristiwa fermentasi dari kegiatan bioteknologi tidak semua bisa terjadi sendiri. Perlu campur tangan manusia dengan metode tertentu. Tekniknya bisa dipelajari, diuji, diterapkan oleh orang lain dimana saja sesuai kaidah yang berlaku.

Sedangkan ditahap periode bioteknologi modern pada dasarnya hasil studi ilmiah diketahui dapat menghasilkan produk yang lebih efektif dan efisien. Periode bioteknologi modern dimulai dengan perkembangan pesatnya ilmu genetika.

## C. Prinsip Bioteknologi

Salah satu ciri bioteknologi adalah digunakannya agen biologi dalam proses tersebut. Agen biologi tersebut dapat berupa mikro organisme, hewan, tumbuhan, atau bagian dari makhluk hidup tersebut. Saat ini, aplikasi bioteknologi tidak hanya pada mikroorganisme saja, namun pada tumbuhan dan hewan.

Bioteknologi merupakan proses pemanfaatan agen hayati untuk menghasilkan produk yang bermanfaat bagi manusia. Agen hayati yang biasa digunakan adalah mikroorganisme seperti bakteri dan jamur, karena perkembangbiakannya relatif cepat, mudah dimodifikasi, dan mampu memproses bahan baku lebih cepat.

Berdasarkan teori, terdapat empat prinsip dasar bioteknologi, yaitu penggunaan agen biologi, menggunakan metode tertentu, dihasilkannya suatu produk turunan, dan melibatkan banyak disiplin ilmu.

Jadi ketika kita melakukan sesuatu tanpa metode tertentu, tanpa ada produk yang dihasilkan serta tidak mau melibatkan disiplin ilmu lain saat sedang mengerjakan, maka tindakan tersebut bukan termasuk kegiatan pengembangan bioteknologi. Untuk itu, segala kegiatan bioteknologi yang dilakukan sebaiknya memenuhi empat prinsip dasar bioteknologi tersebut.

## D. Jenis Bioteknologi

Secara umum, bioteknologi dibagi dalam dua kelompok, yaitu bioteknologi Konvensional dan Bioteknologi Modern.

### 1. Bioteknologi Konvensional

Bioteknologi Konvensional adalah bioteknologi yang memanfaatkan organisme secara langsung untuk menghasilkan produk barang dan jasa yang bermanfaat bagi manusia melalui proses fermentasi. Bioteknologi konvensional biasanya dilakukan secara sederhana dan diproduksi tidak jumlah yang besar. Dalam bidang pangan, fermentasi merupakan kegiatan mikrobial pada bahan pangan sehingga dihasilkan produk yang dikehendaki.

Beberapa ciri atau sifat dari bioteknologi konvensional, antara lain:

1. Masih menerapkan teknik-teknik biologi, bioteknologi, dan rekayasa genetika yang terbatas.
2. Masih menggunakan mikroorganisme seadanya.
3. Belum mengembangkan teknik sampai tingkatan molekuler yang terarah.
4. Belum sepenuhnya steril (bebas dari mikrobial yang tidak diinginkan).
5. Jumlah produknya relatif sedikit.
6. Kualitasnya belum terjamin.

Bioteknologi konvensional dimanfaatkan dalam beberapa bidang:

### 1. Bidang Makanan

Dalam bidang makanan proses yang dibantu mikroorganisme, misalnya dengan fermentasi, hasilnya antara lain: yoghurt, keju, tempe, roti, kecap, cuka, dan sebagainya.

#### a. Yoghurt



Gambar 1. Yoghurt

(sumber:

<https://unsplash.com/@tiard>)

Yogurt merupakan minuman hasil fermentasi susu yang menggunakan bakteri *Streptococcus thermophilus* atau *Lactobacillus bulgaricus*. Bakteri ini akan mengubah laktosa pada susu menjadi asam laktat. Efek lain dari proses fermentasi adalah pecahnya protein pada susu yang menyebabkan susu menjadi kental. Hasil akhirnya susu akan terasa asam dan kental. Proses penguraian ini disebut fermentasi asam laktat dan hasil akhirnya dinamakan.

#### b. Keju



Gambar 2. Keju

(Sumber: <https://unsplash.com/@waldemarbrandt67w>)

Keju merupakan bahan makanan yang dihasilkan dengan memisahkan zat-zat padat pada susu melalui proses pengentalan atau koagulasi. Proses pengentalan ini dilakukan dengan bantuan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Bakteri ini akan menghasilkan enzim renin, sehingga protein pada susu akan menggumpal dan membagi susu menjadi cair dan padatan (dadih). Selanjutnya enzim renin akan mengubah gula laktosa dalam susu menjadi asam dan protein yang ada pada dadih. Dadih inilah yang akan diproses lebih lanjut melalui proses pematangan dan pengemasan sehingga terbentuk olahan makanan yang dikenal dengan keju.

Keju memiliki gaya dan rasa yang berbeda-beda, tergantung jenis air susu yang digunakan, jenis bakteri atau jamur yang dipakai dalam fermentasi, lama proses fermentasi maupun penyimpanan (pematangan). Faktor lain misalnya jenis makanan yang dikonsumsi oleh mamalia penghasil susu dan proses pemanasan susu. Walaupun ada ratusan jenis keju yang diproduksi di seluruh dunia, tetapi keju secara mendasar dibuat dengan cara yang sama.

### c. Roti



*Gambar 3. Roti*

(Sumber: <https://unsplash.com/@color0911>)

Pembuatan roti juga memanfaatkan peristiwa fermentasi yang dibantu oleh yeast atau khamir. Yeast merupakan sejenis jamur yang ditambah pada adonan tepung dan akan menimbulkan proses fermentasi. Proses ini akan menghasilkan gas karbondioksida dan alkohol. Gas karbondioksida berperan dalam mengembangkan roti, sedangkan alkohol akan berkontribusi dalam menghasilkan aroma dan memberi rasa pada roti. Adonan akan tampak lebih mengembang dan membesar pada saat

adonan dimasukkan ke oven, karena gas akan mengembang pada suhu tinggi.

d. Kecap



*Gambar 4. Kecap*

*(Sumber: <https://www.bhinneka.com>)*

Kecap merupakan salah satu produk hasil bioteknologi yang terbuat dari kacang kedelai. Pada tahap awal kedelai akan difermentasi dengan menggunakan jamur *Aspergillus wentii*. Tahap selanjutnya kedelai yang sudah difermentasikan akan dikeringkan dan direndam di dalam larutan garam. Pembuatan kecap dilakukan melalui proses perendaman kedelai dengan larutan garam, sehingga pembuatan kecap dinamakan fermentasi garam. Jamur *Aspergillus wentii* akan merombak protein menjadi asam-asam amino, komponen rasa, asam, dan aroma khas.

e. Tape



*Gambar 5. Tape Singkong*

*(Sumber: <https://www.istockphoto.com/>)*

Perubahan biokimia yang penting pada fermentasi tape adalah hidrolisis pati menjadi glukosa dan maltosa yang akan memberikan rasa manis serta perubahan gula menjadi alkohol dan asam organik. Reaksi dalam fermentasi berbeda-beda tergantung pada jenis gula yang digunakan dan produk yang dihasilkan. Secara singkat, glukosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) yang merupakan gula paling sederhana, melalui fermentasi akan menghasilkan etanol ( $2C_2H_5OH$ ).

f. Tempe

Tempe adalah makanan tradisional khas Indonesia yang sering dikonsumsi menjadi salah satu makanan favorit. Pada dasarnya proses produksi tempe ini menggunakan teknik fermentasi. Fermentasi dilakukan dengan menumbuhkan jamur *Rhizopus oryzae* dan *Rhizopus oligosporus* pada biji kedelai. Pada proses pertumbuhan, jamur akan menghasilkan benang-benang yang disebut dengan hifa. Benang-benang itu mengakibatkan biji-bijian kedelai saling terikat dan membentuk struktur yang kompak. Pada waktu pertumbuhan jamur, jamur juga akan membuat suatu enzim protease yang dapat menguraikan protein kompleks yang ada pada kedelai menjadi asam amino yang lebih mudah dicerna oleh tubuh kita.



Gambar 6. Tempe Kedelai  
(Sumber: <https://www.istockphoto.com>)



g. Cuka



Gambar 7. Cuka

(sumber: <https://www.bukalapak.com>)

Bahan dasar pada proses pembuatan cuka adalah etanol yang dihasilkan oleh fermentasi anaerob oleh ragi. Oleh bakteri asam asetat, seperti *Acetobacter* dan *Gluconobacter*, etanol akan dioksidasi menjadi asam asetat.

h. Minuman Beralkohol

Bioteknologi pangan juga banyak dimanfaatkan dalam pembuatan minuman beralkohol. Pembuatan minuman beralkohol merupakan proses fermentasi dengan bantuan jamur *Aspergillus oryzae*. Jamur *Aspergillus oryzae* akan menghasilkan enzim amilase yang dapat menguraikan amilum menjadi glukosa atau gula. Selanjutnya, gula akan difermentasikan lanjut menjadi alkohol dan gas karbondioksida. Proses tersebut kemudian akan menghasilkan minuman beralkohol dengan cita rasa tertentu sesuai dengan bahan baku yang digunakan.



Gambar 8. Minuman beralkohol

(sumber: <https://www.alewifebmore.com>)

Lama proses fermentasi akan mempengaruhi jumlah alkohol yang dihasilkan. Semakin lama proses fermentasi, semakin tinggi kandungan

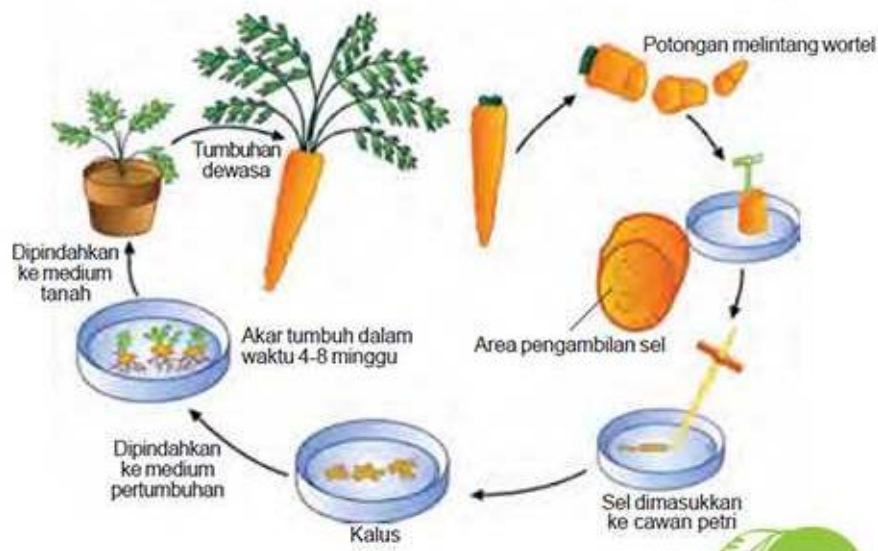
alkoholnya. Contoh minuman beralkohol adalah *wine* atau anggur. Bagaimana proses pembuatan wine? Minuman anggur dibuat dari buah anggur dengan memanfaatkan *Saccharomyces cerevisiae* melalui proses fermentasi, seperti halnya fermentasi pada pembuatan alkohol biasanya.

## 2. Bidang Pertanian

Di bidang pertanian, bioteknologi memberi andil dalam usaha pemenuhan kebutuhan makanan. Bioteknologi konvensional dalam bidang pertanian diantaranya adalah:

### a. Kultur Jaringan

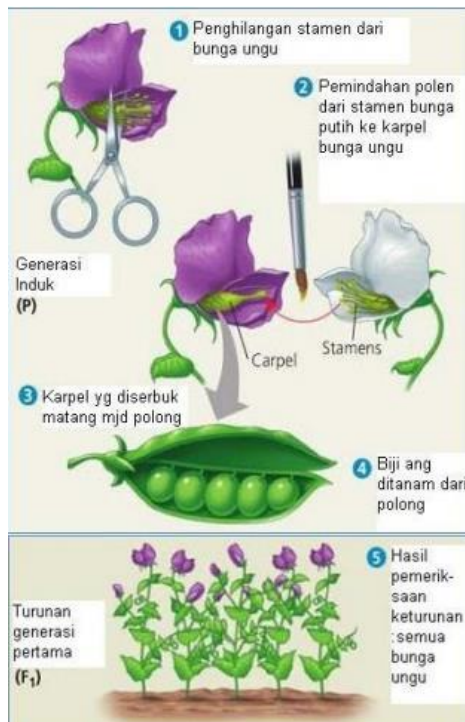
Kultur artinya pembudidayaan, sedangkan jaringan artinya sekelompok sel yang mempunyai bentuk dan fungsi yang sama. Dengan demikian kultur jaringan berarti membudidayakan suatu jaringan makhluk hidup menjadi individu baru yang mempunyai sifat sama seperti induknya. Pelaksanaan teknik kultur jaringan tumbuhan dilakukan berdasarkan teori sel sebagaimana yang dikemukakan oleh Schleiden dan Schwann, yaitu sel tumbuhan mempunyai kemampuan totipotensi. Totipotensi adalah kemampuan setiap sel tumbuhan (dari bagian mana saja sel tersebut diambil) yang jika diletakkan dalam lingkungan yang sesuai, akan tumbuh menjadi tumbuhan yang sempurna.



Gambar 9. Langkah Teknik Kultur Jaringan  
(sumber: <https://www.kehidupankita.com>)

Kultur jaringan akan lebih besar keberhasilannya apabila menggunakan jaringan meristem. Jaringan meristem adalah jaringan yang terdiri dari sel-sel yang selalu membelah, dindingnya tipis, belum mempunyai penebalan dari zat pectin, plasmanya penuh, dan vakuolanya kecil.

b. Pembastaran/ Perkawinan Silang/ Hibridisasi



Gambar 10. Proses Pembastaran

(sumber: Campbell, et al. 2009)

Pembastaran atau persilangan merupakan perkawinan antara dua individu tanaman yang berbeda varietas, tetapi masih dalam satu spesies. Pembastaran merupakan cara yang sederhana, murah, dan paling mudah untuk menghasilkan tanaman pangan varietas unggul. Contoh, padi varietas X yang memiliki produksi gabah tinggi dan tidak cepat rebah dikawinkan dengan padi varietas Y yang memiliki sifat tahan

hama dan umur panen pendek. Dari perkawinan ini, dapat dihasilkan padi varietas baru yang memiliki sifat perpaduan dari keduanya, yaitu produksi gabah tinggi, tahan hama, tidak cepat rebah, dan umur panen pendek.

c. Hidroponik



Gambar 11. Tanaman Hidroponik  
(Sumber: <https://www.kompas.com/>)

Hidroponik adalah teknik bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya. Termasuk juga bercocok tanam di dalam pot atau wadah lainnya yang menggunakan air atau bahan yang bersifat

porus, seperti pecahan genting, pasir kali, batu, kerikil, spons, sabut kelapa, arang kayu, dan sebagainya. Contoh bioteknologi konvensional yang lain dalam bidang pertanian adalah penyeleksian tanaman jenis mustard alami oleh manusia, menghasilkan tanaman, kolabrie, brokoli, kubis, dan kembang kol.

### **3. Bidang Industri**

Penerapan bioteknologi konvensional di bidang industri di antaranya adalah teknik bioremediasi. Bioremediasi yaitu suatu proses pengelolaan limbah yang mengandung zat-zat yang berbahaya (logam berat) menjadi limbah yang kurang berbahaya. Bioremediasi ini juga melibatkan mikroba tertentu, diantaranya *Xanthomonas campestris* dan *Pseudomonas foetida*. Caranya dengan melepaskan langsung bakteri tersebut ke limbah pabrik yang tercemar.

### **4. Bidang Pengobatan**

Bioteknologi tradisional di bidang peternakan, misalnya pada domba Ankon yang merupakan domba berkaki pendek dan bengkok, sebagai hasil mutasi alami dan sapi Jersey yang diseleksi oleh manusia agar menghasilkan susu dengan kandungan krim lebih banyak.

## **2. Bioteknologi Modern**

Peningkatan jumlah penduduk berpengaruh terhadap meningkatnya kebutuhan pangan. Produksi pangan dengan cara tradisional tidak lagi memadai untuk memenuhi kebutuhan pangan yang terus meningkat. Hal ini menuntut para ilmuwan untuk mencari solusi dalam memproduksi bahan pangan dengan cara yang lebih baik. Penerapan bioteknologi dalam produksi bahan pangan menjadi solusi terbaik saat ini. Bioteknologi berpotensi meningkatkan produksi tanaman budidaya dan mengurangi pemakaian bahan kimia berbahaya seperti pupuk dan pestisida.

Dalam upaya pemenuhan kebutuhan tersebut para ilmuwan mengembangkan bioteknologi modern. Dalam bioteknologi modern, orang berupaya untuk dapat menghasilkan produk dalam jumlah besar secara efektif dan efisien, dengan menggunakan peralatan canggih. Dalam bioteknologi modern selain menggunakan mikroorganisme juga dapat menggunakan bagian-bagian tubuh mikroorganisme, tumbuhan, dan hewan.

Bioteknologi modern dalam produksi pangan dilakukan dengan menerapkan teknik rekayasa genetik. Rekayasa genetik adalah kegiatan manipulasi gen untuk mendapatkan produk baru dengan cara membuat DNA baru. Manipulasi materi genetik dilakukan dengan cara menambah atau

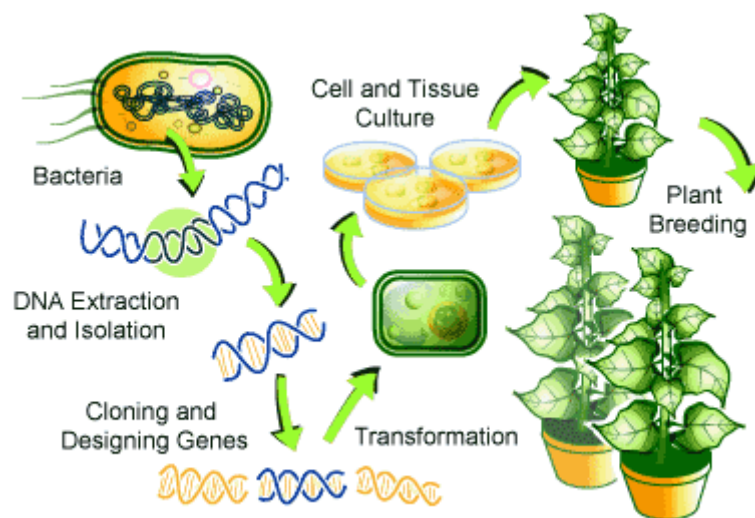
menghilangkan gen tertentu. Salah satu produk hasil rekayasa genetik adalah dengan membuat organisme transgenik.

Melalui teknik rekayasa genetik, para ahli bidang bioteknologi dapat menyusun pola gen sedemikian rupa sehingga menghasilkan organisme yang sifat-sifatnya sesuai dengan kebutuhan. Teknik ini dikenal juga dengan istilah DNA rekombinan, yaitu proses mengkombinasikan DNA suatu organisme ke organisme lain. Pengaturan pola genetik ini melibatkan penggunaan gen organisme lain yang disisipkan ke pita DNA organisme tertentu. Organisme yang menggunakan bagian gen organisme lain di dalam tubuhnya dikenal dengan istilah organisme transgenik.

### 1. Tanaman Transgenik

Tanaman transgenik merupakan tanaman yang disisipi gen tertentu agar mengekspresikan gen tertentu yang kita inginkan. Tanaman transgenik ini merupakan suatu alternatif agar tanaman tahan terhadap hama sehingga hasil panen dapat melimpah. Bahkan, tanaman juga dapat direkayasa agar mampu membunuh hama yang menyerang tumbuhan tersebut.

Berikut ini merupakan cara rekayasa tanaman tahan hama menggunakan bakteri *Bacillus turingiensis*.



Gambar 12. Teknik rekayasa tanaman tahan hama menggunakan bakteri *Bacillus turingiensis*  
(Sumber: <http://www.kupas.co.id>)

- a. Menentukan prioritas jenis atau spesies hama yang akan dikendalikan dengan tanaman transgenik yang akan dirakit. Untuk keperluan ini umumnya akan dicari hama yang tidak mempunyai sumber gen tahan dari spesies tanaman inangnya, misalnya hama penggerek batang padi, penggerek batang jagung, hama kepik, dan hama pengisap polong.

- Setelah itu ditentukan kandidat gen tahan yang akan dipakai yaitu Bt-toksin. Bila menggunakan Bt-toksin maka ditentukan gen Bt atau gen cry yang akan digunakan untuk menghambat pertumbuhan serangga dengan mengganggu proses pencernaannya;
- b. Setelah gen yang diinginkan didapat maka dilakukan perbanyakan gen yang disebut dengan istilah kloning gen. Pada tahapan kloning gen, DNA yang mengkode protein cry akan dimasukkan ke dalam vektor kloning (agen pembawa DNA), contohnya plasmid *Bacillus thuringiensis*. Kemudian, vektor kloning akan dimasukkan ke dalam bakteri sehingga DNA tersebut dapat diperbanyak seiring dengan perkembangbiakan bakteri.
  - c. Apabila gen yang diinginkan telah diperbanyak dalam jumlah yang cukup maka akan dilakukan transfer gen tersebut ke dalam sel tumbuhan yang berasal dari bagian tertentu, salah satunya adalah bagian daun. Transfer gen ini dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu metode senjata gen, metode transformasi DNA yang diperantarai bakteri *Agrobacterium tumefaciens*, dan elektroporasi.
  - d. Setelah proses transfer DNA selesai, dilakukan seleksi sel daun untuk mendapatkan sel yang berhasil disisipi gen asing. Hasil seleksi ditumbuhkan menjadi kalus (sekumpulan sel yang belum terdiferensiasi) hingga nantinya terbentuk akar dan tunas. Apabila telah terbentuk tanaman muda (plantlet), maka dapat dilakukan pemindahan ke tanah dan sifat baru tanaman dapat diamati

Melalui transgenik juga dapat dikembangkan beras dengan kandungan zat besi dan vitamin A yang lebih tinggi.



*Gambar 13. Golden Rice*

(Sumber: <http://biogen.litbang.pertanian.go.id>)

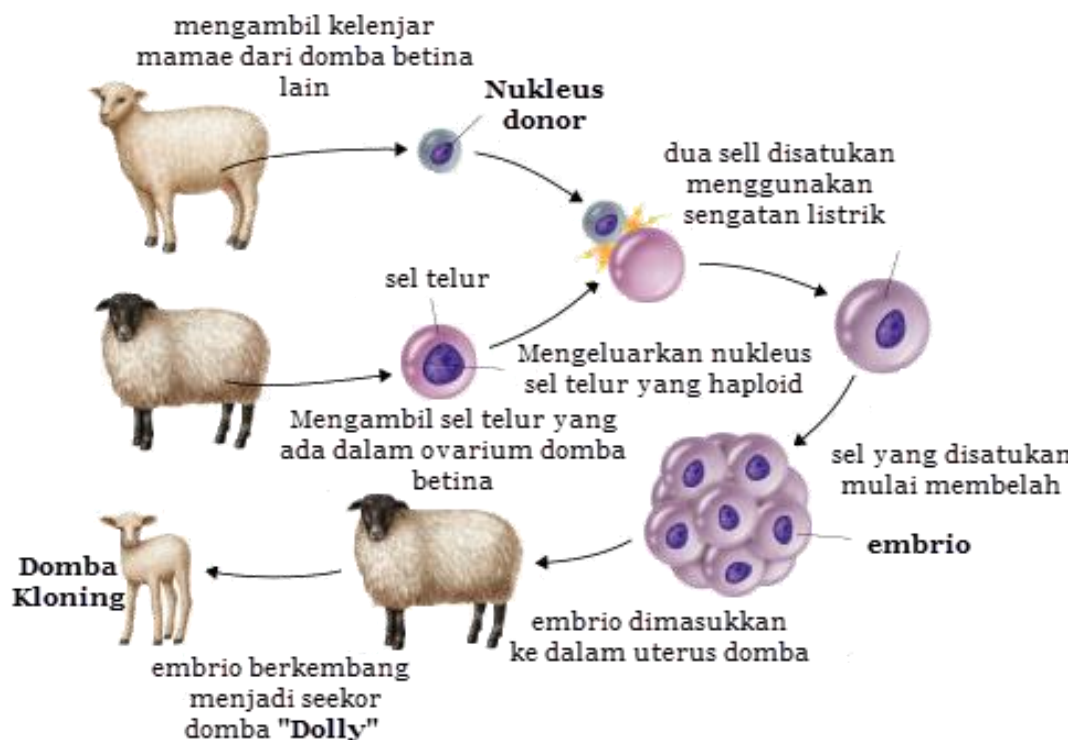
Golden rice dikembangkan dengan cara mengambil gen pengode pembentukan provitamin A atau beta karoten pada tanaman wortel atau pada tanaman lain, kemudian menyisipkannya ke dalam gen tanaman padi.

Beberapa tanaman transgenik telah diaplikasikan untuk menghasilkan tiga macam sifat unggul, yaitu tahan hama, tahan herbisida, dan buah yang dihasilkan tidak mudah busuk.

## 2. Hewan Transgenik

Selain tumbuhan transgenik, juga ada hewan-hewan transgenik. Pada awalnya hewan transgenik merupakan bahan penelitian para ilmuwan untuk menemukan jenis penyakit yang menyerang hewan tertentu dan cara penanggulangannya. Perkembangan selanjutnya, penerapan teknologi rekayasa genetik pada hewan bertujuan untuk menghasilkan hewan ternak yang memproduksi susu dan daging yang berkualitas, ikan yang cepat besar dan mengandung vitamin tertentu, dan sebagainya.

Salah satu penerapan bioteknologi untuk rekayasa produksi pada hewan, misalnya proses kloning.



Gambar 14. Proses Kloning  
(Sumber: <https://orindnesia.wordpress.com>)

Tahapan proses kloning:

- Mengambil sel telur yang ada dalam ovarium domba betina, mengambil kelenjar mammae dari domba betina lain dan pengambilan sel puting susu

- seekor domba yang merupakan sel somatic.
- b. Mengeluarkan nukleus sel telur yang haploid.
  - c. Memasukkan sel kelenjar mammae ke dalam sel telur yang tidak memiliki nukleus lagi.
  - d. Sel telur dikembalikan ke uterus domba induknya semula.
  - e. Sel telur yang mengandung sel kelenjar mammae dimasukkan ke dalam uterus domba, kemudian domba tersebut akan hamil dan melahirkan anak hasil cloning.

Bioteknologi modern dibidang kedokteran hasilnya jauh lebih banyak dan lebih terjamin menggunakan bioteknologi modern karena dibantu oleh alat-alat canggih lainnya misalnya pembuatan antibodi monoklonal, vaksin, antibiotika, dan hormon.

## **E. Dampak Bioteknologi**

Bioteknologi mempunyai kelebihan dan kekurangan untuk masyarakat beserta lingkungan. Perubahan sosial, budaya dan etika di kalangan masyarakat ditimbulkan oleh bioteknologi. Pilihan kita bertambah sejak adanya hasil rekayasa genetika. Persoalan yang muncul ialah karena teknologi gen ini berasal dari satu organisme dapat disisipkan ke lainnya. Persoalan ini berasal dari gen karena berhubungan dengan pola makan atau agama yang tidak membolehkan atau menggunakan organisme tertentu masuk ke organisme lainnya.

Rancangan obat-obatan dan kesehatan berkaitan erat dengan pangan dan lingkungan. Kelaparan dan gizi buruk berdampak langsung pada penyakit dan kematian. Isu etika dalam penerapan bioteknologi kesehatan jadi sangat dikenal sesudah proyek genom manusia telah rampung dan dipublikasikan. Mampukah bioteknologi sembuhkan setiap orang sakit? justru terdapat keresahan bahwa bioteknologi akan membuat jarak pemisah semakin jauh antara kaya dan miskin. Hak paten obat-obatan produk rekayasa molekuler menghambat orang kurang mampu untuk akses kesehatan modern. Tetapi, mesti dilakukan pendekatan yang sepadan dan masuk akal supaya masyarakat dari Negara kurang mampu bisa mendapat keuntungan juga seperti saham dari perkembangan teknologi ini. Misalnya karena sumber daya genetic berasal dari Negara yang kurang mampu dan sedang berkembang.

### **1. Dampak Positif Bioteknologi**

Bioteknologi mempunyai kontribusi nyata dalam mengatur dan memperbaiki kualitas lingkungan hidup. Sekarang ini, bioteknologi dikhususkan untuk pengelolaan limbah domestik, pertambangan, industri, pertanian dan



lainnya. Pengelolaan bioteknologi bukan saja mengamankan dan menyelamatkan materi-materi terbuang, namun juga daur ulang dengan sistem efektif yang dikembangkan, dapat memproduksi sumber energi dan alternative bahan makanan. Tumpahan minyak yang mengakibatkan air laut tercemar yang berasal dari kapal tangki berdampak negative pada biota laut dan sangat lama untuk dibersihkan. Memanfaatkan mikroorganisme transgenik agar merombak cemaran minyak ialah fungsi lain dari ampuhnya bioteknologi untuk lingkungan. Dan juga, kapabilitas mikroba *Thiobacillus ferrooxidans* untuk membersihkan logam dari biji yang mutunya jelek ialah kelebihan dari bioteknologi. Emas, uranium dan tembaga bisa di ekstraksi secara efektif dari limbah mineral sehingga rusaknya lingkungan lebih minim.

Keuntungan yang didapat dari pembaruan bioteknologi industri secara ekonomi dapat dibuat pada jumlah kecil tanpa infrastruktur yang besar. Dalam bidang pangan, berikut ini dampak positif bioteknologi:

1. Dapat meningkatkan sifat resistensi tanaman terhadap hama dan penyakit.
2. Membantu dalam mengatasi masalah kesehatan dengan menyediakan obat-obatan untuk memberantas penyakit secara lebih murah.
3. Dapat meningkatkan nilai tambah sebuah bahan makanan. Hal ini dapat ditemukan pada pengolahan bahan makanan susu yang diubah menjadi keju, mentega, dan yogurt.
4. Dapat membantu dalam mengatasi kekurangan bahan makanan. Bioteknologi hadir untuk memproduksi bahan makanan tersebut lebih cepat.
5. Meningkatkan jumlah spesies dari tumbuhan melalui penerapan proses kultur jaringan.
6. Meningkatkan hasil produksi dalam bidang perkebunan, pertanian, serta perikanan khususnya yang berkaitan dengan kebutuhan pangan.

## **2. Dampak Negatif Bioteknologi**

Selain dampak positif, perkembangan bioteknologi juga menghasilkan dampak negatif, seperti:

1. Keseimbangan alam akan terganggu karena adanya pelepasan organisme transgenik ke lingkungan.
2. Adanya teknologi kloning pada tumbuhan maupun hewan yang menghasilkan keturunan yang sama akan mengurangi keanekaragaman organisme.
3. Teknik DNA rekombinan digunakan untuk menyembuhkan penyakit. Teknik tersebut menggunakan mikroba patogen yang dapat menyebabkan wabah jika mikroba lepas ke lingkungan.
4. Produk transgenik dapat menyebabkan reaksi alergi pada manusia. Hal ini dikarenakan adanya penyisipan gen asing sebagai bahan makanan, minuman, dan obat-obatan belum tentu diterima tubuh manusia.

5. Produk bioteknologi hasil rekayasa genetik dapat menyingkirkan plasma nutfah
6. Produk makanan beralkohol menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan bila dikonsumsi.

## **F. Sains Entrepreneurship**

Entrepreneurship/ Kewirausahaan adalah proses dalam suatu kegiatan usaha untuk menghasilkan sesuatu hal yang kreatif, inovatif, dan mempunyai nilai ekonomi. Secara umum, kewirausahaan juga dikenal dengan istilah "enterpreneurship". Belakangan, kewirausahaan adalah hal yang dipelajari oleh banyak orang. Sebab, belajar tentang kewirausahaan akan memberikan banyak sekali manfaat. Sedangkan yang dimaksud dengan sains entrepreneurship adalah ber-entrepreneurship dengan produk yang dihasilkan oleh sains.

Mempelajari entrepreneurship dapat memberikan banyak manfaat. Bukan saja secara nilai ekonomi, kewirausahaan juga dapat membantu seseorang dalam meningkatkan kemampuan dan keterampilan. Kemampuan manajerial jadi salah satu kemampuan yang terasah lewat kegiatan kewirausahaan. Pasalnya, kemampuan manajerial menjadi kemampuan dasar bagi pengusaha dalam mengembangkan bisnis.

E-modul kali ini lebih terfokus pada pengembangan produk bioteknologi konvensional. Bioteknologi konvensional sendiri adalah bioteknologi yang memanfaatkan organisme secara langsung untuk menghasilkan produk barang dan jasa yang bermanfaat bagi manusia melalui proses fermentasi. Bioteknologi konvensional biasanya dilakukan secara sederhana dan diproduksi tidak jumlah yang besar. Dalam bidang pangan, fermentasi merupakan kegiatan mikroba pada bahan pangan sehingga dihasilkan produk yang dikehendaki.

Pada e-modul ini kalian bisa mengembangkan jiwa entrepreneurship kalian dengan cara mengembangkan produk-produk bioteknologi konvensional. Pengembangan produk tersebut seharusnya inovatif, menarik dan murah. Belajar dari kisah sukses Rustono, pengusaha tempe di Jepang bisa disimpulkan bahwa produk bioteknologi konvensional bisa menjadi bidang usaha yang menjanjikan.

Kalian, meskipun masih pelajar SMP bisa mengembangkan jiwa berwirausaha dengan produk sains dalam bidang bioteknologi konvensional. Kalian bisa kembangkan produk-produk bioteknologi konvensional dalam bentuk, rasa, harga dan kemasan yang inovatif. Kelak ketika kalian sudah mandiri, kalian bisa mengembangkan lagi pengalaman berwirausaha atau ber-entrepreneurship

menjadi sebuah aktifitas yang lebih serius lagi. Siapa tahu, dari pengalaman ini kalian akan berkembang menjadi pengusaha yang sukses.

Entrepreneurship atau kewirausahaan sendiri adalah proses dalam suatu kegiatan usaha untuk menghasilkan sesuatu hal yang kreatif, inovatif, dan mempunyai nilai ekonomi. Mempelajari entrepreneurship dapat memberikan banyak manfaat. Bukan saja secara nilai ekonomi, entrepreneurship juga dapat membantu seseorang dalam meningkatkan kemampuan dan keterampilan. Kemampuan manajerial jadi salah satu kemampuan yang terasah lewat kegiatan entrepreneurship. Pasalnya, kemampuan manajerial menjadi kemampuan dasar bagi pengusaha dalam mengembangkan bisnis.

Dalam menjalankan entrepreneurship, kalian perlu merancang rencana pembiayaan. Jangan sampai, nilai penjualan lebih sedikit dari modal. Itu artinya kalian merugi. Nilai harga jual merupakan jumlah dari biaya total yang dikeluarkan ditambah dengan keuntungan yang ingin didapatkan. Sederhananya, kalian bisa menggunakan rumus berikut:

$$\text{Harga jual} = \text{biaya total} + \text{keuntungan}$$

Misalnya:

Usaha Keju kalian mendapatkan pesanan (order) sebanyak 100 unit untuk acara seminar. Biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi roti tersebut diperkirakan Rp. 400.000,- dengan rincian:

- Biaya bahan baku = Rp. 250.000,-
- Biaya tenaga kerja = Rp. 100.000,-
- Biaya lain-lain seperti penyusutan alat, dll = Rp. 50.000,-

Jika kalian menginginkan keuntungan (laba) sebesar 15% dari biaya total, maka:

- Harga total = Biaya total + Laba (Margin)
- Harga total = Rp. 400.000,- + (15% x Rp. 400.000,-)
- Harga total = Rp. 460.000,-

Dengan demikian harga untuk setiap roti yang dijual sebesar  
= Rp. 460.000,- : 100 (roti) = Rp 4.600,-

Untung atau laba atau profit adalah selisih lebih antara harga penjualan yang lebih besar dan biaya produksi. Sebaliknya, rugi adalah selisih kurang antara harga penjualan yang lebih rendah dan biaya produksi. Entrepreneur tentu saja mengharapkan untung dari usahanya. Saat menjalankan kegiatan entrepreneurship kalian sebaiknya senantiasa memantau laporan keuangan.

Laporan keuangan itulah yang bisa menjelaskan apakah usaha kalian untung atau rugi. Keuntungan ataupun kerugian yang didapatkan bisa dituliskan

faktor-faktornya. Jika kalian menginginkan keuntungan semakin bertambah atau kerugian berkurang, maka sedapat mungkin menyelesaikan faktor-faktor penghambat tersebut. Faktor penghambat dari kegiatan entrepreneurship diantaranya adalah sumber daya manusia (SDM), modal yang sedikit, strategi pemasaran yang salah, teknologi yang masih rendah, produk yang biasa, biaya produksi yang mahal dan lain-lain.

Nah, setelah produk kalian buat dan harga jual ditetapkan, maka langkah selanjutnya adalah menjual atau memasarkan produk tersebut. Untuk memasarkan, kalian memerlukan strategi pemasaran agar produk terjual lebih cepat. Strategi pemasaran itu banyak cara dan perlu beberapa pertimbangan. Mana yang perlu kalian lakukan? Sesuaikan dengan kebutuhan kalian. Berikut ini beberapa strategi penjualan yang bisa kalian lakukan:

- Pemasaran langsung.

Cara ini dilakukan hampir sebagian besar usaha. Pemasaran langsung artinya terjadi jual beli langsung antara penjual dan pembeli tanpa perantara apa pun. Pembeli bisa mendatangi penjual seperti usaha toko atau warung di pasar. Penjual memilih lokasi yang tetap untuk berjualan, dan pembeli akan mendatangi penjual saat membutuhkan. Bisa pula berlaku sebaliknya, penjual yang mendatangi pembeli. Cara ini digunakan penjual keliling dengan cara menawarkan dagangannya dari rumah ke rumah.

Pada saat ini teknologi sangat ampuh digunakan untuk pemasaran suatu produk. Kalian bisa memanfaatkan social media seperti Instagram (IG), WhatsApp (WA), Facebook (FB), Twitter, website dan berbagai media social lain. Pemasaran produk melalui social media saat ini lebih efektif karena bisa menjangkau banyak calon konsumen tanpa harus mendatanginya langsung.

Cara-cara tersebut di atas, memiliki pertimbangan tersendiri dengan tingkat keberhasilan yang dipengaruhi banyak faktor. Beberapa faktor yang mempengaruhi seperti jenis produk, persaingan usaha, kondisi, popularitas dan lain-lain.

- Pemasaran tidak langsung

Pemasaran jenis ini dilakukan melalui media atau pihak lain sebagai perantara. Misalkan, kalian menitipkan produk kalian ke warung untuk dijual. Saat produk terjual, maka kalian sebagai produsen akan mendapatkan keuntungan. Begitu juga penjual (warung) akan mendapatkan bagian keuntungan atas jasanya menjualkan produk milik kalian. Warung yang dimaksud bisa berupa warung seperti yang ada di pinggir jalan, maupun warung online. Warung online menjajakan produk jualannya melalui jaringan internet, baik itu melalui sosial media atau situs khusus jual beli, seperti shopee, bukalapak, blibli, lazada, tokopedia dan lain-lain.

## BAB 2

# TEMPE

### A. Pendahuluan

Tempe adalah makanan khas Indonesia yang terbuat dari fermentasi kedelai atau beberapa bahan lain yang menggunakan beberapa jenis kapang *Rhizopus* atau yang lebih dikenal sebagai "ragi tempe". Beberapa ragi tempe seperti *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus stolonifer* (kapang roti), atau *Rhizopus arrhizus*.



*Gambar 15. Tempe Kedelai  
(Sumber: [www.istockphoto.com](http://www.istockphoto.com))*

Kapang yang tumbuh pada kedelai menghidrolisis senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang mudah dicerna oleh manusia. Tempe kaya akan serat pangan, kalsium, vitamin B, dan zat besi. Berbagai macam kandungan dalam tempe mempunyai nilai obat, seperti antibiotika untuk menyembuhkan infeksi dan antioksidan pencegah penyakit degeneratif.

Secara umum, tempe berwarna putih karena pertumbuhan miselia kapang yang merekatkan biji-biji kedelai sehingga terbentuk tekstur yang memadat. Degradasi komponen-komponen kedelai pada fermentasi membuat tempe memiliki rasa dan aroma khas. Berbeda dengan tahu, tempe terasa agak masam.

Tempe banyak dikonsumsi di Indonesia, tetapi sekarang telah mendunia. Kaum vegetarian di seluruh dunia banyak yang telah menggunakan tempe sebagai pengganti daging. Akibatnya, saat ini tempe tidak hanya diproduksi di Indonesia tetapi juga di banyak tempat di dunia. Berbagai penelitian di sejumlah negara, seperti Jerman, Jepang, dan Amerika Serikat. Indonesia juga sekarang

berusaha mengembangkan galur (*strain*) unggul *Rhizopus* untuk menghasilkan tempe yang lebih cepat, berkualitas, atau memperbaiki kandungan gizi tempe.

## **B. Alat dan Bahan**

Untuk membuat tempe berbahan dasar kedelai, kalian perlu menyiapkan alat dan bahan sebagai berikut:

1. Kacang kedelai 1 kg
2. Ragi tempe 2 gram
3. Wadah besar
4. Panci untuk merebus
5. Plastik ziplock
6. Sarung tangan karet atau plastik
7. Saringan besar
8. Kompor dan bahan bakarnya

## **C. Tahapan Membuat Tempe**

Setelah semua bahan tersedia, kalian bisa memulai membuat tempe kedelai dari tahap persiapan, sebagai berikut:

1. Memilah dan membersihkan kacang kedelai  
Langkah-langkahnya adalah:
  - a. Bersihkan kacang dengan air mengalir
  - b. Rendam dalam wadah berisi air, pastikan jarak permukaan air dan kacang cukup jauh
  - c. Jika ada kacang yang mengapung segera pisahkan, ini ciri kualitas kacang yang jelek
2. Buang terlebih dahulu air rendaman dan masukkan kacang ke dalam panci berisi air bersih
3. Letakkan panci di atas kompor dan mulailah merebusnya untuk memisahkan kulit kacang
4. Setelah kurang lebih satu jam dari waktu air mendidih, matikan kompor dan diamkan selama minimal delapan jam
5. Kenakan sarung tangan dan mulailah meremas biji kedelai hingga kulit arinya terlepas
6. Kulit ari akan mengapung ke permukaan, kamu bisa gunakan saringan untuk mengangkatnya
7. Cuci kacang di bawah air mengalir agar lebih bersih
8. Tiriskan dengan memasaknya kembali di atas kompor hingga tak ada air tersisa, pastikan kamu mengaduknya agar tidak gosong
9. Pindahkan kacang ke wadah lain dan simpan hingga suhunya mencapai suhu

ruangan

10. Setelah kering, campurkan biji kedelai dengan ragi tempe dan aduk hingga merata
11. Masukkan biji kedelai ke plastik ziplock, ratakan, dan tusuk permukaannya dengan tusuk gigi
12. Simpan di tempat yang hangat seperti lemari untuk mempercepat fermentasi
13. Diamkan minimal tiga hari hingga tempe siap dipanen

Jika kamu melewatkan waktu panen, tak perlu khawatir. Masih banyak manfaat yang bisa kalian dapatkan dari tempe yang *over fermented* atau tempe busuk.

Nah, agar tahapan di atas bisa menghasilkan tempe yang bagus, maka berikut ini beberapa catatan yang perlu kalian cermati, yaitu:

- Pastikan tidak memasukkan biji kedelai terlalu penuh dalam satu kantong
- Rendam kacang selama 2×24 jam di tahap persiapan dan ganti airnya setiap 12-18 jam
- Pastikan ada tekstur lengket di tangan ketika mencampur ragi dan biji kedelai
- Selama proses fermentasi, jangan membuka tutup lemari yang digunakan
- Gunakan chickpea, green peas, hingga biji bunga matahari sebagai campuran biji kedelai

Kalian bisa melihat proses pembuatan tempe melalui video dibawah ini:



Gambar 16. Cara Membuat Tempe ala Rumahan

[https://www.youtube.com/watch?v=OEE\\_TwVQBQ8](https://www.youtube.com/watch?v=OEE_TwVQBQ8)

## D. Pengolahan Tempe

Setelah Setelah tempe siap dipanen, kamu bisa mengolahnya menjadi berbagai menu makanan sehari-hari. Berikut 8 macam olahan tempe untuk makanan sehari-hari, yaitu:

- Tempe Bacem
- Tempe Orek
- Oseng-oseng tempe
- Tempe Penyet
- Tempe Mendoan
- Keripik Tempe
- Tempe Teri Kacang
- Tempe Toge
- Puding Tempe
- Coklat Tempe
- Nugget Tempe
- Pizza Tempe
- Cookies Tempe
- Burger Tempe
- Sate Tempe
- Brownies Tempe
- Steak Tempe
- Es Krim Tempe

Berikut ini salah satu tutorial untuk pengolahan tempe untuk membuat keripik tempe:



Gambar 17. Cara Membuat Kripik Tempe  
<https://www.youtube.com/watch?v=I9-HuzcEGQU>



## Galeri Foto Makanan Olahan Berbahan Tempe



Burger Tempe



Cookies Tempe



Nugget Tempe



Pizza Tempe



Snack Tempe



Coklat Tempe

Gambar 18. Contoh Makanan hasil olahan tempe (sumber: [www.idntimes.com](http://www.idntimes.com))

## E. Peluang Entrepreneurship Tempe

Pernah tidak, kalian makan cemilan tempe goreng saat pagi hari yang dingin? Rasanya sungguh nikmat bukan? Tempe goreng itu adalah cemilan yang murah, enak, gurih dan bergizi. Apalagi jika makan tempe goreng itu bersama teman-teman dan ditemani teh manis hangat, sensasinya pasti seru. Ya, makanan asli karya nenek moyang kita itu memang tiada duanya.

Ngomong-ngomong tentang tempe, tahukah kalian bahwa tempe yang dulunya dikenal sebagai makanan rakyat itu, saat ini sudah dijual sampai ke mal-mal? Cemilan tempe ternyata tidak hanya kalian dapatkan di warung-warung di desa, namun sudah sampai di rak toko di kota-kota besar. Harganya juga sudah sebanding dengan makanan cemilan lain. Tempe saat ini sudah naik kelas.

Bisnis tempe memiliki potensi yang sangat menguntungkan. Kalian bisa mengembangkan usaha dalam bentuk produksi tempe atau usaha pengolahan makanan berbahan baku tempe. Usaha tempe tidak membutuhkan biaya yang besar. Proses pengolahannya pun sebenarnya sederhana dan mudah dilakukan. Namun, untuk meningkatkan nilai jual pada produk tempe, maka diperlukan inovasi. Inovasi bisa dilakukan pada bahan-bahan yang digunakan, proses yang dilalui hingga varian produk olahannya.

Untuk memulai usaha tempe, kalian bisa diawali dengan memperhatikan peluang pasar, persaingan, ketersediaan bahan baku, jumlah tenaga kerja, kemampuan tenaga kerja, modal, tempat produksi hingga cara pemasarannya.

Saat ini, tempe tidak hanya ada di Indonesia. Tempe sudah diproduksi dan dipasarkan di berbagai negara. Tentu saja, kita patut berbangga karena makanan asli Indonesia sudah merambah sampai luar negeri. Namun kita juga perlu waspada, karena tempe di luar negeri bisa membuat produsennya kaya dan sejahtera. Sementara di tempat kita, pengusaha tempe banyak yang belum sejahtera.

## F. Biaya dan Harga Jual Tempe

Berikut ini rincian biaya produksi tempe pada home industry di Desa Reban, Dusun II Dolok Merawang, Serdang Bedagai pada tahun 2018 (Dini *et al.*, 2020).

### 1) Rincian Biaya Produksi per hari

No.	Biaya Bahan Produksi	Jumlah	Harga (Rp)
1.	Kacang Kedelai	50 kg	380.000
2.	Ragi	6 sdm	2.933
3.	Upah Tenaga Kerja Langsung	2 orang	33.333

4.	Upah Tenaga Kerja Tidak Langsung	1 orang	26.666
5.	Plastik	¼	11.666
6.	Listrik + air + telp	-	11.666
7.	Bensin untuk mesin	-	3.333
8.	Kayu Bakar	-	15.000
9.	Transportasi Pemasaran	-	6.666
<b>Jumlah Total</b>		-	<b>491.263</b>

## 2) Rincian Harga Jual per hari

### a. Jumlah Produksi

- Produksi tempe besar 23 kg      23.000 gr/ 150 gr      = 153 bungkus
- Produksi tempe kecil 30 kg 30.000 gr/ 80 gr      = 375 bungkus
- Jumlah      = 528 bungkus

### b. Harga jual

- Harga tempe besar Rp. 2.000,- x 153 bungkus      = Rp. 306.000,-
- Harga tempe kecil      Rp. 1.000,- x 375 bungkus = Rp. 375.000,-
- Jumlah      = Rp. 681.000,-

## 3) Keuntungan

- = Total harga jual tempe – Total biaya produksi tempe
- = Rp. 681.000,- – Rp. 491.263,-
- = Rp. 189.737,-

Keuntungan usaha pembuatan tempe **Rp. 189.737,-** per hari dengan jumlah produksi 53 kg atau 153 bungkus tempe besar + 375 bungkus tempe kecil

- Harga jual tempe sebesar Rp. 12.000,-/ kg tempe
- Tempe besar bermassa 150 gr dengan harga Rp. 2.000,-
- Tempe kecil bermassa 80 gr dengan harga Rp. 1.000,-
- 1 kg = 6 bungkus tempe besar = 12 bungkus tempe kecil
- Kacang kedelai sebanyak 50 kg setelah diolah menjadi tempe, massanya bertambah sebesar 3 kg, sehingga menjadi 53 kg, dengan rincian:
  - o Produksi tempe besar 23 kg
  - o Produksi tempe kecil 30 kg

Berdasarkan simulasi perhitungan biaya di atas, cukup menggiurkan bukan usaha tempe ini. Untuk meningkatkan keuntungan, berikut ini yang bisa dilakukan, yakni:

1. **Mengurangi biaya produksi.** Bisa dilakukan jika bahan baku lebih murah atau pembelian dengan jumlah banyak umumnya akan mendapatkan diskon harga.
2. **Menambah jumlah produksi.** Semakin banyak produk yang dihasilkan, maka akan meningkatkan jumlah keuntungan.
3. **Menaikkan harga jual.** Semakin besar nilai keuntungan yang hendak diperoleh, maka akan semakin mahal harga jual produk.

## **G. Profil Pengusaha Tempe**

Rustono adalah pengusaha tempe yang merintis bisnisnya bersama pasangannya di Jepang. Ia lahir pada 3 Oktober 1968 silam di Grobongan, Jawa Tengah. Rustono menghabiskan masa kecilnya di desa Kramat, Penawangan, sebelum pindah ke Yogyakarta pada 1987 untuk melanjutkan studi di Akademi Perhotelan Sahid.

Awalnya, ia tak serta-merta memasarkan tempe, Rustono yang memang senang berkecimpung di dunia kuliner bekerja di toko permen dan manisan. Di sana ia mengobservasi standar, kualitas kontrol, dan teknik inspeksi industri makanan di Jepang. Kemudian, ia pindah bekerja di pabrik makanan selama dua tahun. Baru pada 2000, Rustono dan Tsuruko memutuskan untuk memasarkan tempe.

Awalnya tempe yang mereka buat hanya dijual untuk kalangan terbatas, yaitu orang-orang Indonesia yang tinggal di Jepang. Per harinya mereka menjual sekitar 40 potong tempe kepada komunitas Indonesia di Jepang. Usaha Rustono bukan mulus tanpa rintangan. Pada 4 bulan pertama bisnisnya berjalan, kualitas tempe yang dibuat menurun.

Untuk mencari tahu pangkal permasalahan, Rustono pun pulang ke Indonesia untuk mendatangi sekitar 60 produsen tempe untuk mengasah pengetahuannya. Kembali ke Jepang dengan perspektif baru, Rustono pun mengubah strategi penjualannya. Tidak hanya didengar oleh orang-orang Indonesia, tempenya juga mulai dilirik masyarakat Jepang. Berkembang pesat, hanya berselang 3 tahun Rustono mulai mengembangkan produksinya dan membuka pabrik di Otsu, Shiga.

Tempe produksi Rusto kemudian dipasarkan di supermarket Negeri Sakura. Karena kesuksesannya itu, Rustono pun kerap dijuluki sebagai 'Raja Tempe'. Kemudian, tempenya yang dilabeli merek Rusto's tempe ini juga sudah menembus pasar dunia, seperti Meksiko, Korea, Brasil, Polandia, dan Hungaria. Tempe buatan Rustono juga dipakai dalam menu penerbangan maskapai Garuda Indonesia rute Osaka-Denpasar. Harganya cukup fantastis, sekitar 350 yen atau Rp 40 ribu per 250 gram pada 2018 silam.

Awal tahun 2021 lalu Indonesia mencetak sejarah untuk pertama kalinya membangun pabrik tempe di China. Pabrik tempe yang dibangun di kawasan

industri pengolahan makanan di distrik Songjiang, Shanghai, itu dinamai dengan Rusto Tempeh. Duta Besar Indonesia untuk China dan Mongolia Djauhari Oratmangun mengatakan pabrik tempe ini merupakan wujud dari kecintaan masyarakat Indonesia di China terhadap tempe. Pabrik tempe ini juga akan menjadi salah satu alat diplomasi kuliner nusantara di China.

## Ada Pabrik Tempe di Jepang hingga Dikenal Sampai Meksiko

Rabu 09 Juni 2021 15:04 WIB



*Gambar 19. Rustono, pengusaha tempe di Jepang (sumber. [www.economy.okezone.com](http://www.economy.okezone.com))*

"Saya Rustono, pengusaha tempe di Jepang, saya lahir di Grobogan (Jawa Tengah), saya punya dua pabrik salah satunya di belakang saya," katanya, dikutip dari BBC Indonesia, Rabu (9/6/2021)

Rustono, dia merupakan pengusaha tempe di Jepang. Pabriknya berada di kaki bukit di luar Kota Kyoto, Jepang.

"Kami produksi 10.000 bungkus (setiap lima hari) dan dikirim ke lebih 1.000 titik di Jepang, meliputi restoran, katering, sekolah untuk makan siang, hotel, toko-toko Asia, orang Indonesia di Jepang, maskapai penerbangan dan masih banyak lagi," katanya lagi.

Tak hanya Rustono, berjarak hampir 12.000 kilometer dari Jepang, Seorang Perempuan Luisa Velez mengolah dan memproduksi tempe di Kota Meksiko.

Di kemasan tempe yang diproduksinya ada tulisan berbahasa Spanyol, "Hadiah Indonesia untuk dunia"

## LKPD 1

### INOVASI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL TEMPE

Nama Anggota Kelompok:

- |         |         |
|---------|---------|
| 4. .... | 4. .... |
| 5. .... | 5. .... |
| 6. .... | 6. .... |

#### A. Kompetensi Dasar

4.7 Membuat dan menerapkan inovasi produk bioteknologi konvensional tempe

#### B. Tujuan

4. Peserta didik dapat memahami proses pembuatan tempe yang benar.
5. Peserta didik dapat menerapkan inovasi pada proses pembuatan tempe dengan konsep entrepreneurship.

#### C. Metode

Kegiatan ini dilaksanakan dengan menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL) pada produk bioteknologi konvensional bidang makanan

#### D. Tahapan Pelaksanaan Proyek

- 1) Menyusun rencana proyek dalam bentuk proposal
- 2) Menyiapkan alat dan bahan
- 3) Melakukan pembagian kerja antar anggota kelompok
- 4) Memahami proses pembuatan tempe melalui tayangan video
- 5) Menerapkan inovasi pada proses pembuatan tempe maupun hasil
- 6) Melakukan pengamatan dan mencatat data-data yang diperlukan
- 7) Melakukan analisa pembiayaan dan penjualan
- 8) Melakukan pemasaran produk
- 9) Melakukan evaluasi proyek
- 10) Membuat laporan proyek

## E. Tabel Pengamatan

Peserta didik mencatat data hasil pengamatan sebagai berikut:

- a. Alat (ukuran, material dll)
- b. Bahan (volume, harga, jenis dll)
- c. Proses (durasi setiap tahap kegiatan, perubahan bahan, volume bahan setelah proses dll)
- d. Hasil (tekstur, aroma, warna, bentuk, jumlah bungkus)
- e. Pemasaran (model, tempat, jumlah pemasukan, jumlah pengeluaran, laba/rugi)

## F. Diskusi

1. Bagaimana rasa, aroma dan tekstur dari produk tempe yang dihasilkan?

2. Inovasi apa yang kalian terapkan pada proses pembuatan tempe?



3. Uji cobakan produk hasil tempe yang kalian produksi kepada 30 orang untuk menguji peminatan (suka/ tidak suka) konsumen terhadap produk!

4. Tuliskan analisa pembiayaan, pemasukan hingga rugi/ laba yang dihasilkan?

### **G. Simpulan**

Berdasarkan hasil proyek dan diskusi, pengalaman belajar apa yang kalian dapatkan?

### **H. Verifikasi**

Presentasikan produk, data hasil pengamatan, diskusi dan kesimpulan yang kalian dapatkan pada proyek ini di depan kelas.

## BAB 3

# TAPE SINGKONG

### A. Pendahuluan

Tapai singkong adalah tapai yang dibuat dari singkong yang difermentasi. Makanan tradisional ini populer di Jawa dan dikenal di seluruh tempat, mulai dari Jawa Barat hingga Jawa Timur. Di Jawa Barat, tapai singkong dikenal sebagai *peuyeum* (bahasa Sunda).



Gambar 20. Tape Singkong  
(Sumber: [www.istockphoto.com](http://www.istockphoto.com))

Pembuatan tapai melibatkan umbi singkong sebagai substrat dan ragi tapai (*Saccharomyces cerevisiae*) yang dilakukannya pada umbi yang telah dikupas kulitnya. Pada dasarnya tapai adalah makanan matang setelah melalui proses kukus atau rebus. Ada dua teknik pembuatan yang menghasilkan tapai biasa, yang basah dan lunak; dan tapai kering, yang lebih legit dan dapat digantung tanpa mengalami kerusakan. Tapai kering populer di daerah Priangan utara (Purwakarta dan Subang), dan dikenal sebagai buah tangan khas dari daerah ini (dikenal sebagai *peuyeum gantung*, karena diperdagangkan dengan digantung). Pusat penghasil tapai yang lainnya adalah Bondowoso, Jawa Timur.

Proses fermentasi bisa dilakukan dengan cara membungkus singkong dalam daun pisang atau ditempatkan pada sebuah wadah khusus yang kedap udara selama 2-3 hari. Semakin lama proses fermentasi, maka tekstur singkong akan semakin empuk.

Proses fermentasi yang tepat akan menghasilkan tape yang rasanya manis sedikit asam dan beraroma alkohol. Rasa manis tape berasal dari ragi yang

memecah karbohidrat dalam singkong menjadi gula sederhana. Inilah yang membuat makanan ini bisa terasa manis, meski tidak diberi gula. Namun, beberapa orang mungkin akan menambahkan sedikit gula supaya terasa lebih manis lagi.

Melansir Daftar Komposisi Bahan Makanan Indonesia yang diterbitkan oleh Dewan Pimpinan Pusat Persatuan Ahli Gizi Indonesia (DPP PERSAGI), per 100 gram tape singkong mengandung sejumlah nutrisi yang meliputi kalori (173), protein (0,5 gr), lemak (0,1 gr), karbohidrat (42,5 gr), kalsium (30 gr), fosfor (30 mg), dan air (56 gr).

Proses fermentasi selama pembuatan tape singkong berpotensi membawa manfaat untuk tubuh. Makanan fermentasi dapat membantu merangsang pertumbuhan berbagai bakteri baik (probiotik) di dalam usus. Meningkatkannya pertumbuhan bakteri baik di dalam usus akan memengaruhi kesehatan usus secara menyeluruh.

Selain melancarkan pencernaan, bakteri baik juga membantu dalam proses penyerapan nutrisi dan meredakan gangguan pencernaan seperti diare, perut bergas (kembung), dan sembelit. Probiotik juga dapat membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan mengurangi risiko sejumlah infeksi, seperti flu.

Makanan fermentasi memang mengandung bakteri baik yang bermanfaat untuk tubuh. Namun, kebanyakan makan makanan fermentasi dapat membahayakan kesehatan Anda. Penumpukkan bakteri baik di dalam tubuh dapat menyebabkan perut Anda mudah bergas dan kembung. Makanlah tape singkong dengan porsi yang wajar, tidak terlalu banyak maupun sedikit.

## **B. Alat dan Bahan**

Bahan yang diperlukan untuk membuat tape singkong yaitu:

1. Singkong segar 1 kg
2. Ragi tape 4 keping
3. Daun pisang 6 lembar
4. Wadah besar
5. Panci untuk merebus
6. Plastik ziplock
7. Sarung tangan karet atau plastik
8. Saringan besar
9. Kompor dan bahan bakarnya

## **C. Tahapan Membuat Tape Singkong**

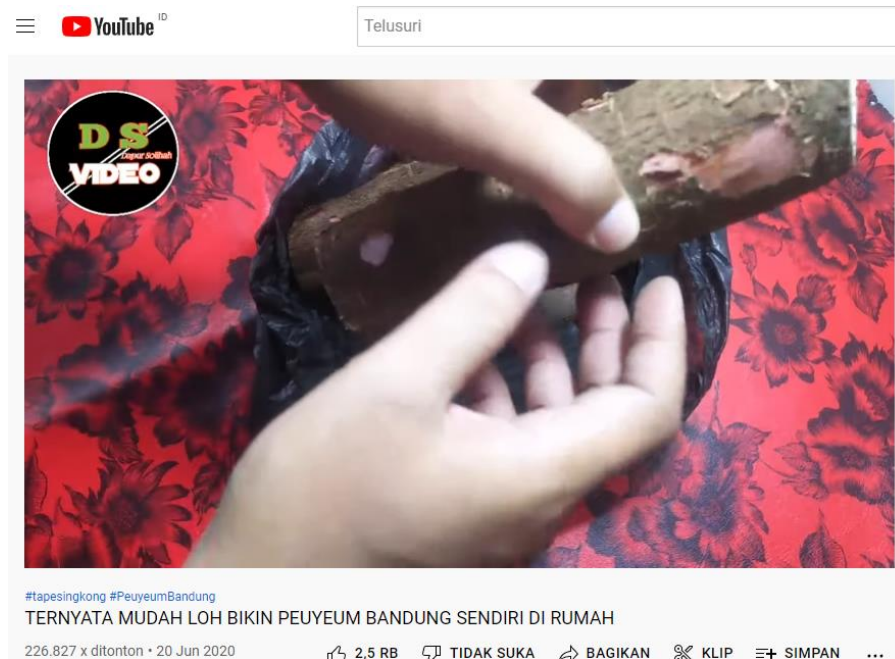
Setelah semua bahan tersedia, kalian bisa memulai membuat tape singkong dengan tahapan sebagai berikut:

1. Kupas kulit singkong terlebih dahulu. Kemudian potong sesuai selera.
2. Siapkan panci lalu isi dengan air. Rebus singkong setengah matang. Sebaiknya hindari singkong hingga bertekstur pecah-pecah.
3. Angkat dan tiriskan singkong setengah matang tersebut. Diamkan dan pastikan singkong benar-benar kesat dan dingin. Sisihkan.
4. Tumbuk ragi hingga halus. Sebaiknya dimasukkan dalam plastik terlebih dahulu agar tidak tercecer, kemudian haluskan menggunakan ulekan.
5. Siapkan wadah, lalu alasi menggunakan daun pisang hingga menutup seluruh bagian wadah.
6. Taburkan ragi pada daun pisang secara tipis. Kemudian, susunlah singkong di dalamnya. Sembari menaburkan ragi kembali di atas singkong pada setiap lapisan. Lakukan proses tersebut sampai singkong benar-benar habis.
7. Tutuplah bagian atas wadah menggunakan daun pisang yang tersisa pada bagian atasnya.
8. Tutup kembali menggunakan kain hingga benar-benar rapat. Tutup kembali menggunakan bahan yang lebih keras agar tidak ada udara yang bisa masuk.
9. Diamkan selama 2 hari.
10. Jika sudah 2 hari, buka penutup dan tape siap disajikan atau ditambahkan menjadi bahan kue tape.

Untuk menghasilkan tape singkong yang berkualitas, berikut ini tips memasak yang perlu kalian lakukan, yaitu:

- Kamu juga bisa mengolah singkong tanpa memotongnya terlebih dahulu.
- Selain direbus, Kamu juga bisa mengukus singkong.
- Agar hasil lebih baik, bisa juga mengupas bagian terluar dari singkong yang sudah dikupas.
- Kunci supaya fermentasi tape singkong berhasil adalah pastikan kebersihan alat dan bahan. Jangan sampai singkong terkena tangan. Untuk itu, gunakan sarung tangan plastik atau pencapit ketika mengolahnya.
- Bersihkan daun pisang terlebih dahulu supaya tidak ada bakteri yang menghambat fermentasi.
- Untuk memastikan singkong telah matang atau belum, gunakan garpu atau tusuk sate. Jangan menggunakan tangan.
- Panaskan terlebih dahulu daun pisang supaya layu dan mudah ditata di dalam wadah.
- Simpan tape ke dalam kulkas supaya lebih tahan lama.

Kalian bisa melihat proses pembuatan tape singkong melalui video dibawah ini:



*Gambar 21. Cara Pembuatan Tape Singkong*

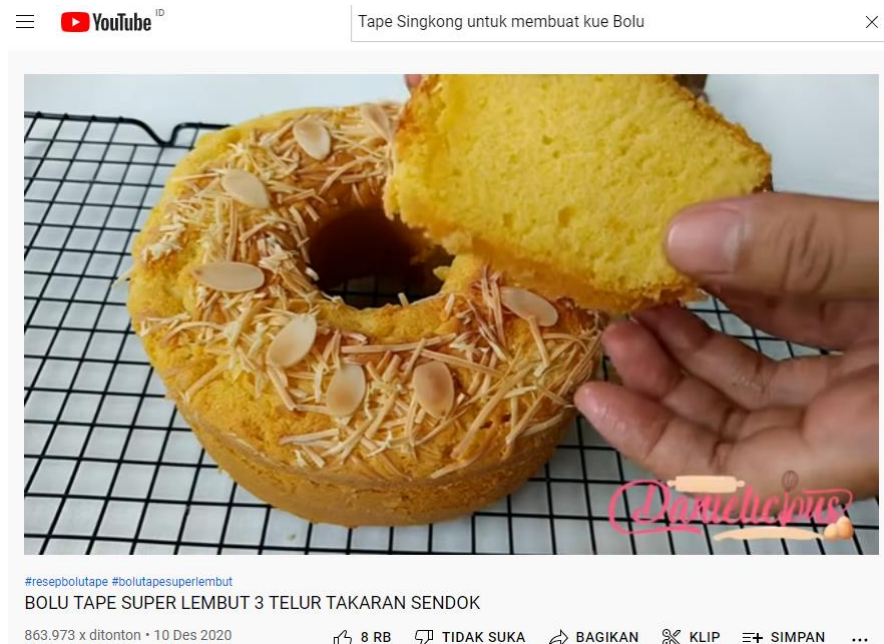
<https://www.youtube.com/watch?v=05ztXNJXBes>

## **D. Pengolahan Tape Singkong**

Selain dimakan langsung, tape singkong juga bisa diolah menjadi beragam makanan lain yang lezat. Berikut macam-macam olahan tape singkong untuk makanan sehari-hari, yaitu:

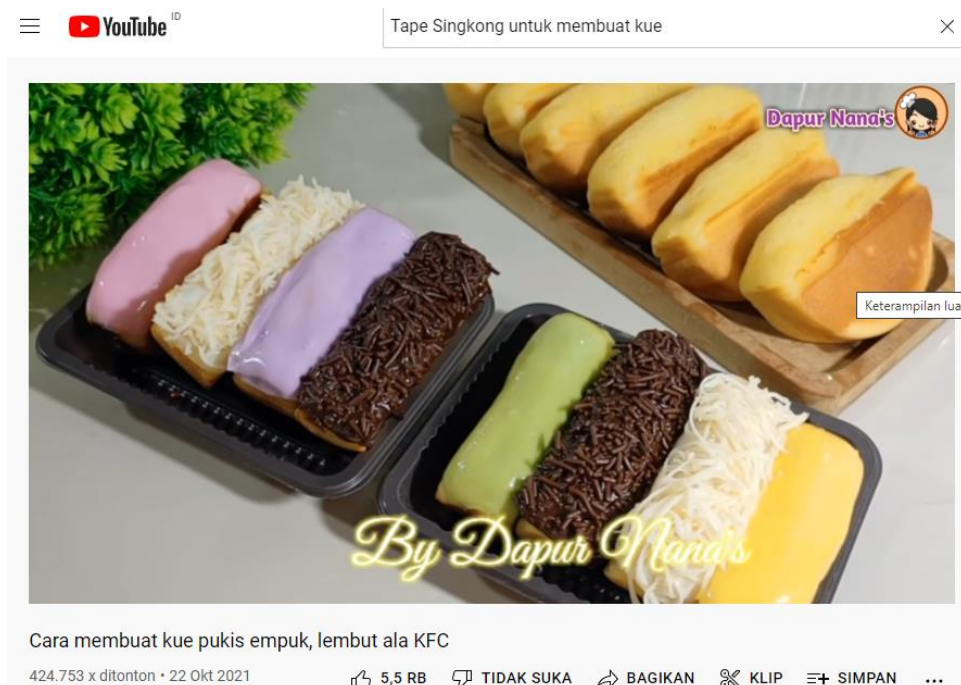
- Bolu Tape Singkong
- Brownies Tape Singkong
- Kolak Tape Singkong
- Pudding Tape Singkong
- Campuran dalam es buah
- Prol Tape Singkong
- Pukis Tape Singkong
- Donat Tape Singkong
- Tape Goreng Crispy
- Tape Bakar Teflon Keju
- Pukis Tape Singkong
- Colenak
- Apem Selong Tape
- Gabin Tape Singkong

Berikut ini salah satu tutorial untuk pengolahan Tape Singkong untuk membuat kue Bolu:



Gambar 22. Cara membuat kue bolu dari tape singkong  
<https://www.youtube.com/watch?v=Yj9FHD8kzJE>

Video tutorial membuat kue pukis tape singkong



Gambar 23. Cara membuat kue pukis tape singkong  
<https://www.youtube.com/watch?v=EBbMyMJn3Ss>

**Galeri Foto Makanan Olahan Berbahan Tape Singkong**



Bolu Tape Singkong Keju



Bolu Tape Singkong Keju



Prol Tape Singkong Panggang



Colenak Tape Singkong



Apem Panggang Tape Singkong

*Gambar 24. Makanan olahan dari tape singkong (Sumber: [www.kompas.com](http://www.kompas.com))*

## **E. Peluang Entrepreneurship Tape Singkong**

Singkong adalah tanaman sejenis umbi yang bisa hidup di tanah yang subur. Kebanyakan tanaman singkong bisa tumbuh di wilayah Indonesia. Singkong adalah jenis tanaman yang sering sekali kita temui dalam kehidupan setiap harinya. Artinya, singkong sebagai bahan baku usaha tidak ada masalah. Ketersediannya melimpah dan mudah untuk dikembangkan.

Selain untuk digunakan dalam pengolahan makanan singkong juga sering digunakan sebagai pengganti makanan pokok. Selain digoreng, tape singkong juga sering ditambahkan dalam aneka olahan makanan dan juga minuman sehingga akan membuat cita rasa minuman dan makanan semakin nikmat dan tentunya untuk minuman akan semakin menyegarkan. Jika kalian menyukai olahan dari tape singkong yang dikreasikan menjadi olahan makanan, maka bisa diarahkan sebagai peluang usaha.

Tape singkong sudah banyak dikenal masyarakat. Biasanya orang lebih memilih tape singkong dengan tekstur agak padat, manis, dan tidak terlalu lembek. Tape singkong yang terlalu lembek biasanya terjadi karena tape disimpan terlalu lama di tempat yang suhunya tinggi, sementara rasa tape yang terlalu asam terjadi karena bahan baku singkong yang digunakan mutunya yang tidak bagus atau dipanen kurang dari tujuh bulan.

Bahan baku singkong dapat diperoleh langsung dari para petani singkong. Singkong dapat dibeli dari petani dengan harga Rp1.000/kg. Penjualan tape singkong biasanya meningkat pada saat-saat tertentu seperti pada saat Ramadhan, Lebaran, Natal, dan Tahun Baru. Pada musim hujan penjualan tape singkong biasanya menurun.

Untuk meningkatkan nilai jualnya, kemasan produk tape singkong perlu menjadi perhatian. Usaha rumah tangga pembuatan tape singkong dapat mengemas produknya menggunakan keranjang bambu. Satu buah keranjang bambu dengan ukuran 30 x 50 cm mampu menampung 65-70 kg tape singkong. Sebelum tape dimasukkan, sebaiknya keranjang dilapisi daun pisang. Daun pisang juga digunakan untuk menutupi tape singkong. Satu buah keranjang dapat dibeli dengan harga sekitar Rp 7.500,-

Tape singkong yang diambil langsung oleh pembeli di tempat pembuatan dapat dijual dengan harga sekitar Rp1.750/kg, sedangkan tape singkong yang diantarkan langsung oleh penjual kepada pembeli dijual dengan harga sekitar Rp2.500/kg. Sistem pembayaran biasanya dilakukan secara tunai pada saat transaksi.

Cuaca ideal yang dibutuhkan untuk membuat tape adalah seimbang antara panas dan hujan. Cuaca yang dingin selama proses pembuatan membuat tape



yang dihasilkan menjadi keras, sementara cuaca panas terus menerus dalam proses pembuatan membuat tape menjadi terlalu lembek.

Resiko lain usaha ini adalah pesaing. Namun tidak perlu pesimis menghadapinya. Ada berbagai cara yang dapat dilakukan untuk memenangkan persaingan dalam usaha pembuatan tape singkong. Menjaga mutu produk juga sangat penting untuk menghindari larinya pelanggan. Jangan lupa, mutu produk merupakan alat promosi dari mulut ke mulut yang sangat penting.

## F. Biaya dan Harga Jual Tape Singkong

Berikut ini rincian biaya produksi tape singkong super madu Jember pada tahun 2015 (Hidayatullah, 2015).

### 1) Rincian Biaya Produksi per hari

No.	Biaya Bahan Produksi	Jumlah	Harga (Rp)
1.	Singkong @Rp. 3.000,-	750 kg	2.250.000
2.	Ragi @Rp. 7.500,-	13 bungkus	97.500
3.	Upah Tenaga Kerja @Rp. 40.666,-	12 orang	500.000
4.	Daun Pisang	1 paket	15.000
5.	Kardus @Rp. 1.500,-	600 unit	900.000
6.	Solasi	1 unit	5.000
7.	Tali Rafia	1,5 kg	8.000
8.	Gas LPG 3 kg @Rp. 16.000,-	3 tabung	48.000
6.	Listrik + air + telp	-	16.666
<b>Jumlah Total Biaya</b>		<b>-</b>	<b>3.840.166</b>

Dari biaya produksi tersebut, dihasilkan 500 kardus per hari selama bulan Januari 2015. Maka, biaya yang diperlukan untuk memproduksi 1 buah kardus tape singkong yaitu pembagian antara jumlah biaya total dengan jumlah kardus per hari, yaitu

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya produksi 1 kardus} &= \text{Jumlah Total Biaya} : \text{jumlah kardus} \\
 &= \text{Rp. } 3.840.166,- : 500 \\
 &= \text{Rp. } 7.680,332 \\
 \text{Dibulatkan} &= \text{Rp. } 7.700,- / \text{ kardus}
 \end{aligned}$$

### 2) Rincian Harga Jual per hari

Harga jual tape singkong sebesar Rp. 12.000,-/ kardus

### 3) Keuntungan

= Harga jual tape singkong – Total biaya produksi tape singkong

$$\begin{aligned} &= \text{Rp. } 12.000,- - \text{Rp. } 7.700,- \\ &= \text{Rp. } 4.300,- \end{aligned}$$

Keuntungan usaha pembuatan tape singkong adalah **Rp. 4.300,-** per kardus. Jika jumlah produksi sebanyak 500 kardus terjual semua pada hari tersebut, maka total keuntungan yang didapatkan adalah Rp. 4.300,- x 500 kardus atau sebesar Rp. 2.150.000,-

Berdasarkan simulasi perhitungan biaya di atas, cukup menggiurkan bukan usaha tape singkong ini. Untuk meningkatkan keuntungan, berikut ini yang bisa dilakukan, yakni:

1. **Mengurangi biaya produksi.** Bisa dilakukan jika bahan baku lebih murah atau pembelian dengan jumlah banyak umumnya akan mendapatkan diskon harga.
2. **Menambah jumlah produksi.** Semakin banyak produk yang dihasilkan, maka akan meningkatkan jumlah keuntungan.
3. **Menaikkan harga jual.** Semakin besar nilai keuntungan yang hendak diperoleh, maka akan semakin mahal harga jual produk.

## G. Profil Pengusaha Tape Singkong

Panggilan ibu itu, Bu Sam. Bertempat di kediamannya, Jalan Sibatu-batu, Kecamatan Siantar Sitalasari, Kota Pematangsiantar, setiap harinya dia memproduksi tape singkong dan tape pulut. Kepada Mistar, ibu itu menceritakan bagaimana dia membuat hingga memasarkan tape racikannya.

Proses pembuatan tape singkong kaktanya, tak jauh beda dengan pembuatan tape pulut. Hanya bahannya saja yang berbeda, yang satu tape dari ubi kayu atau singkong dan satunya lagi dari pukut hitam. Tape singkong maupun tape pulut, biasanya tidak tahan lama karena cepat berair. Tape merupakan makanan hasil fermentasi yang banyak digemari masyarakat Indonesia.

Setiap hari Bu Sam mampu memproduksi 200 hingga 300 kg singkong. Pasar paling ramai, katanya pada hari Rabu. Pada hari itu, katanya, banyak pedagang dadakan dari berbagai pasr memesan lebih dari biasanya. Bahkan menjelang hari raya, produksinya bisa menghasbiskan sekitar 700 kg singkong.

"Saya paling sering buat tape singkong, karena peminatnya lebih banyak dibandingkan tape ketan. Selain itu, ketan (pulut) harganya lebih mahal daripada singkong," ujarnya.

Singkong yang biasa diolah Bu Sam menjadi tape, adalah singkong manis yang berwarna putih atau kuning. Dia sedikit menceritakan, bahwa tape singkong warna kuning lebih enak ketimbang singkong putih, karena singkong

kuning dagingnya lebih halus tanpa ada serat-serat kasar. Tapi kalau yang paham tape, sebenarnya itu katanya sama saja.

Ditanya cara pembuatannya? Pertama-tama ubi kayu tanpa kulit yang sudah bersih dikukus hingga matang (sekitar 30 menit), kemudian didinginkan, dan ditaburi bubuk ragi. Hal ini dilakukan untuk resapan fermentasi pada ubi hingga berproses jadi tape. Fermentasi biasanya dilakukan di dalam keranjang bambu, namun sekarang bisa juga menggantikannya dengan keranjang plastik, diberi alas daun pisang dan dilakukan pada suhu ruang selama 2-3 hari.



*Gambar 25. Proses pembuatan tape singkong Bu Sam  
(sumber: [www.mistar.id](http://www.mistar.id))*

“Biasanya saya membungkus pada malam hari, sebab pagi-pagi sekali, saya harus mengantarnya kepada para pengecer di pasar tradisional sekitar sini saja. Sebungkus dijual seharga seribu rupiah,” ucap Bu Sam. Setiap hari, ia bisa menjual 900 kemasan tape singkong. Maka tak heran, ia bisa mengantongi omset penjualan sekitar Rp15 hingga Rp20 juta per bulan.

## LKPD 2

### INOVASI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL TAPE SINGKONG

Nama Anggota Kelompok:

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... | 6. .... |

#### A. Kompetensi Dasar

4.7 Membuat dan menerapkan inovasi produk bioteknologi konvensional tape singkong

#### B. Tujuan

1. Peserta didik dapat memahami proses pembuatan tape singkong yang benar.
2. Peserta didik dapat menerapkan inovasi pada proses pembuatan tape singkong dengan konsep entrepreneurship.

#### C. Metode

Kegiatan ini dilaksanakan dengan menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL) pada produk bioteknologi konvensional bidang makanan

#### D. Tahapan Pelaksanaan Proyek

- 1) Menyusun rencana proyek dalam bentuk proposal
- 2) Menyiapkan alat dan bahan
- 3) Melakukan pembagian kerja antar anggota kelompok
- 4) Memahami proses pembuatan tempe melalui tayangan video
- 5) Menerapkan inovasi pada proses pembuatan tempe maupun hasil
- 6) Melakukan pengamatan dan mencatat data-data yang diperlukan
- 7) Melakukan analisa pembiayaan dan penjualan
- 8) Melakukan pemasaran produk

- 9) Melakukan evaluasi proyek
- 10) Membuat laporan proyek

### **E. Tabel Pengamatan**

Peserta didik mencatat data hasil pengamatan sebagai berikut:

- a. Alat (ukuran, material dll)
- b. Bahan (volume, harga, jenis dll)
- c. Proses (durasi setiap tahap kegiatan, perubahan bahan, volume bahan setelah proses dll)
- d. Hasil (tekstur, aroma, warna, bentuk, jumlah bungkus)
- e. Pemasaran (model, tempat, jumlah pemasukan, jumlah pengeluaran, laba/rugi)

### **F. Diskusi**

1. Bagaimana rasa, aroma dan tekstur dari produk tape singkong yang dihasilkan?

2. Kreativitas apa yang kalian terapkan pada proses pembuatan tape singkong?

3. Uji cobakan produk hasil tape singkong yang kalian produksi kepada 30 orang untuk menguji peminatan (suka/ tidak suka) konsumen terhadap produk!

4. Tuliskan analisa pembiayaan, pemasukan hingga rugi/ laba yang dihasilkan?

### **G. Simpulan**

Berdasarkan hasil proyek dan diskusi, pengalaman belajar apa yang kalian dapatkan?

### **H. Verifikasi**

Presentasikan produk, data hasil pengamatan, diskusi dan kesimpulan yang kalian dapatkan pada proyek ini di depan kelas.

## BAB 4

# KEJU

### A. Pendahuluan

Keju adalah sebuah makanan yang dihasilkan dengan memisahkan zat-zat padat dalam susu melalui proses pengentalan atau koagulasi. Proses pengentalan ini dilakukan dengan bantuan bakteri atau enzim tertentu yang disebut rennet. Hasil dari proses tersebut nantinya akan dikeringkan, diproses, dan diawetkan dengan berbagai macam cara. Dari sebuah susu dapat diproduksi berbagai variasi produk keju. Produk-produk keju bervariasi ditentukan dari tipe susu, metode pengentalan, temperatur, metode pemotongan, pengeringan, pemanasan, juga proses pematangan keju dan pengawetan. Umumnya, hewan yang dijadikan sumber air susu adalah sapi. Air susu unta, kambing, domba, kuda, atau kerbau digunakan pada beberapa tipe keju lokal.

Makanan ini dikenal di seluruh dunia, tetapi diduga pertama kali dikenal di daerah sekitar Timur Tengah. Meskipun tidak dapat dipastikan kapan keju pertama kali ditemukan, menurut legenda keju pertama kali ditemukan secara tidak sengaja oleh seorang pengembara dari Arab.



Gambar 26. Keju

(Sumber: [www.unsplash.com/@waldemarbrandt67w](http://www.unsplash.com/@waldemarbrandt67w))

Keju memiliki hampir semua kandungan nutrisi pada susu, seperti protein, vitamin, mineral, kalsium, dan fosfor namun juga lemak dan kolesterol yang dapat menyebabkan masalah kesehatan apabila dikonsumsi secara berlebihan. Besaran kandungan lemak dalam keju tergantung pada jenis susu yang

digunakan. Keju yang dibuat dengan susu murni atau yang sudah ditambah dengan krim memiliki kandungan lemak, kolesterol dan kalori yang tinggi. Keju sangat bermanfaat karena kaya akan protein, terutama bagi anak kecil karena mereka membutuhkan protein yang lebih banyak dibandingkan orang dewasa.

Saat ini diperkirakan ada lebih dari 400 macam keju di berbagai negara di dunia. Variasi jenis keju ini didapatkan dari penggunaan susu dan bakteri yang berbeda juga lamanya proses pematangan. Selain itu, makanan yang dimakan oleh binatang yang akan diambil susunya pun berpengaruh terhadap keju yang akan dihasilkan.

## **B. Alat dan Bahan**

Bahan yang diperlukan untuk membuat keju dari susu sapi yaitu:

1. Susu sapi 1 liter
2. Buah Lemon 2 buah (ukuran besar)
3. Garam 1 sdm
4. Wadah besar
5. Panci untuk merebus
6. Plastik ziplock
7. Sarung tangan karet atau plastik
8. Kain saringan
9. Kulkas
10. Saringan besar
11. Kompor dan bahan bakarnya

## **C. Tahapan Membuat Keju**

Keju memiliki gaya dan rasa yang berbeda-beda, tergantung jenis air susu yang digunakan, jenis bakteri atau jamur yang dipakai dalam fermentasi, lama proses fermentasi maupun penyimpanan (pematangan). Faktor lain misalnya jenis makanan yang dikonsumsi oleh mamalia penghasil susu dan proses pemanasan susu. Walaupun ada ratusan jenis keju yang diproduksi di seluruh dunia, tetapi keju secara mendasar dibuat dengan cara yang sama.

Ada lima tahapan utama dalam pembuatan keju, yaitu tahap pengasaman, pengentalan, pengolahan dadih, persiapan sebelum pematangan dan pematangan.

Tahapan-tahapan tersebut adalah:

1. Masukkan susu dan garam ke dalam panci lalu panaskan dengan api kecil. Setelah itu tambahkan perasan lemon dan aduk secara perlahan.
2. Aduk hingga cairan susu dan lemon sedikit mengental dan membentuk gumpalan kecil. Jika sudah membentuk gumpalan matikan api dan diamkan



di atas kompor.

3. Diamkan selama dua jam di dalam panci agar cairan tersebut lebih mengental. Setelah itu tuang ke atas kain saringan yang di bawahnya diberikan mangkuk. Kain saringan ini bisa diganti dengan kain serbet yang bersih.
4. Kain saringan atau serbet ini untuk memisahkan air dan ampas susu tersebut. Setelah adonan keju tersebut mengering, bungkus adonan tersebut dengan kain serbet sampai rapat.
5. Masukkan ke dalam wadah dan dinginkan dalam kulkas selama sekitar satu hari hingga mengeras. Setelah keras, keluarkan dari kulkas dan potong sesuai selera. Keju pun bisa dinikmati dan digunakan dalam olahan makanan.

Pada proses pengerasan, biasanya keju diletakkan ke dalam cetakan. Cetakan bisa berbentuk keranjang atau simpai. Keranjang adalah cetakan yang hanya terbuka di salah satu ujungnya, dan simpai adalah cetakan tanpa dasar, artinya hanya membungkus sisi dadih.

Dalam kedua kasus, campuran dadih yang digiling ditekan ke dalam cetakan dan dibiarkan di sana selama beberapa waktu untuk memadat menjadi bentuk yang tepat. Lebih banyak whey dapat dihilangkan saat ini untuk membuat keju yang lebih keras. Tidak ada bahan lagi untuk ditambahkan ke keju pada cara membuat keju ini.

Untuk beberapa keju, cara membuat keju seperti uraian di atas artinya sudah selesai. Tetapi untuk banyak keju yang dilanjutkan dengan proses penuaan sebelum dikonsumsi. Penuaan harus terjadi di lingkungan yang terkendali dan sejuk. Seiring bertambahnya usia keju, terjadi perubahan molekuler yang menyebabkan keju mengeras dan rasanya semakin kuat. Proses penuaan dapat berlangsung dari beberapa hari hingga bertahun-tahun. Dalam beberapa kasus, jamur berkembang, yang menambah warna dan rasa unik pada keju. Diperlukan waktu berminggu-minggu atau bahkan berbulan-bulan sebelum keju siap. Setelah keju selesai menua, akhirnya siap untuk dinikmati.

Kalian bisa melihat proses pembuatan keju melalui video dibawah ini:



*Gambar 27. Pembuatan Keju*

<https://www.youtube.com/watch?v=BO71D59Q0gI>

## **D. Pengolahan Keju**

Umumnya keju digunakan sebagai campuran makanan demi menambah cita rasa, aroma dan penampilan. Keju juga diolah menjadi berbagai bentuk makanan yang lezat. Berikut macam-macam olahan keju untuk jajanan sehari-hari, yaitu:

- Stick keju
- Nastar keju
- Cheese cake kukus
- Krokot mozzarella
- Kentang goreng saus keju
- Bolu pisang keju
- Donat goreng keju
- Pilus keju
- Pisang goreng keju
- Biji ketapang keju
- Sempol ayam keju lumer
- Grilled cheese
- Castengel
- Makaroni Keju
- Bola-bola singkong keju
- Ketan susu keju
- Telur gabus keju
- Leker keju
- Prol tape keju
- Bitterballen keju
- Bakpia keju
- Resoles keju

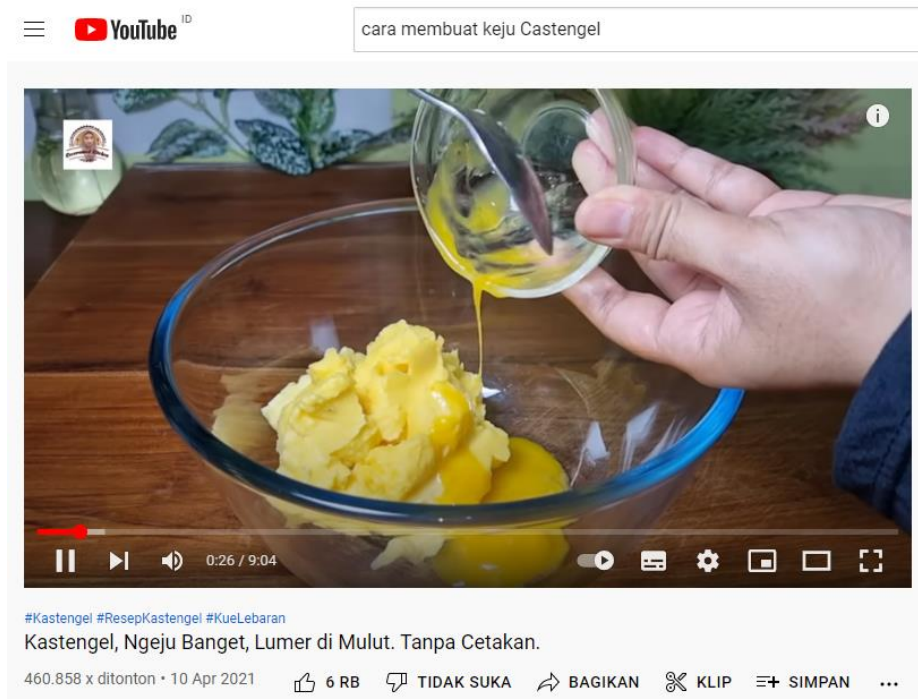
Berikut ini salah satu tutorial untuk pengolahan keju untuk membuat krocket Mozzarella:



*Gambar 28. Cara membuat Keju Mozzarella*

<https://www.youtube.com/watch?v=NIUNFN70Bhw>

### Video tutorial membuat kue Castengel



*Gambar 29. Cara membuat Keju Kastengel*

<https://www.youtube.com/watch?v=cX5CYUOG7wE>

**Galeri Foto Makanan Olahan Berbahan Keju**



Bola-Bola Singkong Keju



Kroket mozzarella



Makaroni Keju



Cheese cake kukus



Castengel

*Gambar 30. Makanan olahan keju (Sumber: [www.instagram.com/hers.kitchen](https://www.instagram.com/hers.kitchen))*

## E. Peluang Entrepreneurship Keju

Tingkat konsumsi keju yang makin tinggi membuka peluang pendirian pabrik keju. Maklum, pasar keju semakin luas. Dari hotel, pemilik katering, hingga konsumsi untuk rumah tangga. Pemainnya pun belum banyak. Selain itu, seperti olahan susu lain, usaha pembuatan keju ini juga bisa mendatangkan untung lumayan besar.

Berbeda dengan para orang tua kita yang mungkin belum terbiasa menikmati keju, generasi sekarang boleh dibilang lebih menyukai keju. Produk olahan dari susu itu merupakan bahan baku dalam berbagai resep masakan dan kue. Ada juga yang menjadikan keju sebagai camilan. Sayangnya, selama ini produk keju banyak yang masih diimpor. Maklum, meski produksi susu melimpah, belum banyak orang yang terjun ke bisnis pembuatan keju.

Usaha pembuatan keju, saat ini, masih sangat prospektif. Kebutuhan keju sangat luas karena pengusaha kue yang memakai keju semakin bertambah banyak. Kondisi inilah yang membuka peluang bagi usaha pembuatan keju. Apalagi, usaha pembuatan keju ini bisa mendatangkan untung besar. Tertarik untuk menggeluti salah satu usaha pengolahan susu ini?

Untuk membuka usaha keju, kalian bisa memulainya dari skala kecil atau rumahan. Namun, jika kalian yakin bisa meraup pasar yang besar, tak ada salahnya juga membuat usaha berkapasitas besar.

Proses pembuatan keju ini pun cukup sederhana. Untuk mengetahui cara pembuatan berbagai keju, Anda bisa mencarinya dari berbagai riset dan tutorial pembuatan keju yang sering diunggah melalui Youtube.

Oh, ya, di dunia keju, memang berkembang berbagai jenis keju. Selain tekstur, warna dan rasa, keju-keju tersebut dibedakan dari tempat asal mula keju itu dibuat. Misalnya, keju edam adalah keju yang pertama kali dibuat di Edam, Belanda. Adapun keju cheddar adalah keju dengan tekstur keras yang berasal dari Desa Cheddar, Somerset, Inggris. Masing-masing jenis keju tentu membutuhkan proses pembuatan yang unik.

## F. Biaya dan Harga Jual Keju

Berikut ini rincian biaya produksi keju pada Trie's Cheese di daerah Sentul, Bogor, pada tahun 2018 sebagaimana yang diberitakan pada [www.neraca.co.id](http://www.neraca.co.id).

### 1) Rincian Biaya Produksi Keju per bulan

No.	Biaya Bahan Produksi	Jumlah	Harga (Rp)
1.	Susu segar kambing @Rp.25.000,-	4.000 kg	100.000.000
2.	Bumbu @Rp. 7.500,-	20 paket	150.000

3.	Upah Tenaga Kerja @Rp. 2.000.000,-	5 orang	10.000.000
4.	Kardus @Rp. 1.500,-	900 unit	1.350.000
5.	Gas LPG 3 kg @Rp. 20.000,-	5 tabung	100.000
6.	Listrik + air + telp	-	200.000
<b>Jumlah Total Biaya</b>		-	<b>111.800.000</b>

Dari biaya produksi tersebut, dihasilkan 900 kilogram keju per bulan pada tahun 2018.

## 2) Pendapatan per bulan

Harga jual keju adalah Rp. 140.000,-/ kilogram, maka dalam satu bulan pemasukan adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Pendapatan} &= \text{Jumlah produksi} \times \text{Harga jual per kilogram} \\
 &= 900 \text{ kg} \times \text{Rp. } 140.000,- \\
 &= 126.000.000,-
 \end{aligned}$$

## 3) Keuntungan per bulan

$$\begin{aligned}
 &= \text{Harga jual keju} - \text{Total biaya produksi keju} \\
 &= \text{Rp. } 126.000.000,- - \text{Rp. } 111.800.000,- \\
 &= \text{Rp. } 14.200.000,-
 \end{aligned}$$

Keuntungan usaha pembuatan keju per bulan adalah **Rp. 14.200.000,-** atau sekitar 13 persen dari biaya produksi.

Berdasarkan simulasi perhitungan biaya di atas, cukup menggiurkan bukan usaha keju ini. Untuk meningkatkan keuntungan, berikut ini yang bisa dilakukan, yakni:

1. **Mengurangi biaya produksi.** Bisa dilakukan jika bahan baku lebih murah atau pembelian dengan jumlah banyak umumnya akan mendapatkan diskon harga.
2. **Menambah jumlah produksi.** Semakin banyak produk yang dihasilkan, maka akan meningkatkan jumlah keuntungan.
3. **Menaikkan harga jual.** Semakin besar nilai keuntungan yang hendak diperoleh, maka akan semakin mahal harga jual produk.

## G. Profil Pengusaha Keju

Keju selalu identik dengan produksi luar negeri. Memang makanan yang terbuat dari hasil fermentasi susu banyak berasal dari negara-negara di Eropa. Namun, seiring akrabnya masyarakat Indonesia dengan keju, banyak produsen keju lokal bermunculan. Salah satunya, Dapin Narendra yang mengusung merek Chizzu.

Menurut Dapin, dalam dua tahun terakhir, perkembangan bisnis keju lokal cukup pesat lantaran makin tenarnya sajian bergaya barat yang selalu dilengkapi dengan keju. Tak hanya itu, keju juga menyentuh kuliner lokal.

Saat ini, kualitas keju lokal yang tidak kalah dengan keju impor. Harganya yang lebih terjangkau membuat keju lokal menjadi buruan konsumen, khususnya mereka yang punya usaha kuliner. Bagi Dapin, kondisi ini membawa angin segar bagi bisnisnya. Produksinya terkerek naik, dari semula 400 kg per bulan, kini menjadi lebih dari 1 ton per bulan.

Selama ini, Dapin memasok bahan baku dari pemasok susu segar di Batu, Malang. Ia membuat keju mozzarella untuk memenuhi kebutuhan pelanggan yang tersebar di Pulau Jawa dan Bali. Kebanyakan pelanggannya adalah restoran, hotel, kafe dan lainnya. Harga 1 kg mozzarella Chizzu cukup murah, yakni Rp 85.000. Dalam sebulan, laki-laki 31 tahun ini pun mengantongi omzet hingga puluhan juta per bulannya.

Selain Chizzu, merek keju lokal lainnya adalah Indrakila. Keju ini merupakan produk dari Boyolali, Jawa Tengah. Romi Anjas Arvianto, Manager Umum Keju Indrakila menilai perkembangan industri keju lokal dalam dua tahun terakhir cukup pesat. Hal ini ditandai dengan munculnya banyak pemain baru. "Dulu pemain hanya dari Malang, Depok, dan kami. Sekarang di Yogyakarta dan Bandung pun muncul juga," ujar dia.

## LKPD 3

### INOVASI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL KEJU

Nama Anggota Kelompok:

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... | 6. .... |

#### A. Kompetensi Dasar

4.7 Membuat dan menerapkan inovasi produk bioteknologi konvensional keju.

#### B. Tujuan

1. Peserta didik dapat memahami proses pembuatan keju yang benar.
2. Peserta didik dapat menerapkan inovasi pada proses pembuatan keju dengan konsep entrepreneurship.

#### C. Metode

Kegiatan ini dilaksanakan dengan menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL) pada produk bioteknologi konvensional bidang makanan

#### D. Tahapan Pelaksanaan Proyek

- 1) Menyusun rencana proyek dalam bentuk proposal
- 2) Menyiapkan alat dan bahan
- 3) Melakukan pembagian kerja antar anggota kelompok
- 4) Memahami proses pembuatan tempe melalui tayangan video
- 5) Menerapkan inovasi pada proses pembuatan tempe maupun hasil
- 6) Melakukan pengamatan dan mencatat data-data yang diperlukan
- 7) Melakukan analisa pembiayaan dan penjualan
- 8) Melakukan pemasaran produk
- 9) Melakukan evaluasi proyek
- 10) Membuat laporan proyek



## E. Tabel Pengamatan

Peserta didik mencatat data hasil pengamatan sebagai berikut:

- a. Alat (ukuran, material dll)
- b. Bahan (volume, harga, jenis dll)
- c. Proses (durasi setiap tahap kegiatan, perubahan bahan, volume bahan setelah proses dll)
- d. Hasil (tekstur, aroma, warna, bentuk, jumlah bungkus)
- e. Pemasaran (model, tempat, jumlah pemasukan, jumlah pengeluaran, laba/rugi)

## F. Diskusi

1. Bagaimana rasa, aroma dan tekstur dari produk keju yang dihasilkan?

2. Kreativitas apa yang kalian terapkan pada proses pembuatan keju?

3. Uji cobakan produk hasil keju yang kalian produksi kepada 30 orang untuk menguji peminatan (suka/ tidak suka) konsumen terhadap produk!

4. Tuliskan analisa pembiayaan, pemasukan hingga rugi/ laba yang dihasilkan?

### **G. Simpulan**

Berdasarkan hasil proyek dan diskusi, pengalaman belajar apa yang kalian dapatkan?

### **H. Verifikasi**

Presentasikan produk, data hasil pengamatan, diskusi dan kesimpulan yang kalian dapatkan pada proyek ini di depan kelas.

## BAB 4

# ROTI

### A. Pendahuluan

Roti adalah makanan berbahan dasar utama tepung terigu dan air, yang difermentasikan dengan ragi, tetapi ada juga yang tidak menggunakan ragi. Namun dengan kemajuan teknologi, manusia membuat roti diolah dengan berbagai bahan seperti garam, minyak, mentega, ataupun telur untuk menambahkan kadar protein di dalamnya sehingga didapat tekstur dan rasa tertentu. Roti termasuk makanan pokok di banyak negara Barat. Roti adalah bahan dasar pizza dan lapisan luar roti lapis. Roti biasanya dijual dalam bentuk sudah diiris, dan dalam kondisi segar yang dikemas rapi dalam plastik.



*Gambar 31. Roti*

*(Sumber: [www.unsplash.com/@color0911](http://www.unsplash.com/@color0911))*

Mungkin beberapa orang tidak menyadari bahwa roti yang sangat akrab kita temui dan konsumsi merupakan salah satu produk hasil fermentasi. Umumnya, fermentasi pada roti dilakukan dengan menambahkan ragi. Ragi untuk roti dibuat dari *Saccharomyces cereviceae* yang dapat mengubah gula menjadi gas karbondioksida untuk pengembangan adonan roti. Gula yang diubah dapat berasal dari tepung maupun gula yang sengaja ditambahkan dalam adonan. Pada ragi terdapat enzim yaitu protease yang dapat memecah protein, lipase yang dapat memecah lemak, invertase yang memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, maltase yang memecah maltosa menjadi glukosa-glukosa, serta zymase yang memecah glukosa menjadi alkohol dan karbondioksida.

Ada beberapa sumber teknik pengembangan roti pada awalnya. Ragi yang ada di udara bisa didapat dengan membiarkan adonan yang belum matang terekspos udara beberapa waktu sebelum dimasak. Pliny the Elder melaporkan bahwa Bangsa Galia dan Iberia menggunakan bir yang sudah di skim yang disebut barm untuk membuat roti yang lebih ringan dari yang biasa dibuat orang. Di daerah kuno yang lebih mengenal minuman anggur daripada bir, menggunakan pasta dari jus anggur dan tepung untuk memulai fermentasi, atau biji gandum yang direndam dalam anggur sebagai sumber ragi. Sumber paling utama dari pengembangan roti saat itu adalah teknik roti asam.

Pada tahun 1961 proses roti Chorleywood dikembangkan, yang menggunakan penggunaan mesin untuk mengurangi masa fermentasi dan waktu pembuatan adonan. Proses ini, yang memungkinkan penggunaan biji-bijian berprotein lebih rendah, kini banyak digunakan di berbagai pabrik roti dunia. Sebagai hasilnya, roti bisa dibuat lebih cepat dengan biaya lebih rendah bagi produsen maupun konsumen. Hanya saja, banyak kritik berdatangan atas efeknya terhadap nutrisi roti. Jenis roti ada banyak, yaitu biskuit, scone, baguette, bagel, tortilla, pita, lavash, pretzel, donat, flatbread dan lain-lain.

## **B. Alat dan Bahan**

Bahan yang diperlukan untuk membuat roti tawar gandum yaitu:

1. Tepung roti 300 gram
2. Gula/ madu 1,5 sdm
3. Tepung gandum utuh 180 gram
4. Teh garam 1,5 sdm
5. Susu Anlene bubuk dengan formula MoveMax 3 sdm
6. Ragi instan 1,5 sendok teh
7. Mentega tawar 2 sdm
8. Air 300 mililiter
9. Wadah besar
10. Pemanggang

## **C. Tahapan Membuat Roti**

Pembuatan roti disesuaikan dengan jenis, bahan dan bentuknya. Tetapi secara umum, pembuatan roti dengan metode fermentasi dilakukan melalui empat tahap, yakni:

1. Peragian (*bulk fermentation*)

Tahap ini disebut juga fermentasi awal yang dilakukan sebelum adonan dibentuk. Pada tahap ini ragi/ yeast mengonsumsi gula untuk menghasilkan gas karbondioksida yang penting untuk membuat rangka

gluten pada adonan roti nantinya. Total waktu peragian biasanya 1,5 hingga 2,5 jam pada suhu kamar, atau bahkan tiga jam di suhu yang lebih dingin.

## 2. Menguleni (*folding*)

Tahap ini bertujuan untuk mencampur adonan dengan cara diuleni. Tahap ini membantu mengembangkan struktur gluten, meratakan kembali ragi dan gula, dan mengatur suhu adonan. Tahap pengulenan biasanya dilakukan 30 menit setelah tahap peragian.

Kalian dapat menguleni adonan dengan menggunakan mixer atau secara manual. Saat menguleni adonan sebaiknya dilakukan secara lembut agar tidak merusak gelembung udara atau struktur gluten pada adonan.

## 3. Pembentukan adonan (*shaping*)

Tahap ini terjadi setelah peragian, ketika adonan menjadi empuk dan agak kenyal. Tahap ini memerlukan langkah membentuk adonan yang terdiri dari:

- Pra-pembentukan, adonan diuleni secara manual atau dengan mixer dan diistirahatkan selama 15 hingga 40 menit,
- Tahap bentuk akhir atau proses menimbang adonan, yaitu adonan diuleni kembali dan ditimbang sesuai ukuran yang diinginkan.

## 4. Pengembangan akhir adonan/ fermentasi (*final proofing*).

Dilakukan setelah adonan ditimbang dan dibentuk sesuai keinginan. Selama proses ini, adonan akan mengembang dua kali lipat dari ukuran awal. Saat diletakan pada suhu yang tepat, contohnya adonan croissant bahkan akan mengembang tiga kali lipat dan menjadi lebih ringan dan halus.

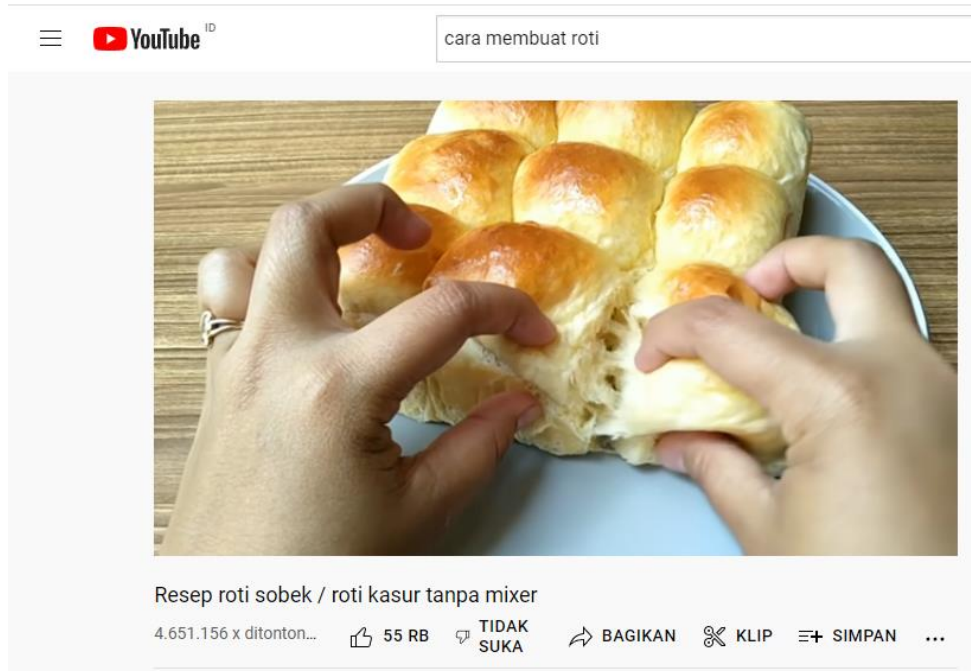
Adonan dapat diletakan di dalam lemari pendingin untuk memperlambat fermentasi. Hal ini dapat menambah rasa dan membuat adonan lebih mudah ditangani saat akan dipindahkan ke loyang. Pembuat roti sering melakukan hal itu untuk meningkatkan rasa roti.

Berikut ini rincian tahapan pembuatan roti mengembang dengan gandum yang tinggi kadar seratnya adalah:

1. Pertama-tama campurkan semua tepung, gula, garam, Susu Anlene bubuk, ragi dan air.
2. Kemudian uleni di atas permukaan yang ditaburi tepung terigu hingga adonan menjadi kalis.
3. Diamkan di dalam wadah yang sebelumnya telah diolesi minyak dan tutup wadah dengan kain serbet selama 2 jam.
4. Kemudian masukkan adonan ke dalam loyang khusus roti tawar yang sudah

- dioles dengan mentega, diamkan selama 75 menit sampai mengembang.
5. Letakkan loyang di bagian tengah pemanggang dan panggang roti dengan suhu 180°C selama 1 jam atau sampai benar-benar matang (berwarna coklat keemasan).

Kalian bisa melihat proses pembuatan roti sobek melalui video dibawah ini:



*Gambar 32. Cara membuat roti sobek*

<https://www.youtube.com/watch?v=hELWDks-3do>

## **D. Pengolahan Roti**

Roti yang dihasilkan melalui proses fermentasi berdasarkan bahan utama penyusun adonannya, yaitu:

- Roti manis
- Roti tawar
- Fiber bread/ Grain bread
- Brioche
- Sourdough
- Ciabatta
- Challah
- Croissant
- Bakpao
- Donat
- Swiss roll
- Country bread
- Rye bread
- Bagel
- Baguette
- Roti gandum utuh
- Multigrain
- Roti Pita
- Bluder
- Kukus
- Hot dog
- Hamburger

Berikut ini salah satu tutorial untuk membuat Roti Bakpao:



*Gambar 33. Cara membuat Bakpao*

<https://www.youtube.com/watch?v=nSUzPqCydJc>

Video tutorial membuat kue Donat



*Gambar 34. Cara membuat Donat*

<https://www.youtube.com/watch?v=I7QoleBazmo>

## Galeri Foto Roti



Bagel



Roti gandum utuh



Roti Tawar



Roti Croissant



Roti Bluder Kuno



Bakpao

Gambar 35. Roti berbagai bentuk (Sumber: [www.instagram.com/hers.kitchen](https://www.instagram.com/hers.kitchen))



## E. Peluang Entrepreneurship Roti

Roti merupakan salah satu makanan pengganti nasi yang disukai banyak orang. Roti biasanya dimakan saat sarapan, sebagai teman minum kopi, atau bisa juga sebagai solusi untuk mengganjal perut yang lapar sebelum makan siang. Bagi mereka yang kurang suka mengonsumsi nasi di malam hari, roti juga sering kali menjadi pilihan.

Sebagai makanan ringan, roti menjadi makanan yang bisa dinikmati oleh segala usia, dari mulai anak-anak, remaja, hingga orang dewasa, sebagian besar dari mereka pasti menyukai roti. Tak hanya itu saja, makanan berbahan dasar tepung ini juga selalu dibutuhkan di berbagai acara. Dari mulai acara pengajian, arisan, seminar, hingga pernikahan, roti hampir selalu digunakan sebagai jajanan serta suguhan.

Tingginya minat dan kebutuhan masyarakat terhadap roti menunjukkan bahwa peluang dalam bisnis ini masih bisa berkembang menjadi lebih besar. Oleh sebab itu, maka tak heran jika banyak orang mencoba peruntungan bisnis produksi hingga took roti.

Bagi kalian yang suka membuat roti dan ingin mendapat penghasilan dari keahlian tersebut, memulai bisnis roti rumahan merupakan peluang usaha yang menjanjikan. Tanpa perlu modal besar, kalian bisa memulai usaha dari dapur rumah. Apalagi di zaman yang serba internet seperti sekarang, kalian tidak harus menyewa toko untuk memajang dagangan. Dengan berjualan secara online, biaya yang dikeluarkan tentu bisa ditekan.

Untuk memulai usaha roti, beberapa hal ini perlu menjadi catatan. Jenis roti yang ingin diproduksi. Dalam hal ini, kalian bisa melakukan survei terlebih dahulu roti-roti yang dijual di pasaran dan selera masyarakat sekitar. Apabila tidak ingin sama dengan kompetitor, kalian juga bisa memilih produk yang lebih unik dan fokus pada bahan atau jenis roti tertentu yang menjadi keahlian kalian.

Terkait tempat usaha, sebagai permulaan, jangan dulu menyewa tempat untuk membuka bakery. Manfaatkan dapur rumah sendiri untuk memproduksi roti. Dengan begitu, kalian akan bisa menghemat biaya transportasi dan sewa tempat. Namun, pastikan dapur selalu terjaga kebersihannya karena kebersihan dapur merupakan salah satu hal terpenting yang harus diperhatikan saat menjalankan bisnis makanan.

Sebelum memasarkan roti ke target yang lebih luas, tidak ada salahnya apabila kalian memberikan sampel atau tester ke orang-orang terdekat seperti keluarga, teman, atau tetangga di sekitar rumah. Selain dapat mendapat masukan terkait produk roti kalian, cara ini memungkinkan mendapat pemasaran gratis dari mulut ke mulut. Apabila roti buatan kalian menarik, lezat,

dan berkualitas baik, orang-orang yang diberi sampel pasti akan dengan senang hati mempromosikan produk kalian ke orang yang mereka kenal.

Jangan lupa untuk terus berinovasi. Dengan adanya inovasi, produk kalian akan memiliki nilai jual tersendiri yang membedakannya dengan produk-produk lainnya. Oleh sebab itu, cobalah untuk membuat inovasi baru yang belum pernah dibuat oleh kompetitor, misalnya dengan membuat variasi rasa baru, atau menghadirkan packaging yang menarik.

## F. Biaya dan Harga Jual Roti

Berikut ini perhitungan harga pokok produksi roti dalam penentuan harga jual pada CV Verel Tri Putra Mandiri pada tahun 2018 (Sumakul *et al.*, 2018).

### 1) Rincian Biaya Produksi per hari

No.	Biaya Bahan Produksi	Jumlah	Harga (Rp)
1.	Terigu Kompas @Rp. 8.200,-	750 kg	6.150.000
2.	Mentega @Rp. 11.800,-	150 kg	1.770.000
3.	Rembuter @Rp. 16.666,-	15 kg	250.000
4.	Telur @Rp. 1.850,-	240 butir	444.000
5.	Ragi @Rp. 22.500,-	20 kg	450.000
6.	Susu Kaleng Cap Nona @Rp. 9.000,-	24 kaleng	216.000
7.	Gula Pasir/ Jawa @Rp. 8.200,-	150 kg	1.230.000
8.	Tabung Gas 3 kg @Rp. 23.000,-	25 tbg	575.000
9.	Plastik Cap Jerapah	1 paket	2.184.000
10.	Upah Tenaga Kerja @Rp. 2.700.000,-	4 orang	10.800.000
11.	Overhead pabrik (listrik + air)	1 paket	900.000
<b>Jumlah Total Biaya</b>		<b>-</b>	<b>24.969.000</b>

Dari biaya produksi tersebut, dihasilkan 62.400 unit roti per 26 hari atau satu bulan selama tahun 2017. Maka, biaya yang diperlukan untuk memproduksi 1 unit roti, yaitu pembagian antara jumlah biaya total produksi dengan jumlah roti per bulan, yaitu

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya produksi 1 unit} &= \text{Jumlah Total Biaya} : \text{jumlah roti} \\
 &= \text{Rp. 24.969.000,-} : 62.400 \\
 &= \text{Rp. 400,- / unit roti}
 \end{aligned}$$

### 2) Rincian Harga Jual per unit roti

Harga jual roti sebesar Rp. 700,-/ unit roti melalui toko/ pedagang. Sedangkan harga jual ke konsumen adalah Rp. 1.000,-/ unit roti

### 3) Keuntungan produsen per unit roti

$$\begin{aligned} &= \text{Harga jual roti} - \text{Total biaya produksi roti} \\ &= \text{Rp. 700,-} - \text{Rp. 400,-} \\ &= \text{Rp. 300,-} \end{aligned}$$

Keuntungan usaha pembuatan roti adalah **Rp. 300,-** per unit. Jika jumlah produksi sebanyak 62.400 unit roti per bulan, maka total keuntungan yang didapatkan adalah Rp. 300,- x 62.400 kardus atau sebesar Rp. 18.720.000,- atau sebesar 75 persen dari harga produksi.

Berdasarkan simulasi perhitungan biaya di atas, cukup menggiurkan bukan usaha roti ini. Untuk meningkatkan keuntungan, berikut ini yang bisa dilakukan, yakni:

1. **Mengurangi biaya produksi.** Bisa dilakukan jika bahan baku lebih murah atau pembelian dengan jumlah banyak umumnya akan mendapatkan diskon harga.
2. **Menambah jumlah produksi.** Semakin banyak produk yang dihasilkan, maka akan meningkatkan jumlah keuntungan.
3. **Menaikkan harga jual.** Semakin besar nilai keuntungan yang hendak diperoleh, maka akan semakin mahal harga jual produk.

## G. Profil Pengusaha Roti Yuli pak Eko

Perusahaan ini berdiri pada tahun 2004 oleh seorang kepala keluarga yang bernama pak eko. Awalnya hanya coba-coba karena sudah beberapa kali menekuni usaha tetapi gagal dan tidak lancar. Beliau pernah bekerja sebagai petani tetapi karena sulitnya lahan di jember maka berhenti, setelah itu mencoba berternak lele dan pembibitan kayu sengon itu pun mengalami kendala karena modal dan biaya perawatan tidak sebanding dengan keuntungan yang di dapat, akhirnya pak eko beserta istri dan dibantu seorang tetangga membuat roti.

Roti itu di beri nama YULI BAKERI, nama roti itu cukup unik yaitu singkatan dari nama kedua putra putrinya YUSRON dan LITA yang diambil kata depannya. Beliau ingin membuat usaha untuk membiayai kedua putra putrinya untuk sekolah, maka diambil nama gabungan dari kedua anaknya. Mulanya roti itu di jual pada toko-toko kecil, sekolah, dan warung kopi.

Dengan seiringnya waktu perusahaan itu tumbuh. Yang awalnya pegawainya cuma 1 orang menjadi 3 orang, kemudian tambah menjadi 5 orang dan akhirnya sekarang menjadi 16 orang pegawai. Setiap pegawai sebenarnya tidak memiliki kemampuan untuk membuat roti, pak eko lah yang mengajarnya mulai nol sampai bisa dan berkembang sendiri dengan membuat roti. Pak eko memproduksi roti tersebut di sesuaikan kebutuhan pasar, misalnya pada hari-

hari biasa beliau membuat roti pia basah, roti pisang, roti bolu, roti tawar, donat dll. Tetapi berbeda ketika menjelang hari raya idul fitri, beliau membuat aneka ragam kue dan roti untuk kebutuhan hari raya contohnya roti mawar, roti kacang.

Dengan bertambahnya waktu, produksi roti yuli menyebar di seluruh jember dengan perantara sales. Ada yang membelinya kemudian menyetok atau mendistribusikan ke toko-toko, warung di berbagai daerah. Dan sekarang sudah menyebar sampai Probolinggo, Lumajang, Jember, Banyuwangi, Madura dengan 12 sales.

Setiap usaha atau berwirausaha pasti ada untung ruginya, dalam bisnis ini sendiri tidak lepas dari kerugian dan berbagai persoalan. Pak eko mengatakan bahwa sebenarnya uang saya banyak berhenti atau mengendap di sales, ada juga sales yang menaikkan harga roti terlalu tinggi untuk mencari keuntungan yang besar. Maka dari itu di label bungkus roti dikasih harga pasar. Hal itu bertujuan untuk mengontrol harga. Ada juga permasalahan dari karyawanya, setelah di ajari membuat roti dan cukup mahir, karyawan tersebut keluar dari perusahaan dengan alasan mendapatkan kerja yang lebih baik atau mendapat gaji lebih tinggi.

## LKPD 4

### INOVASI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL ROTI

Nama Anggota Kelompok:

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... | 6. .... |

#### A. Kompetensi Dasar

4.7 Membuat dan menerapkan inovasi produk bioteknologi konvensional roti

#### B. Tujuan

1. Peserta didik dapat memahami proses pembuatan roti yang benar.
2. Peserta didik dapat menerapkan inovasi pada proses pembuatan roti dengan konsep entrepreneurship.

#### C. Metode

Kegiatan ini dilaksanakan dengan menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL) pada produk bioteknologi konvensional bidang makanan

#### D. Tahapan Pelaksanaan Proyek

- 1) Menyusun rencana proyek dalam bentuk proposal
- 2) Menyiapkan alat dan bahan
- 3) Melakukan pembagian kerja antar anggota kelompok
- 4) Memahami proses pembuatan tempe melalui tayangan video
- 5) Menerapkan inovasi pada proses pembuatan tempe maupun hasil
- 6) Melakukan pengamatan dan mencatat data-data yang diperlukan
- 7) Melakukan analisa pembiayaan dan penjualan
- 8) Melakukan pemasaran produk
- 9) Melakukan evaluasi proyek
- 10) Membuat laporan proyek

## E. Tabel Pengamatan

Peserta didik mencatat data hasil pengamatan sebagai berikut:

- a. Alat (ukuran, material dll)
- b. Bahan (volume, harga, jenis dll)
- c. Proses (durasi setiap tahap kegiatan, perubahan bahan, volume bahan setelah proses dll)
- d. Hasil (tekstur, aroma, warna, bentuk, jumlah bungkus)
- e. Pemasaran (model, tempat, jumlah pemasukan, jumlah pengeluaran, laba/rugi)

## F. Diskusi

1. Bagaimana rasa, aroma dan tekstur dari produk roti yang dihasilkan?

2. Kreativitas apa yang kalian terapkan pada proses pembuatan roti?

3. Uji cobakan produk hasil roti yang kalian produksi kepada 30 orang untuk menguji peminatan (suka/ tidak suka) konsumen terhadap produk!

4. Tuliskan analisa pembiayaan, pemasukan hingga rugi/ laba yang dihasilkan?

### **G. Simpulan**

Berdasarkan hasil proyek dan diskusi, pengalaman belajar apa yang kalian dapatkan?

### **H. Verifikasi**

Presentasikan produk, data hasil pengamatan, diskusi dan kesimpulan yang kalian dapatkan pada proyek ini di depan kelas.

## BAB 5

# KECAP

### A. Pendahuluan

Kecap adalah bumbu dapur atau penyedap makanan yang berupa cairan berwarna hitam yang rasanya manis atau asin. Bahan dasar pembuatan kecap umumnya adalah kedelai atau kedelai hitam. Namun ada pula kecap yang dibuat dari bahan dasar air kelapa yang umumnya berasa asin. Kecap manis biasanya bertekstur kental dan terbuat dari kedelai, sementara kecap asin bertekstur lebih cair dan terbuat dari kedelai dengan komposisi garam yang lebih banyak, atau bahkan ikan laut. Selain berbahan dasar kedelai atau kedelai hitam bahkan air kelapa, kecap juga dapat dibuat dari ampas padat dari pembuatan tahu.



*Gambar 36. Kecap*  
(Sumber: [www.Grid.id](http://www.Grid.id))

Jenis kecap disebabkan bahan bakunya yang berbeda. Seperti kecap berbahan baku kedelai, yaitu kecap manis dan kecap asin. Kecap manis merupakan produk fermentasi kedelai dengan dua tahap pembuatan, koji dan moromi. Sedangkan kecap asin (*soy sauce*, atau saus kedelai) karena kata ketchup dalam bahasa Inggris merujuk pada saus tomat. Kecap air kelapa yang berbahan baku air kelapa. Kecap ampas tahu, berbahan baku sisa (ampas) tahu. Kecap Inggris (*worcestershire sauce* atau *worcester sauce*) yaitu sejenis kecap dengan rasa mustard Inggris yang kuat. Kecap ikan berbahan baku ikan.



Variasi rasa kecap biasanya disebabkan karena adanya berbagai metode dan durasi fermentasi, perbandingan air, garam, kedelai yang berbeda-beda, dan juga dikarenakan bahan tambahan yang dicampurkan ke dalamnya.

Dalam perkembangannya, di Tanah Air Indonesia jenis kecap manis memang sudah populer sebagai bumbu penyedap, diperkirakan sejak abad ke-18. Bahkan, kecap juga diperkirakan sudah masuk Nusantara jauh sebelum itu, ketika imigran asal Tiongkok memperkenalkan kecap asinnya. Akulturasi budaya yang tercampur dalam setiap tetesan kecap yang kita nikmati, rupanya membawa kisah tersendiri bagi para produsennya.

Menurut *US Department of Agriculture*, satu sendok makan kecap manis mengandung 10 kalori, 2 gram protein, 0,1 gram lemak, dan 920 mg natrium. Selain berfungsi sebagai penyedap makanan, kecap juga berkhasiat untuk kesehatan. Kecap berkhasiat untuk antialergi, baik untuk pencernaan, menjaga kadar kolesterol jahat, meningkatkan daya tahan tubuh, menurunkan tekanan darah, sumber natrium, kaya antioksidan, tinggi protein dan kaya akan zat besi.

## **B. Alat dan Bahan**

Bahan yang diperlukan untuk membuat kecap dari kedelai yaitu:

1. Lengkas 4 cm
2. Pokak 1 sendok teh
3. Gula merah 6 kg
4. Air 1,5 liter
5. Garam 800 gram
6. Kedelai putih atau hitam 1 kg
7. Ragi tempe 3 gram
8. Daun salam 3 lembar
9. Daun jeruk 3 lembar

## **C. Tahapan Membuat Kecap**

Pembuatan kecap manis dari kedelai, yakni:

- Cuci kedelai sampai bersih lalu rendam didalam 3 liter air selama kurang lebih 12 jam
- Setelah itu masukkan kedelai kedalam karung lalu injak-injak sehingga biji kedelai terbelah dua, atau dapat juga memakai mesin giling tipe cakram
- Biji kedelai yang sudah terbelah ini dicuci bersih.
- Rebus kedelai dalam air mendidih selama 40 menit atau 60 menit hingga lunak. Lalu tiriskan dan dinginkan.
- Beri ragi tempe dan campur sampai merata pada permukaan kedelai. Diamkan selama kurang lebih 3 -5 hari

- Setelah jamur putih tumbuh merata pada kedelai, pisahkan biji-biji kedelai menggunakan tangan.
- Jemur sampai agak kering
- Rendam dalam larutan garam selama 3 sampai 4 minggu didalam suhu ruang. Maksimal proses penggaraman selama 2 bulan.
- Tuang air bersih, kemudian masak hingga terlihat mendidih. Lantas angkat dan saring.
- Tambahkan gula merah serta bumbu pada hasil saringan, kecuali daun jeruk dan daun salam. Giling sampai halus dan merata.
- Masak hasil gilingan tersebut sambil diaduk-aduk.
- Ketika sudah mendidih dan buihnya hilang lalu angkat dan dinginkan.
- Saring larutan menggunakan kain saring, sehingga ampas-ampasnya terangkat.
- Masukkan soy sauce dalam botol atau wadah tertutup.

Perlu diperhatikan, dalam pemberian ragi sesuaikan jumlah kedelai. Ragi diberikan secukupnya sampai permukaan kedelai terlapisi semua. Dengan mengikuti langkah pembuatan soy sauce manis diatas dengan benar, maka Anda sudah dapat membuat kecap sendiri dirumah. Memang proses perendaman dan peragian memerlukan waktu yang cukup lama, namun hasil kecapnya akan lebih sedap dibanding proses pembuatan yang waktunya dipersingkat

Kalian bisa melihat proses pembuatan kecap manis dari kedelai melalui video dibawah ini:



*Gambar 37. Cara membuat kecap manis*

<https://www.youtube.com/watch?v=TIFrSemRVuk>

## D. Pengolahan Kecap

Rasa manis pada kecap menjadi bumbu hampir segala jenis makanan. Beberapa jenis makanan berikut menggunakan kecap sebagai bumbu utamanya sehingga aroma dan rasa manis khamir kecap sangat terasa, yaitu:

- Ayam bumbu kecap
- Tongkol bumbu kecap
- Sate jamur tiram bumbu kecap
- Kentang masak kecap
- Kentang sosis masak kecap
- Udang kecap
- Tahu udang masak kecap
- Bihun goreng kecap
- Kakak masak kecap
- Tahu kecap pedas
- Daging panggang masak kecap
- Ayam kecap santan
- Sate ayam kecap
- Ikan kecap jahe crispy
- Daging masak kecap
- Semu tahu
- Nasi telur ceplok kecap
- Sate maranggi
- Tumis kecap tempe tahu buncis
- Nasi goreng kecap sosis
- Nasi goreng kecap
- Mie goreng kecap pedas
- Tahu kecap cabai hijau
- Terong kecap
- Telur kecap bulat
- Iga bakar

Berikut ini salah satu tutorial untuk membuat Ayam kecap pedas manis:



Gambar 38. Cara membuat Ayam Kecap Pedas Manis

<https://www.youtube.com/watch?v=aaicnQuFjxA>

**Galeri Foto Makanan Olahan dengan dominasi Bumbu Kecap**



Tahu kecap pedas



Terong kecap



Ayam kecap santan



Telur kecap bulat



Bihun goreng kecap

*Gambar 39. Makanan dominasi bumbu kecap (Sumber: [www.instagram.com](http://www.instagram.com))*

## **E. Peluang Entrepreneurship Kecap**

Kecap merupakan salah satu bahan untuk masakan yang seringkali digunakan oleh masyarakat Indonesia. Dalam dunia kuliner kecap memang sangatlah populer. Hampir setiap masakan ataupun bahan masakan yang menggunakan bahan kecap dalam olahannya. Mulai dari bakso, siomay, soto, mie ayam, sate, ikan bakar, oseng-oseng, soup dan lainnya kerap kali menggunakan kecap agar masakan lebih terasa nikmat. Dengan menggunakan kecap maka masakan dapat terasa sangat lezat dan nikmat.

Kecap sebagai bahan masakan yang wajib tersedia di dapur memang kerap kali dibutuhkan masyarakat. Baik ibu rumah tangga, pedagang kuliner kaki lima hingga pengusaha restoran membutuhkan kecap. Kecap sebagai bahan masakan yang populer memang telah banyak diujakan sebagai tempat. Mulai pedagang asongan hingga supermarket menjual kecap.

Seiring berkembangnya usaha kuliner di tanah air membuat permintaan kecap terus mengalami peningkatan. Dalam dunia kuliner yang terus mengalami pertumbuhan yang sangat pesat membutuhkan pasokan kecap dalam jumlah yang besar. Kecap menjadi salah satu bahan masakan yang patut untuk digali potensi bisnisnya. Berbagai makanan dan bahan masakan menggunakan kecap sebagai bahan pentingnya. Tidak hanya permintaan kecap dari dalam negeri saja namun luar negeri juga banyak.

Oleh karena itu peluang dari usaha kecap memang sangat berpotensi menjadi suatu usaha dengan penghasilan yang menguntungkan. Meskipun saat ini sudah banyak pelaku usaha kecap dengan perusahaan yang besar, namun tak menutup kemungkinan jika peluang untuk usaha kecap masih berpotensi.

Permintaan kecap yang terbilang sangat tinggi membuat usaha kecap masih sangat terbuka lebar bagi siapa saja yang ingin menerjuni bisnis tersebut. Banyaknya masyarakat yang penasaran untuk melihat usaha kecap. Membuat potensi usaha kecap begitu sangat bagus dan cemerlang. Tingginya peminat kecap menjadikan usaha kecap kini menjadi sebuah ladang usaha yang sangat menjanjikan.

Usaha kecap menjadi salah satu usaha kuliner populer berbahan kedelai hitam yang patut untuk diperhitungkan. Usaha kecap dapat dijalankan secara langkah yang mudah juga untung yang didapatkan terbilang sangat menggelegar.

## **F. Biaya dan Harga Jual Kecap**

Berikut ini perhitungan produksi kecap, harga jual serta estimasi keuntungan yang didapatkan oleh CV Aneka Guna di Kota Langsa pada tahun 2014 (Widyawati, 2014).

### 1) Rincian Biaya Produksi per hari

No.	Biaya Bahan Produksi	Jumlah	Harga (Rp)
1.	Kacang kedelai @Rp. 2.500,-	53 kg	132.500
2.	Tepung terigu @Rp. 3.500,-	33 kg	115.500
3.	Garam @Rp. 450,-	53 kg	23.850
4.	Gula tebu @Rp. 2.200,-	53 kg	116.600
5.	Gula tetes @Rp. 150,-	6,5 kg	975
6.	Kayu bakar @Rp. 200.000,-	0,03 truk	6.000
7.	Upah Tenaga Kerja @Rp. 52.000,-	5 orang	260.000
8.	Overhead pabrik (listrik, telp, air)	1 paket	17.000
<b>Jumlah Total Biaya</b>		<b>-</b>	<b>672.425</b>

Dari biaya produksi tersebut, dihasilkan 14.400 lusin per tahun atau 473 botol kecap per hari pada tahun 2007. Maka, biaya yang diperlukan untuk memproduksi 1 unit roti, yaitu pembagian antara jumlah biaya total produksi dengan jumlah roti per bulan, yaitu

Biaya produksi 1 unit = Jumlah Total Biaya : jumlah botol kecap  
= Rp. 672.425,- : 473  
= Rp. 1.421,6 / unit

Pembulatan = Rp. 1.500,-/ botol kecap

### 2) Rincian Harga Jual per unit roti

Harga jual kecap per botol sebesar Rp. 3.250,- melalui toko/ pedagang. Sedangkan harga jual ke konsumen adalah Rp. 3.500,-/ botol kecap

### 3) Keuntungan produsen per botol kecap

= Harga jual kecap – Total biaya produksi kecap  
= Rp. 3.250,- – Rp. 1.500,-  
= Rp. 1.750,-

Keuntungan usaha pembuatan roti adalah **Rp. 1.750,-** per botol. Jika jumlah produksi kecap sebanyak 473 botol per hari, maka total keuntungan yang didapatkan adalah Rp. 1.750,- x 473 botol atau sebesar Rp. 827.750,- per hari atau lebih dari Rp. 24.000.000,- per bulannya.

Berdasarkan simulasi perhitungan biaya di atas, cukup menggiurkan bukan usaha kecap ini. Untuk meningkatkan keuntungan, berikut ini yang bisa dilakukan, yakni:

1. **Mengurangi biaya produksi.** Bisa dilakukan jika bahan baku lebih murah atau pembelian dengan jumlah banyak umumnya akan mendapatkan diskon harga.

2. **Menambah jumlah produksi.** Semakin banyak produk yang dihasilkan, maka akan meningkatkan jumlah keuntungan.
3. **Menaikkan harga jual.** Semakin besar nilai keuntungan yang hendak diperoleh, maka akan semakin mahal harga jual produk.

## G. Profil Pengusaha Kecap

Kecap Bango awalnya merupakan sebuah industri rumah tangga yang dimulai pada tahun 1928 di daerah Benteng, Tangerang, Banten. Perjalanan Bango dimulai oleh Tjoa Pit Boen yang pertama kali dijajakan di toko kecil di garasi rumahnya. Nama Bango dipilih pendirinya dengan satu visi, yaitu agar produknya dapat terbang tinggi hingga ke manca negara.

Ketika usaha Yunus Kartadinata berkembang, pabrik Kecap Bango pindah di Jalan Asem Lama (sekarang Jalan Wahid Hasyim), Tanah Abang, Jakarta Pusat, persis di belakang gedung Badan Pengawas Pemilu. Namun kawasan itu sudah berubah menjadi deretan rumah perkantoran. Kecap Bango tumbuh dan populer di Jawa Barat dan Jakarta.



*Gambar 40. Kecap  
(Sumber: <https://www.bhinneka.com>)*

Perusahaan Kecap Bango berubah menjadi perseroan terbatas, yaitu PT Anugrah Indah Pelangi dan PT Anugrah Damai Pratama. Manajemen dikelola anak Yunus yang keempat, Eppy Kartadinata, pada 1982. Pabrik kini menempati area seluas delapan hektaree di Desa Wantilan, Cipeundeuy, Subang, Jawa Barat.

Pada tahun 1992, PT Unilever Indonesia tertarik untuk mengakuisisi merek dan usaha Kecap Bango di bawah naungan perusahaan mereka. Akhirnya Kecap Bango resmi menjadi salah satu produk PT Unilever Indonesia pada tahun 2001. Setelah proses akuisisi, nama dan performa Kecap Bango semakin kencang dan dikenal hingga luar Jakarta. Langkah awal setelah akuisisi, Unilever mengubah

tampilan merek, logo, dan kemasan Bango. Dulu mereknya "Kecap Bango". Pada 1 Februari 2008, mereknya resmi menjadi "Bango".

Unilever dan keluarga Kartadinata membentuk perusahaan patungan bernama PT Anugrah Lever. Perusahaan ini memproduksi dan memasarkan kecap, sambal, dan saus bermerek Bango. Unilever menguasai 65 persen saham, sisanya 35 persen dimiliki Anugrah Indah Pelangi dan Anugrah Damai Pratama. Pada 2007, Unilever mengakuisisi sisa saham Bango milik keluarga Kartadinata.

Menurut Ainul Yaqin, Foods Director Unilever Indonesia, dari beberapa hasil survei lembaga riset, Bango menjadi pemimpin pasar kecap nasional. Performa bagus tersebut dimulai sejak paska diakuisi. Bahan baku yang digunakan Kecap Bango adalah kacang kedelai hitam, gula kelapa, garam, dan air. Kacang kedelai hitam difermentasi selama beberapa bulan.

Sejak awal tahun 2000-an, Unilever bekerjasama dengan Universitas Gadjah Mada menghasilkan kedelai hitam kualitas baik bernama Malika. Profesor Mary Astuti, penemu kedelai Mallika serta peneliti dan Guru Besar Fakultas Teknologi Pertanian, UGM, mengemukakan bahwa kedelai hitam Mallika memiliki banyak keunggulan dibandingkan varietas kedelai lainnya. Selain lebih tahan cekaman fisik dan serangan penyakit, kedelai hitam Mallika juga lebih bernutrisi.



## LKPD 5

### INOVASI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL KECAP

Nama Anggota Kelompok:

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... | 6. .... |

#### A. Kompetensi Dasar

4.7 Membuat dan menerapkan inovasi produk bioteknologi konvensional kecap

#### B. Tujuan

1. Peserta didik dapat memahami proses pembuatan kecap yang benar.
2. Peserta didik dapat menerapkan inovasi pada proses pembuatan kecap dengan konsep entrepreneurship.

#### C. Metode

Kegiatan ini dilaksanakan dengan menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL) pada produk bioteknologi konvensional bidang makanan

#### D. Tahapan Pelaksanaan Proyek

- 1) Menyusun rencana proyek dalam bentuk proposal
- 2) Menyiapkan alat dan bahan
- 3) Melakukan pembagian kerja antar anggota kelompok
- 4) Memahami proses pembuatan tempe melalui tayangan video
- 5) Menerapkan inovasi pada proses pembuatan tempe maupun hasil
- 6) Melakukan pengamatan dan mencatat data-data yang diperlukan
- 7) Melakukan analisa pembiayaan dan penjualan
- 8) Melakukan pemasaran produk
- 9) Melakukan evaluasi proyek
- 10) Membuat laporan proyek

## E. Tabel Pengamatan

Peserta didik mencatat data hasil pengamatan sebagai berikut:

- a. Alat (ukuran, material dll)
- b. Bahan (volume, harga, jenis dll)
- c. Proses (durasi setiap tahap kegiatan, perubahan bahan, volume bahan setelah proses dll)
- d. Hasil (tekstur, aroma, warna, bentuk, jumlah bungkus)
- e. Pemasaran (model, tempat, jumlah pemasukan, jumlah pengeluaran, laba/rugi)

## F. Diskusi

1. Bagaimana rasa, aroma dan kekentalan dari produk kecap yang dihasilkan?

2. Kreativitas apa yang kalian terapkan pada proses pembuatan kecap?

3. Uji cobakan produk kecap yang kalian produksi kepada 30 orang untuk menguji peminatan (suka/ tidak suka) konsumen terhadap produk!

4. Tuliskan analisa pembiayaan, pemasukan hingga rugi/ laba yang dihasilkan?

### **G. Simpulan**

Berdasarkan hasil proyek dan diskusi, pengalaman belajar apa yang kalian dapatkan?

### **H. Verifikasi**

Presentasikan produk, data hasil pengamatan, diskusi dan kesimpulan yang kalian dapatkan pada proyek ini di depan kelas.

## BAB 6

# NATA DE COCO

### A. Pendahuluan

Nata de coco adalah hidangan penutup yang terlihat seperti jeli, berwarna putih hingga bening dan bertekstur kenyal. Makanan ini dihasilkan dari fermentasi air kelapa, dan mulanya dibuat di Filipina. "Nata de coco" dalam bahasa Spanyol berarti "krim kelapa". Krim yang dimaksudkan adalah santan kelapa. Penamaan nata de coco dalam bahasa Spanyol karena Filipina pernah menjadi koloni Spanyol.



*Gambar 41. Nata de coco  
(Sumber: [www.orami.co.id](http://www.orami.co.id))*

Jenis makanan ini mirip dengan kolang-kaling, biasanya nata de coco digunakan sebagai makanan penutup. Makanan ini juga dapat digunakan sebagai manisan, pengisi es krim, yogurt, jelly, dan agar-agar.

Menurut Guru Besar IPB bidang Agroindustri dan Bioindustri, Prof. Dr. Ir. Khaswar Syamsu, M.Sc., nata de coco merupakan produk selulosa mikrobal murni. Sebagaimana produk mikrobal lainnya, bahan utama sebagai sumber nutrisi bagi mikroba untuk membentuk produk mikrobal adalah sumber karbon dan sumber nitrogen. Bahan lainnya dalam jumlah kecil adalah vitamin dan mineral yang biasa disebut unsur kelumit (*trace elements*) untuk memaksimalkan pertumbuhan sel mikroba dan pembentukan produk yang diinginkan.

Mikroorganisme yang bertanggung jawab untuk mengkonversi nutrisi tersebut menjadi selulosa mikrobial adalah bakteri *Acetobacter xylinum* yang dimasukkan ke dalam media produksi berupa starter nata.

Nata de coco merupakan makanan kesehatan yang kaya serat, tetapi rendah kalori. Nata de coco mengandung air sekitar 98%, lemak 0,2%, kalsium 0,012%, fosfor 0,002%, dan vitamin B3 0,0017% (Bakti *et al.*, 2018). Produk ini memiliki kadar serat tinggi, meliputi selulosa, hemiselulosa, ligin, serat larut air.

Manfaat dari nata de coco bagi kesehatan tubuh manusia diantaranya adalah untuk mengatasi sembelit, mencegah diabetes, mencegah obesitas, mencegah kanker kolon dan menurunkan kolesterol.

## **B. Alat dan Bahan**

Bahan yang diperlukan untuk membuat nata de coco dari air kelapa yaitu:

1. Air kelapa 5 liter
2. Gula pasir 250 gram
3. Urea (ZA) 0,5 gram
4. Cuka 50 cc
5. Bibit nata de coco 100 ml
6. Blender
7. Saringan
8. Corong
9. Baskom kecil
10. Botol kaca bening bekas
11. Panci

## **C. Tahapan Membuat Nata de Coco**

Pembuatan nata de coco dari air kelapa adalah sebagai berikut:

- Masak air kelapa dalam panci sampai benar-benar mendidih. Setelah itu tambahkan gula pasir, urea/ ZA dan cuka. Aduk sampai larut dan matikan api, lalu tuang di atas loyang datar supaya cepat dingin.
- Usahakan mengatur agar tinggi air rebusan dalam loyang sekitar 1,5-2 cm agar ketebalan nata de coco bagus dan optimal. Setelah dingin, campurkan starter dalam loyang lalu aduk sampai rata.
- Tutup rapat loyang dengan koran bersih yang sudah dijemur di terik matahari, lakban tepinya supaya benar-benar rapat. Simpan loyang dalam suhu ruangan selama 7-10 hari. Jangan dibuka sebelum waktunya supaya fermentasi nata de coco bisa berhasil.
- Setelah masa fermentasi selesai, buka penutup koran tadi. Bilas 3 kali dengan air bersih supaya bau asamnya hilang. Setelah itu rendam lagi nata

de coco dalam air bersih selama 2 hari supaya bau dan rasa asamnya hilang. Ingat, ganti air rendaman setiap hari supaya hasilnya maksimal.

- Terakhir, angkat nata de coco yang sudah direndam dan potong dadu kecil lalu rebus dengan air bersih sampai mendidih. Agar lebih nikmat, buat rebusan gula dan air sampai mendidih. Matikan api dan angkat, setelah itu masukkan potongan nata de coco lalu diamkan selama 1-2 jam agar manisnya meresap.
- Nata de coco berbahan air kelapa siap disajikan

Kalian bisa melihat proses pembuatan nata de coco dari air kelapa melalui video dibawah ini:



*Gambar 42. Cara membuat Nata de coco*

<https://www.youtube.com/watch?v=RJJQccgaZAQ>

## **D. Pengolahan Nata de Coco**

Nata de coco biasanya dikreasikan menjadi aneka minuman es yang menyegarkan, yaitu:

- Es timun nata de coco
- Es nata de coco markisa
- Cappucino cincau nata de coco
- Es nata buah campur
- Sop buah nata de coco
- Es buko pandan
- Es air mata pengantin
- Es sarang burung
- Es air pengantin
- Es blewah nata de coco
- Es nanas nata de coco
- Puding nata de coco
- Es timun suri nata de coco
- Kolak nata de coco

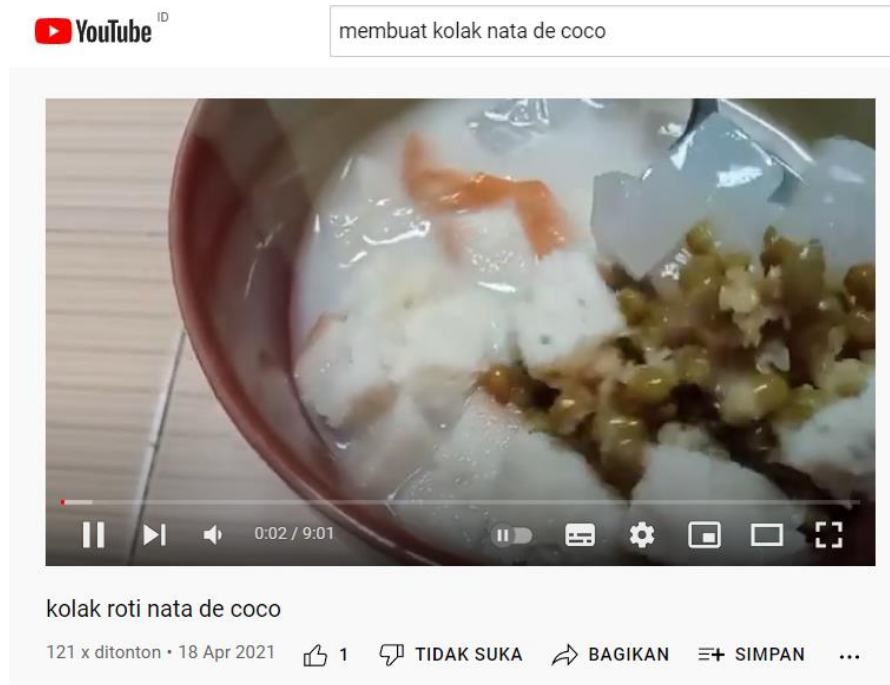
Berikut ini salah satu tutorial untuk membuat pudding nata de coco:



*Gambar 43. Cara membuat pudding nata de coco*

<https://www.youtube.com/watch?v=5HebB63wkk8>

Berikut ini salah satu tutorial untuk membuat kolak nata de coco:



*Gambar 44. Cara membuat kolak nata de coco*

<https://www.youtube.com/watch?v=tSOpZduRaq0>

## Galeri Foto Makanan Olahan Nata De Coco



Cappucino Cincau with Nata De Coco



Es Blewah Nata De Coco



Es Nata Buah Campur



Puding Nata De Coco



Es Nanas Nata De Coco

Gambar 45. Makanan berbahan nata de coco (Sumber: [www.instagram.com](http://www.instagram.com))



## E. Peluang Entrepreneurship Nata De Coco

Nata de coco (sari kelapa) merupakan hasil fermentasi air kelapa dengan memanfaatkan bakteri *Acetobacter xylinum*. Fermentasi ini menghasilkan nata, yang kenyal seperti jeli berwarna putih dan biasanya digunakan sebagai bahan baku minuman maupun makanan.

Sebagai bahan baku minuman, kandungan serat nata de coco ini tinggi dan kandungan kalornya rendah sehingga cocok untuk diet. Selain bagus untuk sistem pencernaan, sari kelapa ini juga tidak mengandung kolesterol. Di samping menjadi bahan baku minuman, nata de coco juga digunakan sebagai bahan baku makanan ringan, seperti puding, manisan, es campur, kolak, es buah, dan cocktail (campuran buah potongan kecil-kecil).

Selain itu, menurut penelitian, nata juga dapat dijadikan komposit yang kuat dan dengan teknik pengolahan yang sangat sederhana dapat dijadikan sebagai bahan baja ringan. Komposit nata ini dapat diaplikasikan pada industri otomotif, elektronik, dan konstruksi.

Nata de coco sebagai industri sangat menjanjikan karena kaya akan gizi. Bahan baku dari air kelapa atau santan kelapa relatif mudah didapatkan di seluruh Indonesia. Kelapa berbuah sepanjang tahun dan tidak bersifat musiman. Proses pengolahan dan peralatan industri yang digunakan sederhana sehingga dapat dikerjakan dalam skala rumah tangga.

Bahan baku termasuk faktor yang menentukan tingkat produksi dan keberlangsungan industri. Di Indonesia, umumnya bahan baku air kelapa berasal dari industri-industri kopra, industri makanan kecil atau jajanan, seperti geplak, industri minyak klentik, dan jasa pamarutan kelapa di pasar-pasar. Industri-industri ini umumnya memanfaatkan daging buah kelapa sebagai produk utama dan airnya dijual untuk bahan baku sari kelapa.

Sari kelapa lembaran terbilang salah satu bisnis yang menjanjikan. Keuntungan bersihnya sekitar 18,34% dari penjualan.

## F. Biaya dan Harga Jual Nata De Coco

Berikut ini perhitungan produksi nata de coco Kasus di Desa Bojongmengger Kecamatan Cijeungjing Kabupaten Ciamis tahun 2019 (Dudi *et al.*, 2020).

### 1) Rincian Biaya satu kali Produksi

No.	Biaya Bahan Produksi	Jumlah	Harga (Rp)
1.	Air kelapa @Rp. 700,-	500 liter	350.000
2.	Gula pasir @Rp. 18.000,-	10 kg	180.000
3.	Cuka	1 liter	60.000

4.	Limbah Tahu @Rp. 300,-	600 liter	180.000
5.	Nanas parut	1 kg	24.000
6.	Aluminium Sulfat @Rp. 9.375,-	8 kg	75.000
7.	Kayu bakar	1 kg	15.000
8.	Koran @Rp. 2.000,-	4 kg	8.000
9.	Karung	1 paket	14.000
10.	Sabun	1 unit	1.500
11.	Transportasi	1 paket	25.000
12.	Upah Tenaga Kerja @Rp. 91.000,-	5 orang	455.000
13.	Overhead pabrik (listrik, telp, air)	1 paket	1.153
14.	Biaya tetap (alat dan bangunan)	1 paket	26.679
<b>Jumlah Total Biaya</b>		<b>-</b>	<b>1.415.611</b>

Dari biaya satu kali produksi tersebut, dihasilkan 850 kilogram nata de coco. Maka, biaya yang diperlukan untuk satu kali produksi nata de coco, yaitu pembagian antara jumlah biaya total satu kali produksi dengan jumlah produksinya, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Biaya 1 kali produksi} &= \text{Jumlah Total Biaya} : \text{jumlah produksi (kg)} \\ &= \text{Rp. 1.415.611,-} : 850 \text{ kg} \\ &= \text{Rp. 1.665,42 / kilogram} \\ \text{Pembulatan} &= \text{Rp. 1.665,-/ kilogram} \end{aligned}$$

## 2) Rincian Harga Jual per kilogram nata de coco

Harga jual nata de coco per kilogram sebesar Rp. 2.000,- melalui toko/ pedagang. Sedangkan harga jual ke konsumen adalah Rp. 3.000,-/ kilogram.

## 3) Keuntungan produsen per kilogram nata de coco

$$\begin{aligned} &= \text{Harga jual} - \text{Total biaya produksi} \\ &= \text{Rp. 2.000,-} - \text{Rp. 1.665,-} \\ &= \text{Rp. 335,-} \end{aligned}$$

Keuntungan usaha pembuatan nata de coco adalah **Rp. 335,-** per kilogram. Jika jumlah satu kali produksi nata de coco sebanyak 850 kilogram, maka total keuntungan yang didapatkan adalah Rp. 335,- x 850 kilogram atau sebesar Rp. 284.750,- per satu kali produksi. Jika produksi dilaksanakan 2 hari sekali, maka estimasi keuntungan dalam 1 bulan adalah Rp. 284.750,- x 15 kali produksi yaitu Rp. 4.271.250,-

Berdasarkan simulasi perhitungan biaya di atas, cukup menggiurkan bukan usaha nata de coco ini. Untuk meningkatkan keuntungan, berikut ini yang bisa dilakukan, yakni:

1. **Mengurangi biaya produksi.** Bisa dilakukan jika bahan baku lebih murah atau pembelian dengan jumlah banyak umumnya akan mendapatkan diskon harga.
2. **Menambah jumlah produksi.** Semakin banyak produk yang dihasilkan, maka akan meningkatkan jumlah keuntungan.
3. **Menaikkan harga jual.** Semakin besar nilai keuntungan yang hendak diperoleh, maka akan semakin mahal harga jual produk.

## G. Profil Usaha Nata de Coco

Derri Kusuma, pengusaha yang bergelut di bidang Agroindustri dengan produk nata de coco mentah, minuman nata de coco (TH Brothers Group) mulai menjalankan bisnis sejak lulus kuliah setelah resign dari perusahaan makanan dan minuman di Bekasi.



*Gambar 46. Derry Kusuma, pengusaha bidang Agroindustri, dengan produk nata de coco. (sumber. Pribadi)*

Derri memulai bisnis sendiri tahun 2011. Memutuskan pulang kampung dan membuka usaha fermentasi nata de coco. Dia menyebutkan memilih usaha nata de coco, lantaran memiliki pengalaman bekerja diperusahaan makanan minuman yang memproduksi minuman nata de Coco.

Dengan membuka bisnis ini, perusahaan Derry banyak menyerap tenaga kerja. Selain itu bisnis agroindustri nata de coco termasuk unik. Bisnis ini tidak mudah dijalankan setiap orang, atau tidak dapat digantikan dengan teknologi.

Sebelum memutuskan mendirikan bisnis sendiri, pada tahun 2007 Derri pernah bekerja sebagai OB dan menjadi helper produksi dengan gaji Rp 32.500/hari. Malam harinya kuliah.

Ternyata, karir di perusahaan tempat Derry bekerja terus menanjak. Hingga pada tahun 2009 mendapatkan gaji yang lumayan. Namun, dia memutuskan pindah kerja ke perusahaan makanan minuman yang pendapatan lebih dibanding perusahaan sebelumnya.

Tetapi di perusahaan makanan tersebut saya mendapatkan posisi supervisor, walaupun gaji pada saat itu tidak sampai separuh dari perusahaan yang lama," bebernya.

Menurutnya, bekerja itu harus dapat pengalaman dan uang walaupun tidak minimal pengalaman. Di tahun 2009 berkarir di perusahaan makanan minuman dari mulai supervisor sampai menjadi manager operasional dan purchasing.

"Perusahaan itulah mendidik saya untuk bisa mengendalikan sebuah perusahaan yang nilai asetnya mencapai 23 milyar rupiah. Padahal usia saya saat itu masih 22 Tahun. Saat itu hampir semua kegiatan perusahaan saya kendalikan kecuali keuangan dan marketing," ungkapnya.

Hingga akhirnya, di tahun 2011 dia memutuskan resign dan membuat usaha sendiri. Derri menyebutkan jika bisnis dimodali investor dengan sistem bagi hasil keuntungan.

"Awal usaha tidak mulus seperti yang dibayangkan, sempat merugi selama 3 bulan. Nilainya ratusan juta rupiah. Pada saat itu hampir menyerah, akan tetapi saya yakin produksi nata de Coco tidak ada kegagalan. Akhirnya lama kelamaan terus belajar hingga bisa bertahan sampai saat ini," bebernya.

## LKPD 6

### INOVASI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL NATA DE COCO

Nama Anggota Kelompok:

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... | 6. .... |

#### A. Kompetensi Dasar

4.7 Membuat dan menerapkan inovasi produk bioteknologi konvensional nata de coco

#### B. Tujuan

1. Peserta didik dapat memahami proses pembuatan nata de coco yang benar.
2. Peserta didik dapat menerapkan inovasi pada proses pembuatan nata de coco dengan konsep entrepreneurship.

#### C. Metode

Kegiatan ini dilaksanakan dengan menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL) pada produk bioteknologi konvensional bidang makanan

#### D. Tahapan Pelaksanaan Proyek

- 1) Menyusun rencana proyek dalam bentuk proposal
- 2) Menyiapkan alat dan bahan
- 3) Melakukan pembagian kerja antar anggota kelompok
- 4) Memahami proses pembuatan tempe melalui tayangan video
- 5) Menerapkan inovasi pada proses pembuatan tempe maupun hasil
- 6) Melakukan pengamatan dan mencatat data-data yang diperlukan
- 7) Melakukan analisa pembiayaan dan penjualan
- 8) Melakukan pemasaran produk
- 9) Melakukan evaluasi proyek
- 10) Membuat laporan proyek

## E. Tabel Pengamatan

Peserta didik mencatat data hasil pengamatan sebagai berikut:

- a. Alat (ukuran, material dll)
- b. Bahan (volume, harga, jenis dll)
- c. Proses (durasi setiap tahap kegiatan, perubahan bahan, volume bahan setelah proses dll)
- d. Hasil (tekstur, aroma, warna, bentuk, jumlah bungkus)
- e. Pemasaran (model, tempat, jumlah pemasukan, jumlah pengeluaran, laba/rugi)

## F. Diskusi

1. Bagaimana rasa, aroma dan tekstur dari nata de coco yang dihasilkan?

2. Kreativitas apa yang kalian terapkan pada proses pembuatan nata de coco?

3. Uji cobakan produk hasil nata de coco yang kalian produksi kepada 30 orang untuk menguji peminatan (suka/ tidak suka) konsumen terhadap produk!

4. Tuliskan analisa pembiayaan, pemasukan hingga rugi/ laba yang dihasilkan?

### **G. Simpulan**

Berdasarkan hasil proyek dan diskusi, pengalaman belajar apa yang kalian dapatkan?

### **H. Verifikasi**

Presentasikan produk, data hasil pengamatan, diskusi dan kesimpulan yang kalian dapatkan pada proyek ini di depan kelas.

## BAB 8

# YOGHURT

### A. Pendahuluan

Yoghurt adalah susu yang dibuat melalui fermentasi bakteri. Yoghurt dapat dibuat dari susu apa saja, termasuk sari kacang kedelai. Produksi modern saat ini didominasi susu sapi. Fermentasi gula susu (laktosa) menghasilkan asam laktat yang berperan dalam protein susu untuk menghasilkan tekstur seperti gel dan aroma unik pada yoghurt. Yoghurt tersedia dalam beraneka macam rasa, rasa alami, rasa buah, rasa vanilla, atau rasa coklat juga populer.



Gambar 47. Yoghurt  
(Sumber: [www.hellosehat.com](http://www.hellosehat.com))

Yoghurt dibuat melalui proses fermentasi menggunakan bakteri asam laktat pada temperatur yang dikontrol, disesuaikan dengan suhu optimum pertumbuhan bakteri. Bakteri merombak gula susu alami dan melepaskan asam laktat sebagai produk sisa. Keasaman meningkat menyebabkan protein susu mengalami denaturasi menghasilkan tekstur padat pada yoghurt. Keasaman meningkat (pH=4-5) juga menghindari proliferasi bakteri patogen yang potensial. Di Amerika Serikat, untuk dinamai yoghurt, produk harus berisi bakteri *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* dan *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*.

Yoghurt adalah produk olahan susu yang dibuat melalui fermentasi bakteri. Yoghurt seringkali dijadikan sebagai salah satu campuran dalam makanan. Perpaduan rasa manis dan asam, bikin yoghurt digemari berbagai kalangan.



Pada kebanyakan negara, produk mungkin disebut yoghurt hanya jika bakteri hidup ada di produk akhir. Produk yang telah dipasteurisasi, yang tidak punya bakteri hidup, disebut susu fermentasi (minuman).

Manfaat yoghurt sudah dikenal baik untuk sistem pencernaan. Namun, bukan hanya itu. Yoghurt juga menyimpan banyak manfaat lainnya, mulai dari menjaga kesehatan tulang hingga memperkuat daya tahan tubuh.

Yoghurt adalah salah satu produk olahan susu yang terkenal akan kandungan probiotik di dalamnya. Probiotik baik untuk menjaga kesehatan sistem pencernaan. Namun tak hanya probiotik, yoghurt juga memiliki beragam nutrisi yang baik untuk kesehatan tubuh. Makanan ini juga baik dikonsumsi oleh siapapun, tak terkecuali anak-anak dan ibu hamil.

Di dalam 1 cangkir atau sekitar 235 gram yoghurt, terkandung sekitar 150 kalori dan beragam nutrisi yaitu protein, lemak, karbohidrat, gula dan sodium. Yoghurt juga mengandung beragam vitamin, termasuk vitamin B2, vitamin B12, vitamin D, dan beberapa mineral, seperti fosfor, kalium, dan magnesium.

Ada beberapa manfaat yoghurt untuk kesehatan tubuh yang dapat Anda peroleh, di antaranya menjaga kesehatan pencernaan, menjaga kekuatan tulang, meningkatkan sistem kekebalan tubuh termasuk menurunkan berat badan.

## **B. Alat dan Bahan**

Bahan yang diperlukan untuk membuat yoghurt yaitu:

1. Susu segar 1000 ml
2. Plain yoghurt 2 sdm
3. Gula pasir 30 gram
4. Perasan jeruk lemon 30 gram
5. Air putih 250 gram
6. Blender
7. Saringan
8. Corong
9. Baskom kecil
10. Wadah
11. Topless
12. Panci

## **C. Tahapan Membuat Yoghurt**

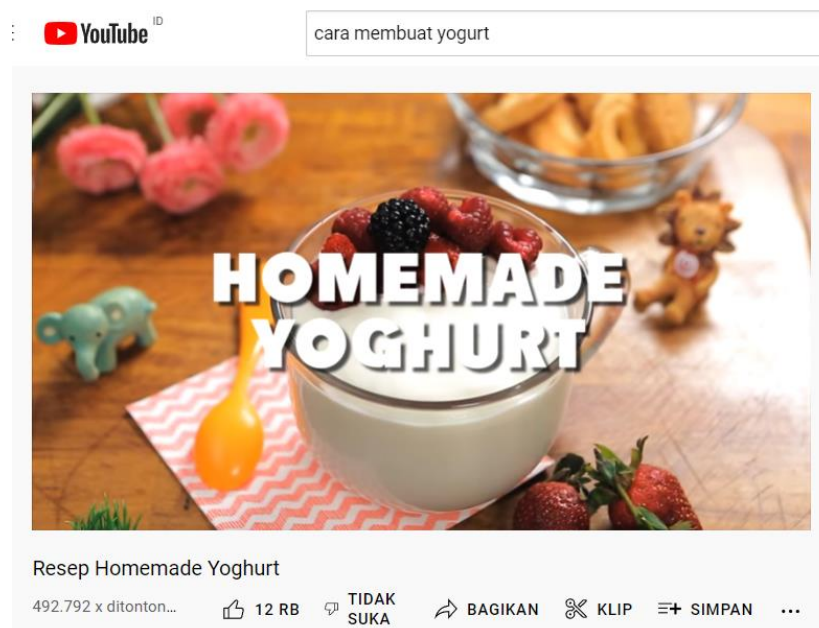
Pembuatan yoghurt adalah sebagai berikut:

- Tuang 1000 ml susu segar ke dalam panci dan panaskan menggunakan kompor dengan api kecil sambil diaduk perlahan, bisa juga menggunakan

oven dengan temperature hingga 85 derajat celcius. Saat proses pemanasan pastikan susu jangan sampai mendidih dan hangus pada bagian bawah. Proses ini bertujuan untuk mengubah struktur protein susu agar berubah menjadi padat.

- Setelah susu sudah cukup panas, angkat susu dan dinginkan dengan meletakkan panci ke dalam baskom atau wadah yang berisi air sambil diaduk secara perlahan hingga suhu susu mencapai 43 derajat celcius. Saat mencapai temperatur yang diinginkan, tuangkan yoghurt plain dengan bakteri hidup ke dalam panci yang berisi susu tersebut. Aduk yogurt dengan susu hingga rata secara keseluruhan.
- Pindahkan susu yang sudah tercampur dengan yoghurt plain ke dalam stoples bersih. Tutup rapat sehingga tidak menyediakan ruang udara bisa masuk agar proses inkubasinya berjalan dengan sempurna.
- Saat proses inkubasi terjadi, diamkan cairan yoghurt agar bakteri tumbuh dan berkembang. Pastikan temperatur saat proses inkubasi terjadi ada pada 38 derajat celcius. Proses ini akan memakan waktu selama 7 jam. Semakin lama didiamkan maka tingkat keasaman akan semakin tinggi dan tekstur akan menjadi lebih kental.
- Setelah mendinginkan selama 7 jam atau lebih, dinginkan yoghurt yang telah mengental ke dalam lemari es beberapa jam sebelum dikonsumsi agar yoghurt lebih awet atau menambahkan waktu sebelum kadaluarsa sebanyak 1 hingga 2 minggu.

Kalian bisa melihat proses pembuatan yoghurt melalui video dibawah ini:



*Gambar 48. Cara membuat yoghurt*

<https://www.youtube.com/watch?v=cfNlfCayYw>

## D. Pengolahan Yoghurt

Nata de coco biasanya dikreasikan menjadi aneka minuman es yang menyegarkan, yaitu:

- Yoghurt es cream
- Yoghurt banana smooties
- Pie buah Yoghurt
- Cheese yoghurt muffin
- Fluffy yoghurt pancake
- Quick yoghurt bread
- Cake yoghurt strawberry
- Es krim yoghurt
- Strawberry oatmeal yoghurt
- Yogurt panna cotta
- Coconut yoghurt
- Plain yoghurt
- Fruit Yoghurt bark
- Puding Yoghurt
- Donat Yoghurt
- Fruit yogurt in granola honey cups
- Banana cake with yoghurt
- Es buah yoghurt
- Roti Bakar Isi Yogurt
- Frozen fruit smoothie yoghurt
- Susu kurma yoghurt
- Banana cake yoghurt
- Greek yoghurt
- Yoghurt kelapa muda

Berikut ini salah satu tutorial untuk membuat ice cream strawberry yoghurt:



Gambar 49. Cara membuat ice cream strawberry yoghurt  
<https://www.youtube.com/watch?v=V-nVn69GKYc>

## Galeri Foto Makanan Olahan dengan Bahan Yoghurt



Coconut Yoghurt



Banana Cake Yoghurt



Fluffy Yoghurt Pancake



Cheese Yoghurt Muffin



Pie Buah Yoghurt

Gambar 50. Cara olahan yoghurt (Sumber: [www.instagram.com](http://www.instagram.com))

## E. Peluang Entrepreneurship Yoghurt

Di pasaran yoghurt dibagi menjadi dua jenis yaitu yoghurt plain dan plasin. Yoghurt plain tidak ada tambahan rasa sedangkan yoghurt jenis plasin yang diberi tambahan perasa contohnya rasa jeruk, rasa mangga, rasa leci, rasa strawberry dan aneka rasa lainnya. Bila diukur kandungan gizi dari yoghurt ini tidak kalah dengan jenis produk lainnya. Yoghurt ini memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh susu yaitu yoghurt sangat sesuai dan aman jika dikonsumsi oleh orang yang alergi terhadap susu.

Apabila yoghurt dikonsumsi secara rutin akan menghambat kadar kolesterol yang ada di dalam darah, karena yoghurt ini memiliki kandungan laktobasilus. Yoghurt juga memiliki kelebihan lainnya yaitu mampu meningkatkan daya tahan tubuh karena memiliki kandungan bakteri yang sangat baik dan mampu menyeimbangkan bakteri jahat yang ada pada tubuh.

Hal ini membuat banyak orang mengonsumsi yoghurt secara rutin untuk mendapatkan manfaatnya. Keadaan ini dapat dimanfaatkan juga bagi para calon pengusaha yang ingin menjalankan usaha yoghurt. Usaha dari yoghurt ini sangat menjanjikan untuk dijalankan. Cara terbaik untuk membuat usaha yoghurt ini dengan membangun kedai khusus untuk yoghurt.

## F. Biaya dan Harga Jual Yoghurt

Berikut ini perhitungan produksi yoghurt kasus UKM Yoghurt Sejati di Kelurahan Purwonegoro, Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas tahun 2017 (Mudmainah & Wakhyudi, 2019).

### 1) Rincian Biaya Produksi per hari

No.	Biaya Bahan Produksi	Jumlah	Harga (Rp)
1.	Susu @Rp. 7.500,-	25 liter	187.500
2.	Botol 250 ml @Rp. 1.500,-	20 buah	30.000
3.	Botol 1 liter @Rp. 4.000,-	15 buah	60.000
4.	Plastik 100 ml @Rp. 70,-	500 lbr	35.000
5.	Gula pasir @Rp. 25.000,-	10 kg	250.000
6.	Air @Rp. 1.000,-	45 liter	45.000
7.	Label @Rp. 500,-	35 buah	17.500
8.	Upah Tenaga Kerja @Rp. 60.000,-	2 orang	120.000
9.	Starter @Rp. 150.000,-	200 ml	150.000
10.	Listrik	1 hari	10.000
<b>Jumlah Total Biaya</b>		<b>-</b>	<b>1.060.000</b>

Dari biaya produksi per hari tersebut, dihasilkan:

- a. Kemasan plastic 100 ml sebanyak 500 buah
- b. Kemasan botol 250 ml sebanyak 20 buah
- c. Kemasan botol 1 liter sebanyak 5 buah
- d. Kemasan botol 1 liter sebanyak 10 buah

## 2) Rincian Harga Jual per kemasan yoghurt

Dari biaya produksi per hari tersebut, dihasilkan:

- a. Kemasan plastic 100 ml @Rp. 1.000,- sebanyak 500 buah  
= Rp. 1.000,- x 500  
= Rp. 500.000,-
- b. Kemasan botol 250 ml @Rp. 10.000,- sebanyak 20 buah  
= Rp. 10.000,- x 20  
= Rp. 200.000,-
- c. Kemasan botol 1 liter @Rp. 32.000,- sebanyak 5 buah  
= Rp. 32.000,- x 5  
= Rp. 160.000,-
- d. Kemasan botol 1 liter @Rp. 37.000,- sebanyak 10 buah  
= Rp. 37.000,- x 10  
= Rp. 370.000,-

Berdasarkan akumulasi penjualan yoghurt dengan empat macam kemasan tersebut adalah Rp. 1.180.000,- per hari.

## 3) Keuntungan produsen yoghurt per hari

- = Total Harga jual – Total biaya produksi  
= Rp. 1.180.000,- – Rp. 1.060.000,-  
= Rp. 120.000,-

Keuntungan usaha pembuatan yoghurt adalah **Rp. 120.000,-** per hari atau dalam satu bulan yaitu Rp. 120.000,- x 30 hari = Rp. 3.600.000,-

Berdasarkan simulasi perhitungan biaya di atas, cukup menggiurkan bukan usaha yoghurt ini. Untuk meningkatkan keuntungan, berikut ini yang bisa dilakukan, yakni:

1. **Mengurangi biaya produksi.** Bisa dilakukan jika bahan baku lebih murah atau pembelian dengan jumlah banyak umumnya akan mendapatkan diskon harga.
2. **Menambah jumlah produksi.** Semakin banyak produk yang dihasilkan, maka akan meningkatkan jumlah keuntungan.
3. **Menaikkan harga jual.** Semakin besar nilai keuntungan yang hendak diperoleh, maka akan semakin mahal harga jual produk.

## G. Profil Usaha Yoghurt

Budiono (39), warga Ciamis sukses menjadi pengusaha yogurt di Ciamis dengan omzet ratusan juta rupiah per bulan. Padahal, awalnya Budiono hanya seorang pegawai sukarelawan (sukwan) di lingkungan Dinas Peternakan, Kabupaten Ciamis. Budiono yang tinggal di Jalan Murod Idrus, Pabuaran, Kelurahan Ciamis, Kecamatan Ciamis, Kabupaten Ciamis merintis usaha yoghurt sejak tahun 2009.

Bukan hal mudah untuk Budiono meraih kesuksesan seperti sekarang. Tahun 2009, Budiono masih menjadi pegawai honorer di Dinas Peternakan, Kabupaten Ciamis. Sampai nasib mempertemukannya dengan Asep, peternak sapi asal Sindangkasih yang mendatangi Dinas Peternakan Kabupaten Ciamis untuk meminta bantuan agar diberikan pelatihan teknis dari Dinas.



### Kisah Sukwan yang Sukses Jadi Pengusaha Yogurt dengan Omzet Ratusan Juta

Penulis  
K Putu Latief

Kamis, 7 Februari 2019 | 12:30

Dibaca Normal : 2 menit



Ciamis, galuh.id (adv) - Budiono (39), warga Ciamis sukses menjadi **pengusaha yogurt** di Ciamis dengan omzet ratusan juta rupiah per bulan. Padahal, awalnya Budiono hanya seorang pegawai sukarelawan (sukwan) di lingkungan Dinas Peternakan, **Kabupaten Ciamis**.

*Gambar 51. Budiono pengusaha Yoghurt di Ciamis, Jawa Barat  
(Sumber: www.galuh.id)*

Budiono bersama beberapa kawannya mengunjungi Asep bersama kelompoknya, pertemuan itu kemudian berlanjut dengan pertemuan yang lebih serius dengan pelatihan-pelatihan yang diberikan Budiono dan kawan-kawannya. Pelatihan yang diberikan Budiono termasuk salah satunya pelatihan pembuatan yoghurt. Diakui oleh peternak saat itu, jika susu sapi dijual begitu saja maka harganya lebih murah. Berbeda dengan jika susu sudah diolah, nilai tambah susu olahan membuat harganya lebih menguntungkan untuk peternak.

Dua minggu setelah pelatihan, Budiono mengunjungi para peternak sapi untuk melihat perkembangan usaha mereka. Dari sana, para peternak mengeluh karena repotnya mengurus sapi sekaligus mengolah susu. Dari sana Budiono bersama kawan-kawannya berinisiatif membantu para peternak sapi dengan menampung susu sapi mereka dan memasarkannya.

Budiono bersama teman-temannya kemudian mendirikan kelompok usaha pengolahan yogurt di Cigembor, Ciamis. Usaha mereka berkembang, sayangnya beberapa perbedaan membuat mereka memisahkan diri dan berjalan masing-masing. Budiono kemudian membesarkan brand Ciamy Plus.

"Ciamy itu artinya Ciamis Milk and Yogurt. Maksudnya ini susu dan yogurt dari Ciamis," jelas Budiono

Menurut Budiono, Ciamy plus memiliki rasa yang khas, sehingga berbeda dengan susu yogurt yang diproduksi dari daerah lain. Hal ini pula yang membuat, Ciamy mendapat bantuan dari Departemen Peternakan pusat berupa alat pengolahan susu.

Awalnya Budiono menjual yogurt-nya menggunakan gerobak di alun-alun Banjar. Dari sana para pelanggan banyak yang mencarinya, sehingga Budiono terbiasa menjual yogurt-nya dari rumah. Hingga akhirnya bisa menyewa tempat sendiri untuk berjualan yogurt.

Kini, Ciamy tersebar di 9 outlet di Banjar dan Ciamis kota, Buniseuri, Kawali, hingga Panjalu. Selain itu, Ciamy juga dipasarkan di Tasikmalaya, Pangandaran, bahkan hingga Cilacap.

Dengan omzet ratusan juta rupiah, pengusaha yogurt ini telah memberangkatkan umroh kedua orang tuanya, suatu hal yang tidak berani ia impikan ketika masih menjadi tenaga sukwan. Selain itu, Budiono juga telah menyediakan lapangan kerja, tercatat ada 40 karyawan Ciamy yang tersebar di Banjar dan Ciamis.

"Cita-cita awalnya terbentuknya Ciamy ini memberikan makanan protein hewani yang dapat dinikmati oleh semua kalangan dengan harga terjangkau, tapi dengan kualitas yang tidak murahan," pungkas Budiono, pengusaha yoghurt.



## LKPD 7

### INOVASI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL YOGHURT

Nama Anggota Kelompok:

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... | 6. .... |

#### A. Kompetensi Dasar

4.7 Membuat dan menerapkan inovasi produk bioteknologi konvensional yoghurt

#### B. Tujuan

1. Peserta didik dapat memahami proses pembuatan yoghurt yang benar.
2. Peserta didik dapat menerapkan inovasi pada proses pembuatan yoghurt dengan konsep entrepreneurship.

#### C. Metode

Kegiatan ini dilaksanakan dengan menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL) pada produk bioteknologi konvensional bidang makanan

#### D. Tahapan Pelaksanaan Proyek

- 1) Menyusun rencana proyek dalam bentuk proposal
- 2) Menyiapkan alat dan bahan
- 3) Melakukan pembagian kerja antar anggota kelompok
- 4) Memahami proses pembuatan tempe melalui tayangan video
- 5) Menerapkan inovasi pada proses pembuatan tempe maupun hasil
- 6) Melakukan pengamatan dan mencatat data-data yang diperlukan
- 7) Melakukan analisa pembiayaan dan penjualan
- 8) Melakukan pemasaran produk
- 9) Melakukan evaluasi proyek
- 10) Membuat laporan proyek

## E. Tabel Pengamatan

Peserta didik mencatat data hasil pengamatan sebagai berikut:

- a. Alat (ukuran, material dll)
- b. Bahan (volume, harga, jenis dll)
- c. Proses (durasi setiap tahap kegiatan, perubahan bahan, volume bahan setelah proses dll)
- d. Hasil (tekstur, aroma, warna, bentuk, jumlah bungkus)
- e. Pemasaran (model, tempat, jumlah pemasukan, jumlah pengeluaran, laba/rugi)

## F. Diskusi

1. Bagaimana rasa, aroma dan tekstur dari yoghurt yang dihasilkan?

2. Kreativitas apa yang kalian terapkan pada proses pembuatan yoghurt?

3. Uji cobakan produk hasil yoghurt yang kalian produksi kepada 30 orang untuk menguji peminatan (suka/ tidak suka) konsumen terhadap produk!

4. Tuliskan analisa pembiayaan, pemasukan hingga rugi/ laba yang dihasilkan?

### **G. Simpulan**

Berdasarkan hasil proyek dan diskusi, pengalaman belajar apa yang kalian dapatkan?

### **H. Verifikasi**

Presentasikan produk, data hasil pengamatan, diskusi dan kesimpulan yang kalian dapatkan pada proyek ini di depan kelas.

## BAB 9

# MENTEGA

### A. Pendahuluan

Mentega adalah makanan produk susu, dibuat dengan mengaduk krim yang didapat dari susu. Biasanya digunakan sebagai olesan roti dan biskuit, sebagai perantara lemak di beberapa resep roti dan masakan, dan kadang-kadang bahan untuk menggoreng. Pengganti mentega ialah margarin, yang biasanya lebih murah, dan memiliki sedikit lemak dan kolesterol.

Bahan makanan yang terbuat dari krim susu yang sudah dipasteurisas (dipaksakan) ini, sudah ditemukan berabad-abad lalu. Biasanya mentega digunakan sebagai olesan roti dan biskuit perantara lemak di beberapa resep roti dan masakan dan kadang bahan ini digunakan untuk menggoreng.

Mentega adalah emulsi air-dalam-minyak, kebalikan dari krim. Mentega tetap padat saat didinginkan, tetapi meleleh secara konsisten pada suhu kamar/ suhu ruangan. Mentega hampir sama dengan roombutter. Perbedaannya adalah roombutter merupakan mentega yang wanginya tajam dan berwarna putih.

Mentega adalah produk hewani yang dalam bahasa Inggris disebut butter. Selain itu ada pula mentega jernih (*clarified butter*) yang disebut dengan minyak samin.



*Gambar 52. Mentega*  
(Sumber: [www.pixabay.com/rodeopix](http://www.pixabay.com/rodeopix))

Mentega merupakan produk minyak hewani dan bukan produk nabati. Kandungan nutrisi dalam satu sendok makan mentega yaitu 100 kalori, 12 gram

lemak, 7 gram lemak jenuh, 0,5 gram minyak trans 31 mg kolesterol, 0 gram karbohidrat, dan 0 gram gula.

Meskipun memiliki kemiripan, mentega tidak sama dengan margarine. Umumnya mentega berwarna lebih pucat daripada margarin. Namun, saat ini ada juga margarin yang berwarna putih atau mentega yang memiliki warna kuning matang. Jadi, bisa jadi agak sulit membedakannya. Kalian bisa membedakan margarin dan mentega dengan mencium aromanya. Mentega memiliki aroma yang lebih berlemak daripada margarin. Margarin juga lebih lambat meleleh jika dibandingkan mentega, terutama saat berada di suhu ruang.

Bila dikonsumsi secukupnya, mentega dapat memberikan beragam manfaat bagi kesehatan, yaitu menjaga kesehatan mata, meningkatkan kesehatan tulang, menjaga kesehatan kulit, menurunkan resiko penyakit kanker dan lain-lain.

## **B. Alat dan Bahan**

Bahan yang diperlukan untuk membuat mentega yaitu:

1. Cream organic 2 cup heavy
2. Air es 2-3 gelas
3. Garam ¼ sendok teh
4. Yoghurt 2 sdm
5. Mixer
6. Serbet
7. Blender
8. Saringan
9. Kulkas
10. Wadah
11. Panci

## **C. Tahapan Membuat Mentega**

Pembuatan mentega adalah sebagai berikut:

- Masukkan heavy cream dan tambah yoghurt ke dalam mangkuk atau wadah mixer listrik, campur rata. Tutup wadah menggunakan serbet bersih. Diamkan di suhu ruang selama sekitar 1 jam.
- Setelah didiamkan, buka serbet penutup wadah. Masukkan krim tadi ke dalam food processor atau mixer. Bila pakai mixer, bagian atasnya pakai serbet bersih supaya butter tidak menciprat. Hidupkan mixer pada kecepatan medium selama lebih kurang 8-10 menit sampai muncul cairan atau disebut juga buttermilk. Bila tak punya mixer atau food processor, gunakan stoples tertutup. Masukkan krim ke dalam stoples, tutup rapat.

Kocok sampai kira-kira 20 menit atau sampai tekstur butter padat.

- Peras butter untuk memisahkannya dengan buttermilk, gunakan saringan atau serbet bersih. Masukkan buttermilk dalam botol tertutup dan simpan dalam kulkas.
- Bila sudah diperas, letakkan butter ke dalam wadah bersih. Tambahkan 1/2 cup air es dan tekan-tekan butter pakai spatula sampai buttermilk muncul kembali. Tuang buttermilk ke wadah lain. Ulangi proses tersebut sampai air yang muncul bersih. Tekstur butter pun mulai padat. Tambahkan sedikit garam. Uleni adonan pakai tangan.
- Masukkan butter dalam stoples tertutup atau bungkus pakai kertas roti. Simpan dalam kulkas. Butter buatan sendiri tersebut dapat awet sampai 3 minggu atau beberapa bulan bila di freezer. Dari resep ini, kamu akan menghasilkan butter dan buttermilk. Keduanya bisa digunakan untuk membuat kue, lho.

Kalian bisa melihat proses pembuatan mentega melalui video dibawah ini:



*Gambar 53. Cara membuat mentega*

[https://www.youtube.com/watch?v=M1zS\\_SRPH6M](https://www.youtube.com/watch?v=M1zS_SRPH6M)

## **D. Pengolahan Mentega**

Beberapa orang juga menggunakan mentega sebagai bahan campuran untuk membuat makanan manis seperti kue dan roti. Berikut ini beberapa kreasi makanan yang menggunakan mentega, yaitu:

- Kelereng susu mentega
- Mie instan susu mentega

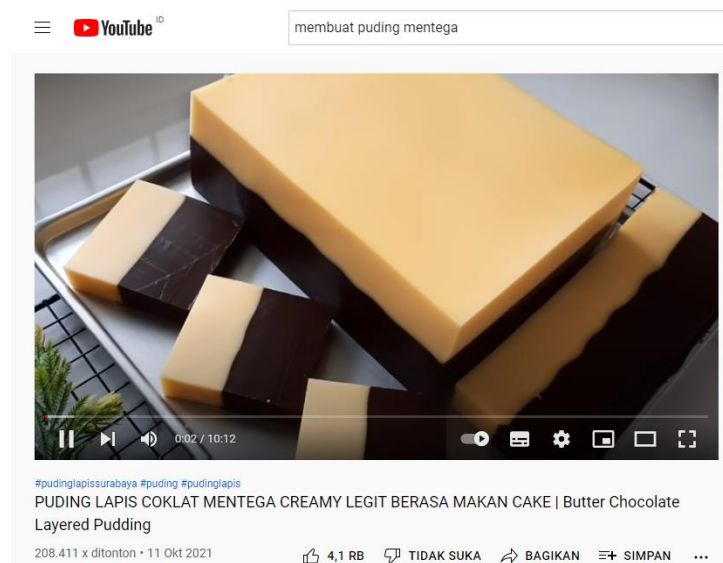
- Puding mentega lapis coklat
- Butter cake coklat pandan
- Butter cake tape
- Butter chocolate cheese cake
- Fenomenal butter cake
- Marmer butter cake
- Himalayan salt butter tea
- Kopi mentega
- Butter cake tanpa kulit
- Lemon butter cake
- Banana butter cake
- Butter cream

Berikut ini salah satu tutorial untuk membuat butter cream untuk cover kue tart mentega:



*Gambar 54. Cara membuat buttercream*  
<https://www.youtube.com/watch?v=V-nVn69GKYc>

Berikut ini salah satu tutorial untuk membuat puding lapis mentega:



*Gambar 55. Cara membuat pudding lapis coklat mentega*  
[https://www.youtube.com/watch?v=4\\_8cDQNmOxg](https://www.youtube.com/watch?v=4_8cDQNmOxg)

## Galeri Foto Makanan Olahan dengan Bahan Mentega



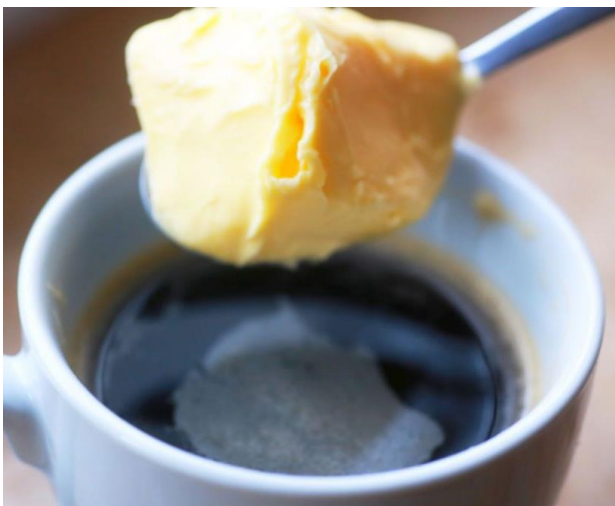
Puding mentega lapis coklat



Mie instan susu mentega



Kelereng susu mentega



Kopi mentega



Buttercake Pandan Ketan Hitam

Gambar 56. Makanan olahan berbahan mentega (Sumber: [www.instagram.com](http://www.instagram.com))



## E. Peluang Entrepreneurship Mentega

Usaha produksi mentega merupakan peluang yang masih sangat menjanjikan hingga saat ini. Mudahnya pengolahan mentega, bahan baku susu sapi yang melimpah, tingkat kebutuhan masyarakat terhadap produk mentega yang tinggi merupakan beberapa alasan mengapa mentega masih menjadi pilihan penting dalam berbisnis.

Namun, dengan banyaknya kompetitor dalam usaha mentega ini, maka kalian jika ingin terjun dalam usaha ini perlu melakukan berbagai inovasi. Inovasi bisa terkait dengan prosesnya yang lebih cepat, bahan bakunya yang bisa menggunakan non susu, proses fermentasinya yang lebih higienis, kemasannya yang menarik hingga harganya yang lebih murah.

Inovasi-inovasi ini diperlukan dalam rangka untuk meningkatkan daya saing atau daya jual produk mentega kalian. Jika kalian sebagai pengusaha baru, hadir tanpa membawa inovasi, maka tidak ada nilai lebih dari produk kalian. Kalian akan kesulitan untuk memasarkan produk kalian tanpa inovasi.

## F. Biaya Produksi dan Harga Jual Mentega

Berikut ini perhitungan produksi mentega sesuai laporan penelitian Yulia Rahmayani dari Universitas Brawijaya tahun 2007 (Rahmayani, 2007).

1) Rincian Biaya Produksi per hari			
No.	Biaya Bahan Produksi	Jumlah	Harga (Rp)
1.	Krim susu @Rp. 15.000,-	40 liter	600.000
2.	Dadih @Rp. 7.500,-	3,2 kg	24.000
3.	Pot plastik @Rp. 350,-	100 buah	35.000
4.	Plastik 100 ml @Rp. 70,-	500 lbr	35.000
5.	Aluminium foil @Rp. 8.000,-	2 roll	16.000
6.	Kardus @Rp. 1.000,-	5 buah	5.000
7.	Label @Rp. 1.000,-	100 buah	100.000
8.	Upah Tenaga Kerja @Rp. 60.000,-	2 orang	120.000
9.	Air	1 paket	5.000
10.	Listrik + bensin	1 hari	10.000
<b>Jumlah Total Biaya</b>		<b>-</b>	<b>950.000</b>

Dari biaya produksi per hari tersebut, dihasilkan 100 kotak per 200 gram

### 2) Rincian Harga Jual per kemasan mentega

Harga jual mentega pada sat itu berada pada angka Rp. 82.500,- per kilogram atau Rp. 16.500,- per kotak atau per 200 gram.

Dengan jumlah produksi sebanyak 100 kotak, maka pemasukan yang akan didapatkan yaitu:

$$\begin{aligned}\text{Pemasukan} &= \text{Jumlah produksi} \times \text{harga jual per unit} \\ &= 100 \text{ kotak} \times \text{Rp. } 16.500,- \\ &= 1.650.000,-\end{aligned}$$

### 3) Keuntungan produsen mentega per hari

$$\begin{aligned}&= \text{Total Harga jual} - \text{Total biaya produksi} \\ &= \text{Rp. } 1.650.000,- - \text{Rp. } 950.000,- \\ &= \text{Rp. } 700.000,-\end{aligned}$$

Keuntungan usaha pembuatan mentega adalah **Rp. 700.000,-** per hari jika jumlah produksinya sama dengan jumlah penjualannya yaitu 100 kotak per 200 gram

Berdasarkan simulasi perhitungan biaya di atas, cukup menggiurkan bukan usaha mentega ini. Untuk meningkatkan keuntungan, berikut ini yang bisa dilakukan, yakni:

1. **Mengurangi biaya produksi.** Bisa dilakukan jika bahan baku lebih murah atau pembelian dengan jumlah banyak umumnya akan mendapatkan diskon harga.
2. **Menambah jumlah produksi.** Semakin banyak produk yang dihasilkan, maka akan meningkatkan jumlah keuntungan.
3. **Menaikkan harga jual.** Semakin besar nilai keuntungan yang hendak diperoleh, maka akan semakin mahal harga jual produk.

## G. Profil Usaha

Makanan kekinian Mentega Croffle hadir di kawasan Kalitan, Solo. Makanan cemilan yang hits di kalangan anak muda ini memiliki rasa manis dan gurih.

"Saya melihat ada peluang bisnis disini, apalagi Mentega Croffle masih sangat jarang di Kota Solo. Saya yakin, makanan ini bakal digandrungi anak-anak muda," ujar pemilik warung Mentega Croffle, Lala saat berbincang dengan wartawan, Selasa (21/9).

Banyak varian rasa yang ditawarkan, di warung tak jauh dari Masjid Kalitan tersebut. Mulai dari original, pure butter, brown sugar, chinamon, american chocolate dan masih banyak yang lain.

"Masalah rasa, jangan ditanya. Tentunya, makanan ini manis, renyah dan legit saat digigit," kata perempuan yang juga berprofesi sebagai dosen tersebut.

Selain masalah rasa, tempat yang ditawarkan juga enak buat nongkrong. Ditambah, fasilitas wifi yang disediakan di warung tersebut.

Home > Bisnis

## Mentega Croffle, Makanan Hits Kalangan Anak Muda

by Achmad Khalik — 21 September 2021 | 16:06 in Bisnis, Umum



*Gambar 57. Pemilik warung Mentega Coffe, Lala saat ditemui wartawan di kawasan Kalitan, Laweyan, Kota Solo (sumber: www.timlo.net)*

Disinggung mengenai pemasaran, Lala mengaku, dapat diorder baik melalui online maupun offline. Pihaknya telah bekerja sama dengan aplikasi belanja online sehingga konsumen dapat memanfaatkan fasilitas tersebut.

“Lokasi kami, menerapkan protokol kesehatan ketat untuk mencegah penyebaran Covid-19. Selain itu, pemesanan juga dapat dilakukan secara online,” ujarnya.

Menurutnya, peluang usaha ini juga untuk menjaring tenaga kerja di wilayah Kota Solo. Mengingat, banyak sekali pekerja yang kehilangan pekerjaannya di tengah kondisi pandemi saat ini.

## LKPD 8

### INOVASI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL MENTEGA

Nama Anggota Kelompok:

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... | 6. .... |

#### A. Kompetensi Dasar

4.7 Membuat dan menerapkan inovasi produk bioteknologi konvensional mentega

#### B. Tujuan

1. Peserta didik dapat memahami proses pembuatan mentega yang benar.
2. Peserta didik dapat menerapkan inovasi pada proses pembuatan mentega dengan konsep entrepreneurship.

#### C. Metode

Kegiatan ini dilaksanakan dengan menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL) pada produk bioteknologi konvensional bidang makanan

#### D. Tahapan Pelaksanaan Proyek

- 1) Menyusun rencana proyek dalam bentuk proposal
- 2) Menyiapkan alat dan bahan
- 3) Melakukan pembagian kerja antar anggota kelompok
- 4) Memahami proses pembuatan tempe melalui tayangan video
- 5) Menerapkan inovasi pada proses pembuatan tempe maupun hasil
- 6) Melakukan pengamatan dan mencatat data-data yang diperlukan
- 7) Melakukan analisa pembiayaan dan penjualan
- 8) Melakukan pemasaran produk
- 9) Melakukan evaluasi proyek
- 10) Membuat laporan proyek

## E. Tabel Pengamatan

Peserta didik mencatat data hasil pengamatan sebagai berikut:

- a. Alat (ukuran, material dll)
- b. Bahan (volume, harga, jenis dll)
- c. Proses (durasi setiap tahap kegiatan, perubahan bahan, volume bahan setelah proses dll)
- d. Hasil (tekstur, aroma, warna, bentuk, jumlah bungkus)
- e. Pemasaran (model, tempat, jumlah pemasukan, jumlah pengeluaran, laba/rugi)

## F. Diskusi

1. Bagaimana rasa, aroma dan tekstur dari mentega yang dihasilkan?

2. Kreativitas apa yang kalian terapkan pada proses pembuatan mentega?

3. Uji cobakan produk hasil mentega yang kalian produksi kepada 30 orang untuk menguji peminatan (suka/ tidak suka) konsumen terhadap produk!

4. Tuliskan analisa pembiayaan, pemasukan hingga rugi/ laba yang dihasilkan?

### **G. Simpulan**

Berdasarkan hasil proyek dan diskusi, pengalaman belajar apa yang kalian dapatkan?

### **H. Verifikasi**

Presentasikan produk, data hasil pengamatan, diskusi dan kesimpulan yang kalian dapatkan pada proyek ini di depan kelas.

## BAB 10

# TAPE KETAN

### A. Pendahuluan

Tape ketan adalah salah satu jenis kuliner khas Indonesia yang banyak dijual di pasar-pasar tradisional. Tape ketan memiliki rasa yang manis dan sedikit asam, dengan tekstur yang lembut dan kuah yang segar. Tape ketan paling enak dikonsumsi dengan es saat cuaca sedang panas.



*Gambar 58. Tape ketan  
(Sumber: [www. Shutterstock/Lintanglinting](http://www.Shutterstock/Lintanglinting))*

Tape ketan merupakan salah satu produk makanan hasil fermentasi khas Indonesia yang terbuat dari beras ketan. Proses pembuatan tape ketan cukup mudah, sehingga banyak yang mengembangkan produk tersebut secara tradisional maupun modern. Dalam tampilannya seringkali tape ketan menggunakan bungkus daun agar aroma dan juga rasanya teras semakin khas. Untuk proses pembuatannya tape ketan juga difermentasikan dalam beberapa hari untuk mempercepat pertumbuhan ragi agar rasa tape ketan lebih khas.

Tape ketan dikenal sebagai makanan yang memiliki rasa yang khas. Mutu tape ketan diukur dari warna, bau, rasa dan tekstur. Tape ketan yang baik memiliki warna putih kekuningan, memiliki bau alkoholik, memiliki rasa manis sedikit asam, memiliki tekstur yang lunak dan berair. Rasa yang khas pada tape ketan berasal dari hidrolisa amilopektin dan amilosa oleh enzim amilase yang berasal dari ragi yang nantinya dipecah lagi menjadi asam piruvat, asam organik

lain dan alkohol. Pembentukan alkohol dan asam-asam akan menghasilkan rasa yang khas pada tape ketan.

Bahan baku pembuatan tape ketan yaitu beras ketan putih. Apabila dilihat dari komposisi kimiawinya diketahui bahwa karbohidrat penyusunnya adalah pati. Beras ketan memiliki kandungan amilosa rendah dan amilopektin tinggi yang secara fisik menghasilkan nasi yang lengket, mengkilap, tidak mengembang dan tetap mengumpul setelah dingin. Apabila ditinjau dari harga beras, beras ketan memiliki harga yang cukup tinggi dibandingkan varietas beras lain.

## **B. Alat dan Bahan**

Bahan yang diperlukan untuk membuat tape ketan yaitu:

1. Beras ketan 1 liter
2. Pewarna makanan pandan 2 tetes
3. Daun pandan 6 lembar
4. Ragi tape (jemur lebih kurang satu jam) 3 keping
5. Gula pasir 6 sdm
6. Air 600 – 650 ml
7. Magic com
8. Tampah/ daun pisang
9. Plastik
10. Wadah
11. Panci

## **C. Tahapan Membuat Tape Ketan**

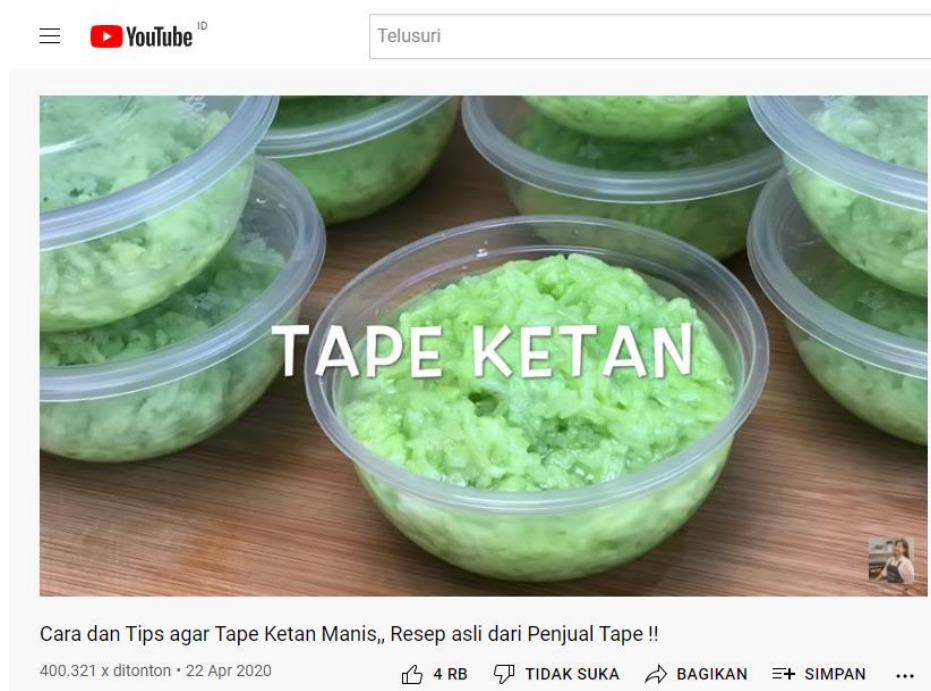
Pembuatan tape ketan adalah sebagai berikut:

- Cuci beras ketan hingga benar-benar bersih.
- Beri pewarna makanan pandan ke dalam beras, aduk rata.
- Lalu rendam beras dengan air hingga benar-benar terendam.
- Diamkan rendaman beras ketan minimal empat jam.
- Saring airnya, masukkan beras ketan ke dalam magic com.
- Letakkan daun pandan di dalam magic com.
- Masukkan air sekitar 600-650 ml atau hampir setinggi beras ketannya.
- Masak beras ketan seperti halnya memasak nasi biasa (sekitar 45 menit)
- Haluskan ragi yang sudah dijemur hingga jadi bubuk.
- Setelah ketan matang, tuang ketan ke atas wadah atau alas dengan permukaan yang luas. Bisa menggunakan tampah atau alas daun pisang.
- Dinginkan ketan hingga benar-benar dingin. Untuk mempercepat, kamu bisa meratakan ketan dengan ditekan-tekan sedikit.



- Jika ketan masih panas, maka ragi yang ditabur nanti akan mati dan ketan pun tidak akan terfermentasi dengan baik.
- Jika sudah benar-benar dingin, taburkan ragi menggunakan saringan halus. Taburkan ragi secara merata.
- Tambahkan taburan gula pasir secara merata ke atas tape.
- Letakkan tape ke dalam wadah. Kamu bisa menggunakan cup pudding atau pun dibungkus dengan daun jambu atau daun pisang. Bungkus masing-masing sekitar 100 gram.
- Susun tape di dalam wadah besar, bisa menggunakan panci besar, bak, atau ember.
- Tutupi wadah dengan plastik, lalu tahan dengan alat yang agak berat agar tetap tertutup.
- Fermentasi tape selama tiga sampai empat hari di dalam wadah. Jangan buka wadah selama proses fermentasi.
- Setelah empat hari, tape pun siap disantap.

Kalian bisa melihat proses pembuatan tape ketan melalui video dibawah ini:



*Gambar 59. Cara membuat tape ketan*

<https://www.youtube.com/watch?v=Kt1liHgZ3k>

## **D. Pengolahan Tape Ketan**

Selain dapat dimakan begitu saja, tape ketan juga bisa diolah menjadi berbagai macam jenis camilan yang istimewa. Berikut ini beberapa kreasi makanan yang menggunakan tape ketan, yaitu:

- Puding tape ketan
- Kue mangkok tape ketan
- Bolu kukus tape ketan
- Cake kukus tape ketan hitam
- Tape ketan putih
- Madu mongso tape ketan
- Tape ketan hitam putih
- Es campur tape ketan
- Tape goreng
- Sus maker tape isi vla kelapa
- Donat tape
- Kue cubit tape
- Dodol tape ketan
- Tape karamel
- Muffin tape
- Schotel tape legit
- Puding lapis tape ketan
- Es stick tape
- Lamang tape ketan
- Es tape ketan susu
- Agar-agar tape ketan
- Prol tape ketan putih
- Chiffon putih telur tape ketan
- Wedang tape
- Es lilin tape ketan
- Bola-bola tape
- Kue tape keju
- Kue lapis tape
- Gabin tape
- Pancake tape singkong eggless
- Apem tape
- Es cendol tape

Berikut ini salah satu tutorial untuk membuat dodol tape ketan sebagai jajanan yang murah, meriah dan bergizi:



Gambar 60. Cara membuat dodol tape ketan hitam  
<https://www.youtube.com/watch?v=t9FodnTKWi0>

**Galeri Foto Makanan Olahan dengan bahan Tape Ketan**



Es Tape Ketan Susu



Cake Kukus Tape Ketan Hijau



Lamang Tape Ketan



Es Stick Tape



Bolu Kukus Tape Ketan

*Gambar 61. Makanan olahan tape ketan (Sumber: [www.instagram.com](http://www.instagram.com))*

## E. Peluang Entrepreneurship Tape Ketan

Salah satu bahan utama untuk membuat tape ketan putih ialah ketan putih. Bahan ini akan sangat mudah dibeli dipasaran dengan harga yang cukup terjangkau. Kalian dapat membuat bisnis dengan produk tape ketan putih ini untuk mendapatkan penghasilan.

Tentunya akan banyak masyarakat yang menyukainya produk tape ketan kalian jika bisa mengemasnya dengan menarik dan rasa manis dan asam yang pas dilidah. Mencoba menjalankan bisnis ini tentu tidaklah masalah karena modal yang dibutuhkan untuk membuka bisnis tape ketan putih ini sangat kecil. Jadi kalian dengan modal kecil pun akan dapat membuka bisnis jajanan pasar ini. Peluang bisnis tape ketan putih ini sangat bagus sebab banyak yang menyukai jajanan pasar ini.

## F. Biaya dan Harga Jual Tape Ketan

Berikut ini perhitungan produksi tape ketan yang dipublikasikan melalui situs tokomesin.com.

### 1) Rincian Biaya Produksi per hari

No.	Biaya Bahan Produksi	Jumlah	Harga (Rp)
1.	Beras ketan putih @Rp. 17.600,-	10 kg	176.000
2.	Gula pasir @Rp. 31.000,-	5 kg	65.000
3.	Ragi tape 250 g	1 paket	27.000
4.	Tusuk gigi @Rp. 16,-	500 tusuk	8.000
5.	Daun pisang	1 paket	23.000
6.	Pengemas @Rp. 25,-	500 lbr	12.500
7.	Gas LPG 3 kg	1 tabung	17.500
8.	Tempat (sewa)	1 hari	14.000
9.	Air + listrik	1 hari	13.500
10.	Upah Tenaga Kerja	1 orang	40.000
<b>Jumlah Total Biaya</b>		<b>-</b>	<b>396.500</b>

Dari biaya produksi per hari tersebut, dihasilkan 445 bungkus.

### 2) Rincian Harga Jual per kemasan tape ketan

Dari biaya produksi per hari tersebut, dihasilkan 445 bungkus dengan harga jual @Rp. 1.000,-. Maka harga jual tape ketan per hari sebesar:

= Rp. 1.000,- x 445 bungkus

= Rp. 445.000,-

### 3) Keuntungan produsen tape ketan per hari

$$\begin{aligned} &= \text{Total Harga jual} - \text{Total biaya produksi} \\ &= \text{Rp. 445.000,-} - \text{Rp. 396.500,-} \\ &= \text{Rp. 48.500,-} \end{aligned}$$

Keuntungan usaha pembuatan tape ketan adalah **Rp. 48.500,-** per hari atau dalam satu bulan yaitu  $\text{Rp. 48.500,-} \times 30 \text{ hari} = \text{Rp. 1.455.000,-}$

Berdasarkan simulasi perhitungan biaya di atas, cukup menggiurkan bukan usaha tape ketan ini. Untuk meningkatkan keuntungan, berikut ini yang bisa dilakukan, yakni:

1. **Mengurangi biaya produksi.** Bisa dilakukan jika bahan baku lebih murah atau pembelian dengan jumlah banyak umumnya akan mendapatkan diskon harga.
2. **Menambah jumlah produksi.** Semakin banyak produk yang dihasilkan, maka akan meningkatkan jumlah keuntungan.
3. **Menaikkan harga jual.** Semakin besar nilai keuntungan yang hendak diperoleh, maka akan semakin mahal harga jual produk.

## G. Profil Usaha Tape Ketan

Salah satu penjual tape ketan yang terkenal saat ini yaitu Tape Ketan Budhe Wati. Kurniawan Indonesianto, pemilik usaha Tape Ketan Budhe Wati menceritakan bahwa mulanya usaha ini dibangun oleh ibunya, sekitar Agustus 2018. Kendati demikian, ia dan keluarga sebetulnya sudah sering membuat tape ketan untuk konsumsi pribadi. Tak disangka tape ketan tersebut banyak disukai. Lalu, Ibu dari Kurniawan pun berinisiatif menjualnya.

"Pokoknya pas Lebaran itu sudah mulai bikin, 2018 akhir setelah Lebaran. Aslinya puasa itu sudah mulai bikin tapi cuma buat takjil. Nah, awalnya ya dari situ pertama cuma iseng tapi dulu juga sudah bikin cuma buat keluarga, untuk konsumsi pribadi," jelas Kurniawan kepada Kompas.com.

Pembuatan tape ketan di Tape Ketan Budhe Wati masih dilakukan secara tradisional. Bahkan resepnya pun menggunakan resep turun-temurun dari simbah dari Kurniawan. Kurniawan menuturkan bahwa pembuatan tape ala keluarga ini tidak melakukan proses penyiraman air. Namun diganti dengan mencuci lalu merebusnya kembali. Selain itu, saat mengukus dandanganya pun tidak dibuka, sehingga rasa dan tekstur tapenya sedikit berbeda dengan kebanyakan.

"Cuma tekniknya waktu mengukus itu yang aku enggak buka. Soalnya resepnya dari ibuku, dari simbahku itu kayak gitu, jadi enggak tak buka,"

Pemasaran Tape Ketan Budhe Wati mulanya hanya di sekitar kawasan rumahnya, di Grabag, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Lalu, Kurniawan

mencoba untuk menitipkan produknya di toko oleh-olehnya. Sayangnya hal tersebut tidak berlangsung lama karena toko oleh-oleh turut terdampak pandemi.



*Gambar 62. Usaha tape ketan Rumahan di Magelang (sumber: www.kompas.com)*

"Waktu itu ibu sudah nganu, menitipkan ke tempat wisata kan ada Borobudur, ya pokok pusat oleh-oleh gitu. Ya udah terus aku ya enggak apa-apa, kalau tiap hari harus bikin ya siap, tapi kan terus dihantam pandemi jadinya meh stok lagi ya enggak berani," tutur Kurniawan.

Meski kini situasi pandemi mulai berangsur pulih tapi Kurniawan memilih untuk belum memasarkannya tape ketannya lagi di toko oleh-oleh. Pasalnya, ia melihat bahwa kondisi ekonomi belum benar membaik. Walau belum bisa memasarkan produknya dengan maksimal tapi Kurniawan pun tetap menerima pemesanan di rumah. Terkadang ia juga menerima pesanan untuk acara tasyakuran maupun selamatan.

Walaupun tidak ada di *marketplace* Tape Ketan Budhe Wati melayani pengiriman secara daring. Bahkan Kurniawan menyebut ia pernah mengirimkan tape ketan hingga ke Ternate. Pesanan daring ini dilakukan dengan sistem pre-order karena harus menunggu tape ketan matang. Meski begitu Kurniawan menyebut bahwa ia tidak membatasi pesannya.

"Tapi aku enggak membatasi untuk order, banyak atau sedikit gitu enggak tak batasi. Mau pesan 10 ya tak terima, 20, 30 ya tak terima semua. Itu dari beras 50 gram sampai satu kilogram juga tak angkati," tambah Kurniawan.

Pemesanan Tape Ketan Budhe Wati dapat dilakukan melalui nomor 082225994860. Harga sajiannya mulai Rp 2.000,-

## LKPD 9

### INOVASI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL TAPE KETAN

Nama Anggota Kelompok:

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... | 6. .... |

#### A. Kompetensi Dasar

4.7 Membuat dan menerapkan inovasi produk bioteknologi konvensional tape ketan

#### B. Tujuan

1. Peserta didik dapat memahami proses pembuatan tape ketan yang benar.
2. Peserta didik dapat menerapkan inovasi pada proses pembuatan tape ketan dengan konsep entrepreneurship.

#### C. Metode

Kegiatan ini dilaksanakan dengan menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL) pada produk bioteknologi konvensional bidang makanan

#### D. Tahapan Pelaksanaan Proyek

- 1) Menyusun rencana proyek dalam bentuk proposal
- 2) Menyiapkan alat dan bahan
- 3) Melakukan pembagian kerja antar anggota kelompok
- 4) Memahami proses pembuatan tempe melalui tayangan video
- 5) Menerapkan inovasi pada proses pembuatan tempe maupun hasil
- 6) Melakukan pengamatan dan mencatat data-data yang diperlukan
- 7) Melakukan analisa pembiayaan dan penjualan
- 8) Melakukan pemasaran produk
- 9) Melakukan evaluasi proyek
- 10) Membuat laporan proyek

## E. Tabel Pengamatan

Peserta didik mencatat data hasil pengamatan sebagai berikut:

- a. Alat (ukuran, material dll)
- b. Bahan (volume, harga, jenis dll)
- c. Proses (durasi setiap tahap kegiatan, perubahan bahan, volume bahan setelah proses dll)
- d. Hasil (tekstur, aroma, warna, bentuk, jumlah bungkus)
- e. Pemasaran (model, tempat, jumlah pemasukan, jumlah pengeluaran, laba/rugi)

## F. Diskusi

1. Bagaimana rasa, aroma dan tekstur dari tape ketan yang dihasilkan?

2. Kreativitas apa yang kalian terapkan pada proses pembuatan tape ketan?



3. Uji cobakan produk hasil tape ketan yang kalian produksi kepada 30 orang untuk menguji peminatan (suka/ tidak suka) konsumen terhadap produk!

4. Tuliskan analisa pembiayaan, pemasukan hingga rugi/ laba yang dihasilkan?

### **G. Simpulan**

Berdasarkan hasil proyek dan diskusi, pengalaman belajar apa yang kalian dapatkan?

### **H. Verifikasi**

Presentasikan produk, data hasil pengamatan, diskusi dan kesimpulan yang kalian dapatkan pada proyek ini di depan kelas.

## BAB 11

# ACAR

### A. Pendahuluan

Acar adalah jenis awetan makanan yang pada prosesnya menggunakan cuka dan air garam untuk membuat cita rasa segar. Biasanya yang dibuat acar adalah timun, cabai, bawang, tomat, dan sebagainya, sebagian lagi menambahkan wortel. Acar umumnya disajikan sebagai hidangan pelengkap (dimakan bersama hidangan utama) dan juga bisa disajikan sebagai salad. Berbagai daerah di dunia memiliki jenis varian acar sendiri. Setiap daerah di Indonesia juga memiliki rahasia atau resep tersendiri dalam pembuatan acar.

Kata "Acar" berasal dari bahasa Hindi dan bahasa Sanskerta, karena di India juga menggunakan kata yang sama untuk makanan ini.



*Gambar 63. Acar  
(Sumber: [www.resepkoki.id](http://www.resepkoki.id))*

Saat membeli di luar atau bersantap di restoran, ada banyak makanan yang tersaji bersama acar timun sebagai pelengkapnya. Seperti nasi goreng, mie goreng, martabak telur, mie ayam, sate, dan masih banyak lagi. Membuat acar ternyata sangat mudah.

Acar biasanya dibuat dengan rasa perpaduan asam manis dengan sedikit pedas yang segar. Cara membuatnya pun tergolong mudah loh. Kebanyakan acar dibuat dengan mengawetkan timun, wortel dalam campuran garam, gula dan juga cuka. Bahan-bahan tersebut dicampur dan dapat bertahan hingga

beberapa hari. Kalian juga bisa membuat acar dalam jumlah banyak dan menyimpannya di kulkas.

Tak perlu khawatir, metode membuat acar ini merupakan salah satu cara pengawetan makanan. Bila menyimpan dengan wadah bersih, tertutup rapat, dan dalam suhu dingin, acar akan bisa bertahan lama.

Mengonsumsi acar rupanya juga banyak manfaat. Acar bisa menjadi sumber antioksidan yang sangat baik untuk tubuh. Tak hanya itu cuka dan rempah dalam acar juga nggak kalah menyehatkan. Nah, acar sendiri bersifat prebiotik, sehingga kita dapat memakannya kapan saja. Bagi kalian yang ingin mencoba berkreasi dengan membuat acar, banyak loh macamnya. Ada acar kuning, acar merah dan beberapa buah dapat kamu olah menjadi acar.

Di Indonesia ini acar bukan lagi makanan yang asing, setiap ada acara hajatan yang melibatkan banyak orang pasti membuat menu acar ini. Dengan waktu pembuatan yang cukup simpe dan praktis membuat acar ini bisa di pelajari dengan mudah oleh semua orang. Acar ini jika dinikmati memiliki rasa yang sangat enak dan juga segar karena menggunakan sayuran seperti timun, wortel dan diberi campuran cuka.

## **B. Alat dan Bahan**

Bahan yang diperlukan untuk membuat acar yaitu:

1. Cabe rawit utuh - 50 gram
2. Bawang merah - 50 gram
3. Wortel - 1 buah
4. Timun - 1 buah
5. Air - 250 ml
6. Gula pasir - 2 sdm
7. Cuka masak - 2 sdm
8. Garam - 1 sdt
9. Plastik
10. Wadah
11. Panci

## **C. Tahapan Membuat Acar**

Pembuatan acar adalah sebagai berikut:

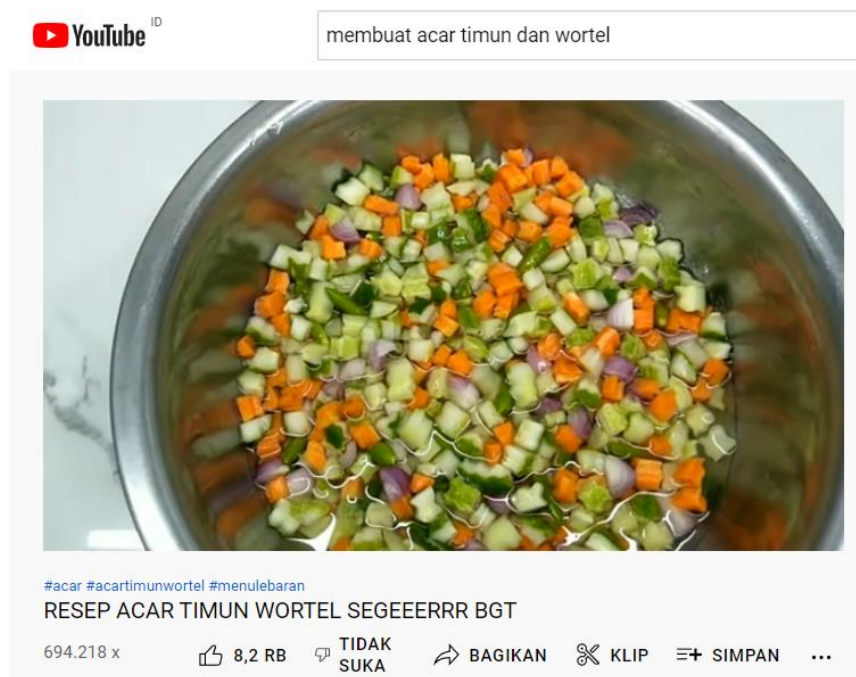
- Petik tangkai cabe rawit, cuci bersih. Kupas bawang merah, cuci bersih. Kupas wortel, cuci bersih lalu potong dadu kecil. Sisihkan.
- Buang bagian ujung timun sambil digosok agar keluar getahnya yang menyebabkan pahit, cuci bersih. Belah memanjang timun lalu buang bijinya. Potong timun jadi dadu kecil. Sisihkan.

- Siapkan panci lalu masukkan air, gula, dan garam. Masak hingga mendidih dan gula larut.
- Masukkan cuka lalu koreksi rasanya.
- Masukkan cabe rawit, bawang, wortel, dan timun. Aduk sebentar saja. Matikan api. Dinginkan.
- Setelah dingin, pindahkan dan simpan acar ke dalam toples kaca. Lalu masukkan dalam kulkas agar awet.
- Acar siap disajikan setiap saat bersama hidangan favorit anda.

Agar acar yang kalian buat segar dan tahan lama, maka sebaiknya:

- Simpanlah acar minimal 30 menit di kulkas sebelum disajikan agar bumbunya meresap,
- Untuk menyimpan acar, sebaiknya gunakan toples kaca yang bersih, steril, dan kedap udara. Gunakan toples yang tutupnya dilapisi karet dan sangat rapat. Sehingga rasa dan aroma acar dapat terjaga lebih lama. Sebelum digunakan, tuangkan air panas ke dalam toples dan biarkan 5 menit untuk membuatnya lebih steril.

Kalian bisa melihat proses pembuatan acar melalui video dibawah ini:



*Gambar 64. Cara membuat Acar*

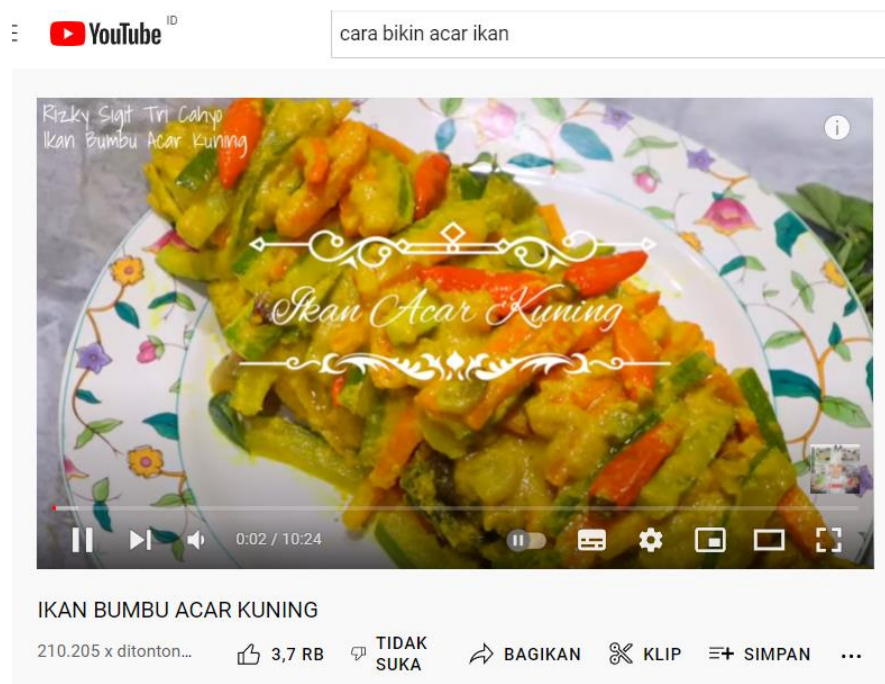
<https://www.youtube.com/watch?v=ZPE6gbkVzgQ>

## D. Pengolahan Acar

Selain dapat dimakan begitu saja, tape ketan juga bisa diolah menjadi berbagai macam jenis camilan yang istimewa. Berikut ini beberapa kreasi makanan yang menggunakan tape ketan, yaitu:

- Pickle sandwich
- Yunnan mixian
- Acar Timun, Wortel, Cabai Rawit
- Acar Mentimun, Wortel, Nanas
- Acar Kuning Matang
- Acar Lobak Korea (Danmuji)
- Acar Bawang Putih
- Sauerkraut
- Kimchi
- Cucumber pickle salad
- Pickle pasta salad
- Pickle pizza
- Acar Wortel dan Lobak Hokben
- Acar Ikan
- Acar Zalatah Nasi Kebuli
- Acar Nyonya
- Bhau Chay
- Achat

Berikut ini salah satu tutorial untuk membuat ikan acar kuning sebagai hidangan bergizi buat keluarga:



Gambar 65. Cara membuat acar ikan

<https://www.youtube.com/watch?v=KjUorHTXgZg>

**Galeri Foto Makanan Olahan dengan Bahan Acar**



Pickle pizza



Cucumber pickle salad



Pickle Pasta Salad



Yunnan Mixian



Pickle Sandwich

*Gambar 66. Makanan olahan dari acar (Sumber: [www.instagram.com](http://www.instagram.com))*

## E. Peluang Entrepreneurship Acar Mentimun

Mentimun merupakan salah satu sayuran yang terkenal akan harganya yang sangat terjangkau. Kita bisa mendapatkan sayuran mentimun di sepanjang musim. Tanaman mentimun ini tergolong tumbuhan jenis melon atau labu yang menghasilkan buah yang dapat dimakan dan dapat dipanen ketika belum masak.

Di Indonesia sendiri, mentimun banyak dikonsumsi sebagai bahan makanan yang tidak melalui proses pemanasan (di makan mentah), seperti rujak atau lalapan. Banyak mengonsumsi mentimun, dapat memberikan khasiat yang baik bagi tubuh. Mentimun ini dikenal sebagai sayuran yang sangat rendah kalori yang dapat mengurangi sembelit, dan dapat membantu melindungi dari resiko kanker usus.

Mentimun oleh masyarakat sering dijadikan untuk pembuatan acar. Acar jenis ini merupakan makanan yang bisa di jadikan sebagai lauk pendamping nasi, sayur dan lauk pauk lainnya. Acar mentimun kuning ini sangat mudah dalam proses pembuatannya, tidak membutuhkan waktu yang lama yaitu sekitar 20 menit kalian sudah dapat membuat olahan acar mentimun kuning ini.

Acar mentimun kuning ini pastinya memiliki nilai kandungan gizi yang sangat tinggi karena terbuat dari sayuran seperti mentimun, buncis dan juga wortel. Karena acar mentimun kuning peminatnya mulai dari anak-anak hingga kalangan dewasa. Beberapa masyarakat memilih acar mentimun untuk kegiatan usaha mereka.

## F. Biaya Produksi dan Harga Jual Acar

Berikut ini perhitungan produksi acar mentimun yang dipublikasikan melalui situs tokomesin.com.

1) Rincian Biaya Produksi per hari			
No.	Biaya Bahan Produksi	Jumlah	Harga (Rp)
1.	Wortel @Rp. 7.000,-	3 kg	21.000
2.	Buncis @Rp. 11.300,-	3 kg	34.000
3.	Mentimun @Rp. 10.600,-	5 kg	53.000
4.	Cabai rawit	1 kg	73.000
5.	Garam	1 paket	3.000
6.	Plastik Pengemas @Rp. 121,-	41 lbr	5.000
7.	Gas LPG 3 kg	1 paket	8.000
8.	Tempat (sewa)	1 hari	20.000
9.	Air + listrik	1 hari	13.500
10.	Upah Tenaga Kerja	2 orang	90.000
<b>Jumlah Total Biaya</b>		<b>-</b>	<b>320.500</b>

Dari biaya produksi tersebut, dihasilkan 30 kilogram acar mentimun.

## 2) Rincian Harga Jual per kilogram acar mentimun

Dari biaya produksi per hari tersebut, dihasilkan 30 kilogram acar mentimun dengan harga jual @Rp. 15.000,- per kilogram. Maka pendapatan penjualan acar mentimun sebesar:

= Rp. 15.000,- x 30 kg

= Rp. 450.000,-

## 3) Keuntungan produksi acar mentimun

= Total Harga jual – Total biaya produksi

= Rp. 450.000,- – Rp. 320.500,-

= Rp. 129.500,-

Keuntungan usaha produksi acar mentimun adalah **Rp. 129.500,-** per hari atau dalam satu bulan yaitu Rp. 129.500,- x 30 hari = Rp. 3.885.000,-

Berdasarkan simulasi perhitungan biaya di atas, cukup menggiurkan bukan usaha produksi acar mentimun ini. Untuk meningkatkan keuntungan, berikut ini yang bisa dilakukan, yakni:

1. **Mengurangi biaya produksi.** Bisa dilakukan jika bahan baku lebih murah atau pembelian dengan jumlah banyak umumnya akan mendapatkan diskon harga.
2. **Menambah jumlah produksi.** Semakin banyak produk yang dihasilkan, maka akan meningkatkan jumlah keuntungan.
3. **Menaikkan harga jual.** Semakin besar nilai keuntungan yang hendak diperoleh, maka akan semakin mahal harga jual produk.

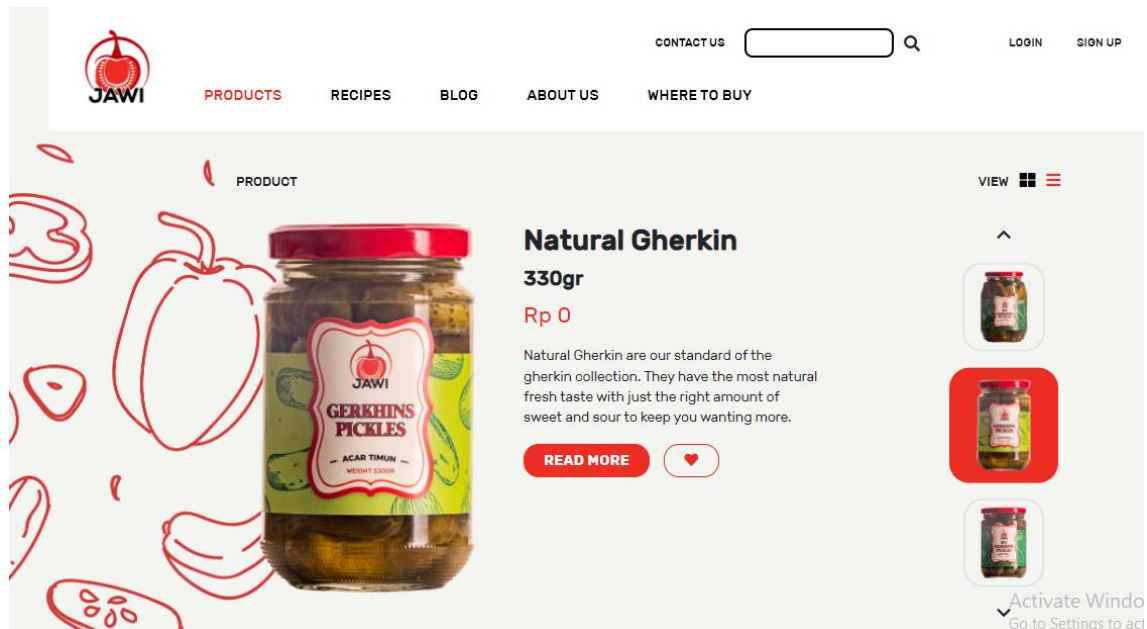
## G. Profil Usaha Acar

Salah satu produsen acar terbesar di Indonesia adalah Jawi Farm. Jawi Farm adalah sebuah perusahaan kecil yang berasal dari sebuah desa di Blitar, Jawa Timur. Dimulai sebagai bisnis keluarga pada tahun 2004, Jawi Farm perlahan-lahan dan terus berkembang hingga seperti sekarang ini. Jawi Farm tetap menjaga perhatian pada perawatan dan perasaan buatan sendiri dengan setiap produk. Jawi Farm telah menggabungkan petani tetangga dengan pertanian sendiri untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi dan membuat komunitas di mana semua orang dapat berjuang.

Dengan fokus pada pembuatan produk acar lokal berkualitas internasional, menanam sayuran mentah dan sebagian besar rempah-rempah sendiri untuk memastikan kualitas dan konsistensi. Semua peternakan berbasis di dekat pabrik



demikian menjamin bahwa dimulainya proses produksi dalam beberapa jam setelah panen. Ini demi memastikan bahwa produk sesegar mungkin sebelum diawetkan. Jawi Farm mengupayakan kualitas yang lebih baik dan konsisten berstandar internasional dan meningkatkan standar bagi petani di sekitar. Semua produk Jawi Farm tidak mengandung aditif atau pewarna buatan.



*Gambar 67. Salah satu produk acar dari Jawi Farm (sumber: [www.jawifarm.com](http://www.jawifarm.com))*

## LKPD 10

### INOVASI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL ACAR

Nama Anggota Kelompok:

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... | 6. .... |

#### A. Kompetensi Dasar

4.7 Membuat dan menerapkan inovasi produk bioteknologi konvensional acar

#### B. Tujuan

1. Peserta didik dapat memahami proses pembuatan acar yang benar.
2. Peserta didik dapat menerapkan inovasi pada proses pembuatan acar dengan konsep entrepreneurship.

#### C. Metode

Kegiatan ini dilaksanakan dengan menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL) pada produk bioteknologi konvensional bidang makanan

#### D. Tahapan Pelaksanaan Proyek

- 1) Menyusun rencana proyek dalam bentuk proposal
- 2) Menyiapkan alat dan bahan
- 3) Melakukan pembagian kerja antar anggota kelompok
- 4) Memahami proses pembuatan tempe melalui tayangan video
- 5) Menerapkan inovasi pada proses pembuatan tempe maupun hasil
- 6) Melakukan pengamatan dan mencatat data-data yang diperlukan
- 7) Melakukan analisa pembiayaan dan penjualan
- 8) Melakukan pemasaran produk
- 9) Melakukan evaluasi proyek
- 10) Membuat laporan proyek

## E. Tabel Pengamatan

Peserta didik mencatat data hasil pengamatan sebagai berikut:

- a. Alat (ukuran, material dll)
- b. Bahan (volume, harga, jenis dll)
- c. Proses (durasi setiap tahap kegiatan, perubahan bahan, volume bahan setelah proses dll)
- d. Hasil (tekstur, aroma, warna, bentuk, jumlah bungkus)
- e. Pemasaran (model, tempat, jumlah pemasukan, jumlah pengeluaran, laba/rugi)

## F. Diskusi

1. Bagaimana rasa, aroma dan tekstur dari acar yang dihasilkan?

2. Kreativitas apa yang kalian terapkan pada proses pembuatan acar?

3. Uji cobakan produk hasil acar yang kalian produksi kepada 30 orang untuk menguji peminatan (suka/ tidak suka) konsumen terhadap produk!

4. Tuliskan analisa pembiayaan, pemasukan hingga rugi/ laba yang dihasilkan?

### **G. Simpulan**

Berdasarkan hasil proyek dan diskusi, pengalaman belajar apa yang kalian dapatkan?

### **H. Verifikasi**

Presentasikan produk, data hasil pengamatan, diskusi dan kesimpulan yang kalian dapatkan pada proyek ini di depan kelas.

# REFLEKSI

Setelah membaca e-modul ini tentu kalian semakin memahami bahwa dalam mengembangkan produk Bioteknologi itu memerlukan ilmu pengetahuan. Ilmu pengetahuan yang dimaksud bukan hanya sebatas ilmu pengetahuan alam atau sains, namun juga ditunjang ilmu tentang entrepreneurship.

Mengembangkan produk Bioteknologi dengan konsep entrepreneurship bisa menjadikan produk tersebut layak jual, diterima konsumen dan bisa menghasilkan pemasukan bagi pengelolanya. Untuk itu, mari kita bekali pengrajin produk-produk bioteknologi, khususnya bioteknologi konvensional melalui pendekatan entrepreneurship. Tujuannya adalah demi meningkatkan kesejahteraan pengrajin produk bioteknologi konvensional, seperti pengrajin tempe, tape dan lain-lain.

# GLOSARIUM

<b>A</b> gen Biologi	Sesuatu yang digunakan dalam bioteknologi dapat berupa mikroorganisme, hewan, tumbuhan, atau bagian dari makhluk hidup tersebut
<b>B</b> akteri	Kelompok mikroorganisme bersel satu yang diklasifikasikan pada tingkat domain.
Biaya produksi	Dana yang harus dikeluarkan untuk proses pembuatan produk dari bahan bakunya
Bioremediasi	Proses pengelolaan limbah yang mengandung zat-zat yang berbahaya (logam berat) menjadi limbah yang kurang berbahaya
Bioteknologi	Pemanfaatan makhluk hidup secara utuh maupun bagian-bagiannya yang digunakan untuk menghasilkan atau dibutuhkan untuk memodifikasi produk yang lebih bermanfaat, dengan bantuan teknologi tertentu.
<b>E</b> ntrepreneurship	Proses dalam suatu kegiatan usaha untuk menghasilkan sesuatu hal yang kreatif, inovatif, dan mempunyai nilai ekonomi
<b>F</b> ermentasi	Proses pengawetan makanan alami, di mana mikroorganisme seperti ragi dan bakteri mengubah karbohidrat, seperti pati dan gula menjadi alkohol atau asam.
<b>H</b> arga jual	Biaya yang dikeluarkan untuk produksi dan distribusi ditambah dengan jumlah laba yang diinginkan
Hidroponik	Teknik bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya
<b>K</b> onvensional	Tradisional
Kultur Jaringan	Membudidayakan suatu jaringan makhluk hidup menjadi individu baru yang mempunyai sifat sama seperti induknya
<b>M</b> odal	Barang atau uang yang digunakan untuk menjalankan usaha
<b>P</b> emasaran	Kegiatan menyeluruh dan terencana dalam upaya untuk memenuhi kebutuhan pasar/ konsumen
Pembastaran	Perkawinan antara dua individu tanaman yang berbeda varietas, tetapi masih dalam satu spesies

<b>R</b> ekayasa genetik	Kegiatan manipulasi gen untuk mendapatkan produk baru dengan cara membuat DNA baru
Resistensi	Kemampuan bakteri untuk menahan, melawan, dan menghentikan efek membinasakan dari obat antibiotic
Rugi	Selisih kurang antara harga penjualan yang lebih rendah dan biaya produksi
<b>T</b> otipotensi	Kemampuan setiap sel tumbuhan (dari bagian mana saja sel tersebut diambil) yang jika diletakkan dalam lingkungan yang sesuai, akan tumbuh menjadi tumbuhan yang sempurna
Transgenik	Memindahkan gen dari satu makhluk hidup ke makhluk hidup lainnya, baik dari satu tanaman ke tanaman lainnya, atau dari gen hewan ke tanaman
<b>U</b> ntung/ Laba	Selisih lebih antara harga penjualan yang lebih besar dan biaya produksi
Usaha	Kegiatan manusia yang memiliki tujuan untuk mencari keuntungan ekonomi guna untuk menghidupi kebutuhan sehari-hari

## LATIHAN SOAL

### A. Soal Pilihan Ganda

Tentukan salah satu jawaban yang paling benar pada soal-soal berikut.

1. Di bawah ini produk bioteknologi asli Indonesia, *kecuali* ....
  - a. Tahu
  - b. Tempe
  - c. Kecap
  - d. Roti
  
2. Mikroorganisme yang digunakan untuk membantu membuat tempe adalah
  - a. *Sacharomyces cereviceae*
  - b. *Acetobacter xylinum*
  - c. *Neurospora crassa*
  - d. *Rhizopus oligosporus*
  
3. Keunggulan tempe kedelai dibanding bahan bakunya yang berupa kedelai adalah ....
  - a. Menghasilkan energi lebih tinggi
  - b. Mudah dicerna
  - c. Kadar protein lebih tinggi
  - d. Lebih murah
  
4. Penggunaan makhluk hidup dalam bioteknologi adalah sebagai berikut, *kecuali* ....
  - a. Mudah bereproduksi
  - b. Produk yang dihasilkan bervariasi
  - c. Dapat dikloning
  - d. Mudah diperoleh
  
5. Perhatikan ciri-ciri bioteknologi berikut!
  - 1) Perbaikan genetik tidak terarah
  - 2) Hasil tidak dapat diperkirakan
  - 3) Memerlukan waktu relatif lama
  - 4) Pengaruh jangka panjang belum diketahui
  - 5) Memerlukan teknologi canggihCiri bioteknologi konvensional ditunjukkan oleh angka...
  - a. 1, 2, dan 3
  - b. 1, 3, dan 5
  - c. 2, 3, dan 4
  - d. 2, 4, dan 5



6. Dalam teknik kultur jaringan, bagian tumbuhan yang ditumbuhkan dalam media kultur dinamakan ....
  - a. Kalus
  - b. Eksplan
  - c. Planlet
  - d. Jaringan
  
7. Berikut ini bentuk kegiatan entrepreneurship dalam bidang sains...
  - a. Mengganti bahan-bahan untuk pembuatan bioteknologi
  - b. Menjual produk hasil bioteknologi
  - c. Mempercepat proses pembuatan bioteknologi
  - d. Kegiatan usaha yang mempunyai nilai ekonomi pada produk bioteknologi
  
8. Untuk meningkatkan harga jual produk, apa yang bisa dilakukan...
  - a. Menambah biaya produksi
  - b. Mengurangi biaya produksi
  - c. Mengurangi keuntungan
  - d. Menambah bahan yang diperlukan
  
9. Agar produk bioteknologi konvensional menarik sehingga diminati untuk dibeli, apa yang perlu dilakukan...
  - a. Kelebihan produk lebih sedikit dibandingkan kekurangannya
  - b. Mengubah kelebihan menjadi kekurangan produk
  - c. Menambah kelebihan produk
  - d. Menambah kekurangan produk
  
10. Apa yang dimaksud dengan modal saat merancang rencana pembiayaan...
  - a. Uang yang diperlukan untuk membeli bahan
  - b. Uang yang digunakan untuk membiayai segala keperluan usaha
  - c. Uang dan barang yang digunakan untuk membeli alat
  - d. Uang dan barang yang digunakan untuk menjalankan usaha

## **B. Soal Esai**

1. Apa manfaat kita mengembangkan ilmu tentang bioteknologi?
2. Jelaskan dua buah kelebihan produk bioteknologi konvensional?
3. Inovasi apa yang bisa diterapkan pada tempe sebagai salah satu produk bioteknologi konvensional?
4. Jelaskan cara pengemasan produk bioteknologi tape singkong agar lebih menarik?

## KUNCI JAWABAN

### A. Soal Pilihan Ganda

1. D
2. D
3. C
4. B
5. A
6. B
7. D
8. B
9. C
10. D

### B. Soal Esai

1. Manfaat kita mengembangkan ilmu tentang bioteknologi diantaranya adalah
  - a. Dapat meningkatkan sifat resistensi tanaman terhadap hama dan penyakit pada tanaman.
  - b. Membantu dalam mengatasi masalah kesehatan dengan menyediakan obat-obatan untuk memberantas penyakit secara lebih murah.
  - c. Dapat meningkatkan nilai tambah sebuah bahan makanan. Hal ini dapat ditemukan pada pengolahan bahan makanan susu yang diubah menjadi keju, mentega, dan yogurt.
  - d. Dapat membantu dalam mengatasi kekurangan bahan makanan. Bioteknologi hadir untuk memproduksi bahan makanan tersebut lebih cepat.
  - e. Meningkatkan jumlah spesies dari tumbuhan melalui penerapan proses kultur jaringan.
  - f. Meningkatkan hasil produksi dalam bidang perkebunan, pertanian, serta perikanan khususnya yang berkaitan dengan kebutuhan pangan.
  
2. Kelebihan produk bioteknologi konvensional adalah
  - a. Biaya produksi murah
  - b. Teknologi menggunakan peralatan sederhana
  - c. Pengaruh jangka panjang sudah diketahui

3. Inovasi yang bisa diterapkan pada tempe sebagai salah satu produk bioteknologi konvensional diantaranya adalah
  - a. Mengganti bahan dasar kedelai dengan bahan lain
  - b. Mengubah bentuk dan ukuran tempe
  - c. Mempercepat masa fermentasi
  - d. Menambah varian produk olahan tempe
  - e. Mengganti bahan pembungkus saat proses fermentasi dengan yang lebih murah dan bisa dipakai berkali-kali
  
4. Agar pengemasan produk bioteknologi tape singkong agar lebih menarik...
  - a. Gunakan pembungkus yang bersih dan sehat
  - b. Gunakan wadah khusus untuk membungkus
  - c. Memasang informasi produk (bahan, nutrisi, masa kadaluwarsa dll) pada pembungkus
  - d. Atur cara display produk agar lebih menarik perhatian

#### **Pedoman Penskoran Jawaban**

A. Pilihan Ganda	10 soal x 4 poin	=	40 poin
B. Esai	4 soal x 15 poin	=	60 poin
Jumlah		=	100 poin

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrozak, R., & Jayadinata, A. K. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Pena Ilmiah*, 1(1).  
<https://doi.org/https://doi.org/10.23819/pi.v1i1.3580>
- Afriana, J. (2015). *Project Based Learning (PjBL)*.
- Arikunto, S. (2010). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (2nd ed.). PT Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Asi, M., Retnoningsih, A., & Irsadi, A. (2021). Effectiveness of Interactive E-Book Global Warming and Climate Change Integrated Socio Scientific Issues Peat Ecosystem. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(SpecialIssue), 240–244.  
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v7ispecialissue.1039>
- Astuti, N., Kaspul, K., & Riefani, M. K. (2022). Validitas Modul Elektronik “Pembelahan Sel” Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 6(1), 94–102. <https://doi.org/10.24036/jep/vol6-iss1/667>
- Audie, N. (2019). *Peran Media Pembelajaran Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik*. 2(1).
- Bakti, D., Ridwansyah, & Nuriadi, I. (2018). Penerapan Teknologi Pengolahan Limbah Kelapa sebagai Pupuk Organik dan Nata de Coco. *Abdimas Talenta*, 3(1), 90–97.
- Chen, K. (2004). Using Online Homeworks System Enhances Student Learning of Physics Concept in an Introductory Physics Course. *American Journal of Physics*, 72(11), 1447–1453.
- Darmayani, S., Hidana, R., Sa’diyah, A., & Isrianto, P. (2021). *Bioteknologi, Teori dan Aplikasi*. Widina Bhakti Persada.
- Daryanto, & Rahardjo, M. (2012). *Model Pembelajaran Inovatif*. Gava media.
- Dewanti, P. (2018). *Teknik Kultur Jaringan Tanaman: Prinsip Umum dan Metode Aplikasi di Bidang Bioteknologi Pertanian*. UPT Penerbitan dan Percetakan Universitas Jember.
- Dewi, A. P. (2019). Implementasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematic (STEM) Pada Materi Usaha dan Energi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Di SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta. *Journal Pendidikan Fisika Univeristas Ahmad Dahlan*. <http://eprints.uad.ac.id/14989/>
- Diantari, L. P. E., Damayanthi, L. P. E., & Sugihartini, N. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Mastery Learning Untuk Mata Pelajaran KKPI Kelas XI. *Janapati, Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, 7(2), 33–48.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23887/janapati.v7i1.12166>
- Dini, D. N., Hernawati, T., & Sibuea, S. R. (2020). Analisis Penentuan Harga Pokok Produksi dan Harga Jual Tempe dengan Menggunakan Metode Full Costing pada Home Industry. *Buletin Utama Teknik*, 16(1).

- Dudi, Hakim, D. L., & Sudrajat. (2020). Analisis Pendapatan Agroindustri Nata De Coco (Studi Kasus di Desa Bojongmengger Kecamatan Cijeungjing Kabupaten Ciamis). *Agroinfo Galuh*, 7(1), 1–6.
- Facione, P. A. (2015). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. In *7. Measured Reasons and the California Academic Press*.
- Fathurrohman, M. (2016). *Model-model Pembelajaran Inovatif Alternatif Desain Pembelajaran yang Menyenangkan*. Ar-Ruzz Media.
- Haka, N. B., Majid, E., & Pahrudin, A. (2021). Pengembangan e-modul android berbasis metakognisi sebagai media pembelajaran biologi kelas XII SMA/MA. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 9(1), 71–83. <https://doi.org/10.23971/eds.v9i1.2155>
- Hamruni. (2012). *Strategi Pembelajaran*. Insan Madani.
- Hasanah, L., Aisyafahmi, D., & Fauziana, A. (2019). *EFEKTIVITAS IMPLEMENTASI MODUL BIOTEKNOLOGI TERINTEGRASI STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) TERHADAP KETERAMPILAN BERFIKIR KREATIF SISWA SMA Effectiveness of Implementation Biotechnology Module STEM Integrated to Train Creative Think*. <http://repository.radenintan.ac.id/6306/1/SKRIPSI.pdf>
- Hasanah, M., Supeno, & Wahyuni, D. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Pdf Professional untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Pembelajaran IPA. *Tarbiyah Wa Ta'lim: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 10(1), 44–58.
- Hidayatullah, A. (2015). *Analisis Penentuan Harga Pokok Produksi pada Industri Tape Madu Super Jember*.
- Hisrich, R. D., Peters, M. P., Shepherd, D. A., Sungkono, S., & Angelica, D. (2008). *Entrepreneurship* (7th ed.). Salemba Empat.
- Hosnan. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21: Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*. Galia Indonesia.
- Irwansyah, F. S., Lubab, I., Farida, I., & Ramdhani, M. A. (2017). Designing Interactive Electronic Module in Chemistry Lessons. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012009>
- Ishak, M., Jekti, D. S. D., & Sridana, N. (2017). Pengaruh Penerapan pendekatan Saintifik menggunakan Model Pembelajaran Discovery dan Kooperatif Tipe STAD terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik SDN 13 Ampenan. *Pijar MIPA*, XII(1), 5–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jpm.v12i1.326>
- Istianah, E. (2013). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik dengan Pendekatan Model Eliciting Activities (MEAs) Pada Siswa SMA. *Infinity*, 2(1), 43–54. <https://doi.org/https://doi.org/10.22460/infinity.v2i1.p43-54>
- Istirani, & Pulungan, I. (2017). *Enslikopedia Pendidikan Jilid I*. Media Persada.
- Jihan, W. N., & Fajariningtyas, D. A. (2022). Pengembangan Desain Modul IPA Terpadu Terintegrasi Pendidikan Entrepreneurship terhadap Keterampilan Komunikasi Siswa SMP. *Eksakta, Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 7(1),

54–61. <https://doi.org/10.31604/eksakta.v7i1.54-61>

Kebudayaan, D. A. N. (2020). *SE Sesjen Nomor 15 Tahun 2020. 021*.

Kencanawaty, G. (2016). Pengaruh Metode Pembelajaran Kooperatif Dan Minat Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa. *Research and Development Journal of Education, 2*(2).  
<https://doi.org/10.30998/rdje.v2i2.1425>

Khotimah, K., Ar, E., & Muspiroh, N. (2016). Penerapan Pembelajaran Bioentrepreneurship Pada Sub Konsep Pisces Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X Di Sma Negeri 1 Plumbon. *Scientiae Educatia: Jurnal Sains Dan Pendidikan Sains, 5*(1), 39–47.  
[www.syekhnurjati.ac.id/jurnal/index.php/sceducatia](http://www.syekhnurjati.ac.id/jurnal/index.php/sceducatia)

Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019a). Pengembangan E-Modul Ipa Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan, 7*(2), 91. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n2.p1-13>

Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019b). *Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. 07*(02), 91–103. <https://doi.org/http://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n2.p91--103>

Kurniati, N., Khaliq, A., & Bulan, A. (2019). *Penilaian Sikap , Pengetahuan dan Keterampilan Dalam Pembelajaran Bahasa Inggris yang Berorientasi Kurikulum 2013. 2013*, 309–316.

Kurniawan, D., & Dewi, S. V. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Media Screencast-o-Matic Mata Kuliah Kalkulus 2 Menggunakan Model 4-D Thiagarajan. *Siliwangi, 3*(1).

Kurniawan Rezki, I. J. K. E. T. (2021). Efektivitas E-Modul Berbasis Project Based Learning selama Pembelajaran Jarak Jauh. *JAVIT (Jurnal Vokasi Info Rmatika)*, *1*(1), 1–4.

Latifah, N., Ashari, & Kurniawan, E. S. (2020). Pengembangan e-modul Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains, 01*(01), 1–7.  
<http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/jips/article/view/570>

Linda\*, R., Zulfarina, Z., Mas'ud, M., & Putra, T. P. (2021). Peningkatan Kemandirian dan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Implementasi E-Modul Interaktif IPA Terpadu Tipe Connected Pada Materi Energi SMP/MTs. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, 9*(2), 191–200. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i2.19012>

Mardiyah, F. H., Purwianingsih, W., & Solihat, R. (2022). Penggunaan Modul Elektronik Berbasis Isu Sosiosaintifik untuk Meningkatkan Persepsi Siswa tentang Bioteknologi. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi, 10*(1), 510.  
<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i1.5402>

Mijaya, N. P. A. P., Sudiatmika, A. A. I. A. R., & Suardana, I. N. (2021). Pengembangan e-Modul Pembelajaran IPA SMP Kelas VII Berbasis Model Pembelajaran Levels of Inquiry untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Quantum, 12*(2), 220–237.

- Moma, L. (2015). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis untuk Siswa SMP. *Delta-Pi*, 4(1), 27–41.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33387/dpi.v4i1.142>
- Mudmainah, S., & Wakhyudi, Y. (2019). Analisis Pendapatan Usaha Kecil dan Menengah Yogurt Sehati Purwokerto Income Analysis of Small and Medium Enterprises of Yogurt Sehati Purwokerto. *Habitat*, 30(1), 16–25.  
<https://doi.org/10.21776/ub.habitat.2019.030.1.3>
- Mulyatiningsih, E. (2013). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Alfabeta.
- Naafidza, Z. Q. A., & Budiarto, M. T. (2014). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Matematika dan Jenis Kelamin. *Mathedunesa*, 3(3), 282–287.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v3n3.p%25p>
- Nufaizah, S. T. (2019). The Effectiveness of Student Worksheet Based on Bioentrepreneurship in Conventional Biotechnology Material to Train Creative Thinking Skills. *BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8(2), 208–217.  
<http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Nugraha, A. (2015). *Penggunaan e-module pembelajaran pada konsep sifat koligatif larutan untuk mengembangkan kemampuan literasi kimia siswa: penelitian kelas terhadap siswa kelas XI F 2 SMK Farmasi As-shifa Ciparay*. 201–204.
- Nugroho, E. D., & Rahayu, D. A. (2018). *Pengantar Bioteknologi (Teori dan Aplikasi)* (Cet. 1 Jul). Deepublish.
- Nurdaedah, N. S. (2013). *Internalisasi nilai-nilai berpikir kritis melalui model pembelajaran inkuiri sains*. UPI Bandung.
- Nurseto, T. (2010). Pendidikan Berbasis Entrepreneur. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, VIII(2), 52–59.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jpai.v8i2.954>
- Nurseto, T. (2011). Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*, 8(1), 19–35.
- Nurulita Imansari, I. S. (2017). Pengaruh Penggunaan E-Modul Interaktif Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa pada Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), 11–16.
- Ode, W., Arisanti, L., Sopandi, W., & Widodo, A. (2016). Analisis Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Siswa SD melalui Project Based Learning. *EduHumaniora*, 8(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.17509/eh.v8i1.5125>
- Pratiwi, W. D. (2021). Dinamika Learning Loss: Guru dan Orang Tua. *Edukasi Nonformal*, 2(1), 147–153.
- Prihartini, E., Lestari, P., & Saputri, S. A. (2015). *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Menggunakan Pendekatan Open Ended*.
- Rahmayani, Y. (2007). *Pemanfaatan Dadih sebagai Starter pada Proses Pembuatan Mentega Probiotik serta Analisa Biaya Produksinya*.
- Ratna Suminar. (2017). Penyusunan modul bioteknologi sma kelas xii berbasis uji potensi bakteri amilolitik dari limbah pabrik tepung tapioka di desa tajug

- kabupaten ponorogo 1,2,3). *Jurnal Simbiosis II*, 2(4), 46–53.
- Satria Dewi Pendit, S., Amelia, C., Piloc, N. A., & Sari Sitepu, M. (2022). *Pengembangan E-Modul Discon Berbasis Android (E-Modul Disroid) Materi Bunyi Bagi Siswa Sekolah Dasar*. 4(3), 175–191.
- Septyenthi, S., Lukman, A., & Yelianti, U. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Entrepreneurship di SMK Negeri 2 Kota Jambi. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(2). <https://doi.org/10.22437/jmpmipa.v3i2.1893>
- Setyoningtyas, N. M., Astriani, D., & Qosyim, A. (2022). Efektivitas E-Modul Berbasis Pendekatan Deduktif pada Materi Sistem Ekskresi Manusia terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 10(1), 135–141.
- Setyosari, P. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Prenadamedia Group.
- Sinaga, H., & Anas, N. (2022). Development of Student Worksheets Based on Critical Thinking Biotechnology Materials for Third Grade (IX Class) of Junior High School. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, 8(2), 355–363. <https://doi.org/10.36987/jpbn.v8i2.2761>
- Siswono, T. Y. eko, & Kurniawati, Y. (2004). Penerapan Model Wallas untuk Mengidentifikasi Proses Berpikir Kreatif Siswa dalam Pengajuan Masalah Matematika dengan Informasi berupa Gambar. *Matematika*.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sukidjo. (2011). Membudayakan Kewirausahaan. *UniversitasNegeri Yogyakarta*, XII(1), 79–86.
- Sumakul, A. M., Manossoh, H., & Mawikere, L. M. (2018). Analisis Penerapan Target Costing sebagai Sistem Pengendalian Biaya Produksi pada CV Verel Tri Putra Mandiri. *Going Concern*, 13(4), 496–502.
- Suryana. (2006). *Kewirausahaan, Pedoman Praktis: Kiat dan Proses Menuju Sukses*. Salemba Empat.
- Tambunan, N. (2016). Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Minat Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 6(3), 207–219. <https://doi.org/10.30998/formatif.v6i3.993>
- Thiagarajan, Sivasailam, dkk. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. National Center for Improvement Educational System.
- Tim UNY 2016. (2016). *Modul Vs E-Module*. Jurusan Pendidikan Teknik Elektro.
- Utari. (2017). *Analisis Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika pada Siswa Gajah Mada T.P 2016/2017* (Issue 1302030210).
- Utari, M. (2009). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Rineka Cipta.



- Wahyuni, S. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *EduTech*, 5(1), 84–88. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30596%2Fedutech.v5i1.2982>
- Wahyuni, & Yerimadesi. (2021). Praktikalitas E-Modul Kimia Unsur Berbasis Guided Discovery untuk Siswa Sekolah Menengah Atas. *Edukatif*, 3(3), 680–688.
- Widiansah, K. N. (2019). *Pengembangan instrumen asesmen kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMP*. Universitas Negeri Semarang.
- Widyawati. (2014). Analisis Rentabilitas Industri Pengolahan Kecap CV. Aneka Guna Di Kota Langsa. *Agrisep*, 15(1), 18–24.
- Wijatno, S. (2009). *Pengantar Entrepreneurship*. Grasindo.
- Wijaya, T. (2008). Kajian Model Empiris Perilaku Berwirausaha UKM DIY dan Jawa Tengah. *Jurnal Manajemen Dan Kewirausahaan*, 10(2), 93–104. <https://doi.org/https://doi.org/10.9744/jmk.10.2.pp.%2093-104>
- Wulandari, D. (2017). *Efektivitas model pembelajaran guided inquiry terhadap kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA SMA materi sistem respirasi*.
- Wulansari, E. W., Kantun, S., & Suharso, P. (2018). *Pengembangan E-Modul Pembelajaran Ekonomi Materi Pasar Modal untuk Siswa Kelas XI IPS MAN 1 Jember*. 12, 1–7. <https://doi.org/10.19184/jpe.v12i1.6463>
- Yasir, M. (2017). Pengaruh Metode dan Media Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Bahasa Indonesia. *DEIKSIS*, 09(02), 138–146.
- Yulianci, S., Nurjumiati, N., Asriyadin, A., & Adiansha, A. A. (2021). The Effect of Interactive Multimedia and Learning Styles on Students' Physics Creative Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(1), 87–91. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i1.529>
- Zimmerer. (2008). *Essentials of entrepreneurship and small business management*.
- Zubaidah, S., Mahanal, S., Yuliati, L., Dasna, I. W., Pangestuti, A. A., & Puspitasari, D. R. (2018). *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs Kelas IX* (A. R. Wulan, H. Susilo, & I. M. Padri (eds.); Cetakan Ke). Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

[www.alodokter.com](http://www.alodokter.com)  
[www.bersosial.com](http://www.bersosial.com)  
[www.bp-guide.id](http://www.bp-guide.id)  
[www.dapodik.co.id](http://www.dapodik.co.id)  
[www.economy.okezone.com](http://www.economy.okezone.com)  
[www.galuh.id](http://www.galuh.id)  
[www.hellosehat.com](http://www.hellosehat.com)  
[www.idntimes.com](http://www.idntimes.com)  
[www.istockphoto.com](http://www.istockphoto.com)  
[www.jawifarm.com](http://www.jawifarm.com)

[www.kompas.com](http://www.kompas.com)

[www.orami.co.id](http://www.orami.co.id)

[www.panelhar.xyz](http://www.panelhar.xyz)

[www.resepkoki.id](http://www.resepkoki.id)

[www.tastynesia.com](http://www.tastynesia.com)

[www.timlo.net](http://www.timlo.net)

[www.tokomesin.com](http://www.tokomesin.com)

[www.wiratech.co.id](http://www.wiratech.co.id)

## BIODATA PENULIS



**SOIMATUN ALIYAH**, lahir di Tegal pada 22 Mei 1986. Pengajar IPA di SMP N 7 Tegal, Jawa Tengah ini tinggal di Des Karanganyar No. 14 RT 01 RW 02 Dukuhturi, Kab. Tegal. Pendidikan formal yang ditempuh mulai dari SD Karanganyar 02 (1998), SMP Negeri 7 Tegal (2004), SMA Negeri 1 Tegal (2004) dan menyelesaikan S1 sebagai Sarjana Pendidikan Fisika (2008). Pernah menjadi pengajar di SMP Ihsaniyah (2009-2010). Saat ini sedang menempuh studi S2 di UNNES Jurusan Pendidikan IPA.

Karya tulis yang pernah dipublikasikan adalah artikel populer ilmiah berjudul "Belajar Optik pada Masa Pandemi dengan TPACK" di Tabloid ASPIRASI edisi 297/April 2021 dan "Pembelajaran Kolaboratif untuk Meminimalkan *Learning Loss*" pada Masa Pandemi di Tabloid EDUKATOR edisi No. 6/ Tahun ke-1/ Okt 2021

Untuk melakukan kontak person, bisa menghubungi alamat e-mail: [idafarkhati75@gmail.com](mailto:idafarkhati75@gmail.com) atau melalui WA. 085803714959