

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

**Satuan Pendidikan** : SMP PKPU Aceh Besar  
**Mata Pelajaran** : IPA  
**Kelas / Semester** : IX/Genap  
**Materi Pembelajaran** : Bioteknologi dan Produksi Pangan  
**Alokasi Waktu** : 3 X 40 Menit

**A. Kompetensi Inti**

KI 3: Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4: Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian kompetensi**

<b>KI</b>	<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator</b>
3	3.9 Mendeskripsikan penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia melalui produksi pangan.	3.9.2.Menjelaskan prinsip dasar bioteknologi. 3.9.3.Menjelaskan perbedaan prinsip dasar pengembangan bioteknologi konvensional dan modern
4	4.8: Menyajikan hasil penyelidikan,ide-ide atau penelusuran informasi tentang penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia melalui produksi pangan.	4.8.1. Membuat produk bioteknologi konvensional seperti tempe.

### C. TUJUAN PEMBELAJARAN :

peserta didik dapat:

1. Menjelaskan prinsip dasar bioteknologi.
2. Menjelaskan perbedaan prinsip dasar pengembangan bioteknologi konvensional dan modern
3. Membuat produk bioteknologi konvensional seperti tempe.

### D. MATERI PEMBELAJARAN

Bioteknologi Dan Produksi Pangan (*terlampir*)

### E. PENDEKATAN DAN METODE PEMBELAJARAN

- a. Pendekatan : Saintifik
- b. Model : *Discovery Learning*
- c. Metode : Diskusi, Tanya Jawab

### E. MEDIA PEMBELAJARAN:

1. Media : Gambar dan Infocus
2. Alat /Bahan : Komputer/laptop, Power Point.
3. Sumber belajar : Buku paket, Lembar kerja Peserta didik  
Buku atau sumber belajar yang relevan.

### F. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

#### 1. Pertemuan Pertama : (3 JP)

Kegiatan	Sintak Model <i>Discovery Learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		Menyiapkan peserta didik untuk belajar Guru menyampaikan indikator pencapaian kompetensi dan rencana kegiatan. Guru membagi peserta didik dalam kelompok. Menampilkan tayangan video tentang proses pembuatan tempe Guru menyampaikan tujuan dan manfaat mempelajari Bioteknologi pangan.	10 menit

		Menyampaikan informasi tentang kegiatan yang akan dilakukan yaitu percobaan proses pembuatan tempe.	
Kegiatan Inti	Stimulasi/ Pemberian rangsangan	<b><u>Mengamati</u></b> Guru memperlihatkan produk tempe yang sudah jadi pada siswa. Guru memperlihatkan bahan dan alat dalam proses pembuatan tempe.	100 menit
	Pertanyaan/ Identifikasi masalah)	<b><u>Menanya :</u></b> Peserta didik menanyakan apakah Cuma kacang kedelai saja yang bisa untuk dibuat tempe. Peserta didik menanyakan apakah sama ragi yang digunakan untuk pembuatan tempe dengan pembuatan tape	
	Pengumpulan Data	<b><u>Mengumpulkan data/informasi :</u></b> Peserta didik melakukan eksperimen melalui proses pembuatan tempe.	
	Pengolahan Data	<b><u>Mengasosiasi</u></b> Dalam kelompoknya peserta didik berdiskusi untuk mengolah informasi yang diperoleh dari hasil pengamatan	
	Pembuktian	<b><u>Menalar/Mengasosiasi :</u></b> Peserta didik menganalisis hasil eksperimen proses pembuatan tempe.	
	Menarik Kesimpulan	<b><u>Mengomunikasikan</u></b> Setelah diperoleh kesimpulan, peserta didik mengomunikasikan dengan cara mempresentasikan di depan kelas	
Penutup		Peserta didik dan guru mereviu hasil kegiatan pembelajaran Peserta didik diberi tugas untuk persiapan selanjutnya.	10 menit

## **G. PENILAIAN**

1. Sikap : lembar jurnal (*terlampir*)
2. Pengetahuan : Lembar tes tertulis (*terlampir*)
3. Keterampilan : Lembar pengamatan (*terlampir*)

Mengetahui,  
Kepala Sekolah SMP PKPU

Aceh Besar, 26 Juni 2021  
Guru Mata Pelajaran IPA

Dina Setiawati, M.Pd

Darwis Husaini, M.Pd

## Bioteknologi dan Pemanfaatannya

Pada dasarnya **macam macam bioteknologi** dapat digolongkan menjadi 2, yaitu: bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern.

### Bioteknologi Konvensional

**Pengertian bioteknologi konvensional** adalah biologi yang menggunakan mikroba untuk mendapatkan suatu produk barang/ jasa sesuai dengan kebutuhan manusia melalui suatu proses fermentasi. Berikut ini merupakan **contoh bioteknologi** di produk **makanan** dan minuman hasil fermentasi :

No.	Mikroorganisme	Bahan	Produk
1.	a. <i>Rhizopus oligosporus</i> b. <i>Rhizopus stolonifer</i> c. <i>Rhizopus oryzae</i>	Kedelai	Tempe
2.	<i>Aspergillus oryzae</i>	Kedelai	Tauco
3.	a. <i>Aspergillus soyae</i> b. <i>Aspergillus wentii</i>	Kedelai	Kecap
4.	<i>Neurospora crassa</i>	Bungkil kedelai	Oncom
5.	a. <i>Streptococcus thermophilus</i> b. <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	Susu	Yoghurt
6.	a. <i>Lactobacillus bulgaricus</i> b. <i>Lactobacillus casei</i> c. <i>Propioni bacterium</i> d. <i>Penicillium camembertii</i>	Susu	Keju
7.	<i>Streptococcus lactis</i>	Susu	Mentega
8.	a. <i>Lactobacillus plantarum</i> b. <i>Streptococcus</i> c. <i>Pediococcus</i>	Sayuran	Asinan
9.	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Singkong	Tapai
10.	<i>Acetobacter xylinum</i>	Air kelapa	Nata de coco

Selain untuk produk makanan dan minuman, mikroba juga dimanfaatkan dalam pembuatan antibiotik, sebagai contoh *streptomyces griceus*, *streptomyces aurefacien*, *streptomyces venezuele*.

### Bioteknologi Modern

**Pengertian bioteknologi modern** adalah bioteknologi yang betul-betul mengoptimalkan pemanfaatan biologi sel dan biologi molekuler (disebut juga rekayasa genetika) dalam rangka pembuatan suatu produk yang bermanfaat bagi kehidupan manusia.

## Produk hasil rekombinan DNA

No.	Jenis Adaptasi	Jenis Adaptasi
1.	Interferon	Melawan infeksi, meningkatkan sistem kekebalan
2.	Insulin	Mengontrol kadar gula darah (diabetes mellitus)
3.	Vaksin	Meningkatkan kekebalan tubuh
4.	Hormon pertumbuhan	Melawan kekerdilan dan untuk penyembuhan
5.	Beta endorphin	Mengurangi rasa sakit
6.	Aktivator plasminogen	Melarutkan darah beku, mencegah stroke
7.	Interferon $\alpha_2$	Mengaktifkan sistem kekebalan
8.	Antibodi monoklonal	Menyerang dan membunuh sel tumor atau kanker
9.	Protein hepatitis-B	Mengobati penyakit hepatitis-B
10.	Urokinase	Menghilangkan bekuan darah

## Terapan Hasil Bioteknologi

### Di Bidang Industri

Peran dari pemanfaatan bioteknologi pada bidang industri adalah berupa produk makanan dan juga minuman, protein sel tunggal dan zat organik.

1. Produk bahan makanan dan minuman
2. Penghasil Protein Sel Tunggal (PST)
3. Penghasil Zat Organik

### Di Bidang Pertanian

Di bawah ini merupakan **bioteknologi pertanian** yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia.

1. Organisme Transgenik
2. Kultur Jaringan
3. Hidroponik
4. Aeroponik

### Di Bidang Peternakan

Pemanfaatan bioteknologi :

1. Inseminasi buatan
2. Kloning
3. Teknologi transgenik

### Di Bidang Kedokteran dan Kesehatan

Pada bidang kedokteran dan kesehatan, pemanfaatan bioteknologi :

1. Antibodi monoklonal
2. Dalam pembuatan insulin

3. Terapi gen adalah merupakan pengobatan terhadap penyakit atau kelainan genetik dengan menyisipkan gen yang normal. Pemanfaatn bioteknologi ini sangat bermanfaat bagi penderitanya.
4. Antibiotik. Diawali dari penemuan penisilin dari *Penicillium notatum* oleh Alexander Fleming

## **Bioteknologi dalam Produksi Pangan**

Di bidang produksi pangan, bioteknologi juga memiliki manfaat yang banyak, antara lain:

### **1. Makanan bahan susu**

Pada prinsipnya adalah memproses susu dengan fermentasi yang menghasilkan asam laktat.

- Keju oleh *Propiobacterium* yang juga memiliki fungsi memberi rasa dan tekstur dari keju.
- Yoghurt oleh *Lactobacillus bulgaricus* yang memberi rasa dan aroma dan *Streptococcus thermophilus* menambah keasaman.
- Mentega oleh *Leucnostonoc cremoris*.

### **2. Makanan Non Susu**

- Roti, asinan dan alkohol dengan ragi;
- Kecap dengan *Aspergillus oryzae*
- Nata de coco dengan *Acetobacter xylinum*.
- Cuka dengan *Acetobacter azeti*
- Alkohol difermentasi dalam kondisi yang aerob.

## **Dampak Bioteknologi di Berbagai Bidang**

Berikut adalah dampak dari bioteknologi pada berbagai bidang, antara lain:

### **1. Dampak Bioteknologi Bidang Lingkungan**

Bioteknologi memiliki dampak pada bidang lingkungan. Organisme transgenik yang dilepaskan ke alam bebas bisa jadi membuat terjadinya perubahan keseimbangan ekosistem. Hal ini disebabkan karena setiap spesies tertentu mempunyai fungsi tersendiri pada suatu ekosistem. Organisme transgenik tersebut dikhawatirkan akan membuat perubahan peranan organisme lain dalam ekosistem.

### **2. Dampak Bioteknologi Bidang Sosial Ekonomi**

Selain bidang lingkungan, bioteknologi juga berdampak pada bidang sosial ekonomi. Timbulnya hak paten atas rekayasa genetik, swastanisasi pada kelompok tertentu akan memberikan suatu pengaruh terhadap kehidupan masyarakat. Misalnya dengan adanya penemuan tanaman transgenik

yang dipatenkan, maka untuk mendapatkan tanaman tersebut harus membeli kepada pemegang lisensi tersebut, hal ini akan memberatkan bagi petani yang mempunyai modal yang terbatas.

### 3. Dampak Bioteknologi Bidang Kesehatan

Suatu organik yang disisipi oleh gen yang tahan zat antibiotik dikhawatirkan bisa menurunkan daya tahan tubuh kepada penyakit jika dikonsumsi oleh manusia, hal ini dapat menimbulkan masalah yang cukup serius. Inilah dampak bioteknologi pada bidang kesehatan.

### 4. Dampak Bioteknologi Bidang Etika/ Moral

Dampak bioteknologi selanjutnya adalah pada bidang etika/ moral. Pemindahan gen suatu makhluk ke dalam sel tubuh makhluk yang lain dianggap tidak etis oleh masyarakat, karena hal ini merupakan pelanggaran terhadap hukum alam yang terbuka

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**  
**(petunjuk praktikum)**

**Kegiatan** : Pembuatan Tempe

**Tujuan** : Untuk mengetahui cara pembuatan tempe

**Alat dan Bahan** :

- Biji kedelai
- Ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*)
- Air
- Panci
- Tampah
- Kompor
- Plastik
- Daun pisang
- Sendok

**Cara Kerja:**

1. Diambil setengah kilogram kedelai yang telah direndam dan dicuci.
2. Rebus kedelai tersebut kira-kira 1 jam.
3. Bersihkan kulit kedelai dengan meremas-remas perlahan selagi hangat.
4. Cuci bersih lalu dinginkan di atas tampah.
5. Taburkan ragi tempe menggunakan sendok ke seluruh bagian kedelai.
6. Bungkus kedelai dengan daun pisang/plastik.
7. Tutup rapat, lalu letakkan di tempat yang lembab dan hangat selama 2-3 hari.
8. Jika biji-biji kedelai telah tertutup rapat oleh benang-benang jamur berwarna putih tempe siap dipanen.

**Data pengamatan:**

Hari ke-	Kondisi/keadaan tempe
1	
2	
3	
4	
5	

**Diskusi:**

1. Tulis reaksi fermentasi yang terjadi!
2. Mengapa kedelai yang sudah di taburi ragi harus ditutup rapat?

**1. Jenis / tehnik penilaian dan bentuk instrumen**

**a). Sikap**

**Teknik Penilaian : Observasi**

**Instrumen : Lembar jurnal penilaian sikap**

**Jurnal penilaian sikap**

Tanggal	Nama	Kejadian	Aspek	Ket
07 / juli/ 2021				

**b). Pengetahuan**

**Teknik Penilaian : Tes tertulis**

**Instrumen : Lembar tes tulis**

**Bentuk Instrumen : Uraian**

No	Indicator	Soal
1	Menjelaskan pengertian bioteknologi pangan	1. Jelaskan apa pengertian bioteknologi pangan.
2	Menyebutkan mikroorganisme yang membantu proses pembuatan tempe	2. Mikro organisme apakah yang membantu dalam proses pembuatan tempe?
3.	menjelaskan pengertian dari bioteknologi konvensional dan contoh bioteknologi konvensional.	3. Jelaskan pengertian dari bioteknologi konvensional dan contoh bioteknologi konvensional.
4	Menjelaskan pengertian bioteknologi moderen dan contohnya.	4. Jelaskan pengertian bioteknologi moderen dan berikan contohnya.

**Pedoman Penskoran**

No	Jawaban	Skor
1	Bioteknologi pangan adalah pemamfaatan prinsip ilmiah yang menggunakan Makhluk hidup yang mikroba untuk menghasilkan produk dan jasa guna untuk kepentingan manusia yang berjenis makanan.	3
2	<i>Rhyzopus oryzae.</i>	1
3	Proses bioteknologi pangan yang dilakukan secara sederhana yaitu dari pengalaman turun temurun . contohnya: tape, tempe, kecap.	3
4	Bioteknologi moderen adalah bioteknologi yang menggunakan alat-alat yang canggih dan dapat menghasilkan produk dalam jumlah yang banyak. Contoh : yougurt, keju, mentega, nata decoco.	3
	Jumlah skor	10

Nilai =

**c). Keterampilan**

**Teknik Penilaian** : Tes Praktik  
**Instrumen** : Lembar Pengamatan  
**Bentuk Instrumen** : Rubrik Pengamatan

NO	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Menggunakan alat dan bahan yang sesuai pada proses pembuatan tempe.				
2.	Melaksanakan eksperimen sesuai dengan prosedur				
3.	Mengamati bagaimana hasil yang diperoleh dari eksperimen pembuatan tempe.				
4	Membuat Kesimpulan				
Jumlah					

Ket :

Nilai =