



SMA NEGERI 1 BABAKAN



E-LKPD

MODEL PjBL

BIOTEKNOLOGI



Arranged by :
Monica Dwi Novaldi



Semester 2

No Kelompok:
Anggota Kelompok:

PERTEMUAN II

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Satuan Sekolah : SMAN 1 Babakan
Pokok bahasan : Inovasi Teknologi Biologi
Sub Pokok Bahasan : Bioteknologi Konvensional - Pembuatan Tempe
Kelas/Semester : X/Genap
Alokasi Waktu : 2 JP x 45 Menit

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait imovasi teknologi biologi

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) berbasis kearifan lokal, peserta didik dapat:

1. Melalui praktikum, peserta didik mampu melakukan pengamatan serta menganalisis pertumbuhan dan peranan jamur pada tempe
2. Melalui pengamatan, peserta didik dapat menyajikan laporan hasil pengamatan tentang fermentasi pada proses pembuatan tempe
3. Setelah melakukan praktikum, peserta didik dapat mempresentasikan hasil pengamatan fermentasi tempe

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

1. Peserta didik diberikan link LKPD untuk dibaca dan memahami E-LKPD dengan seksama.
2. Pahami petunjuk pengoperasian e-LKPD yang diberikan.
3. Scan barcode untuk mengakses video pembelajaran
4. Setiap permasalahan yang ada dalam E-LKPD didiskusikan bersama kelompok.
5. Percobaan yang ada dalam E-LKPD dilaksanakan bersama kelompok masing-masing.
6. Kerjakan soal yang ada dalam E-LKPD dengan tepat.
7. Jawaban atau hasil kegiatan yang telah dikerjakan, dapat dikumpulkan melalui scan barcode untuk mengaksesnya.
8. Konsultasikan dengan guru jika menemui kesulitan dalam mengerjakan LKPD

Monitor the Students and the Progress of the Project



Alat dan Bahan Pembuatan Tempe

Alat

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Bahan

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Prosedur Kerja Pembuatan Tempe



Dasar Teori

Tempe adalah pangan yang terbuat dari hasil fermentasi kacang kedelai oleh kapang berjenis *Rhizopus*, seperti *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus Oryzae*, *Rhizopus stolonifera*, dan *Rhizopus arrhizus* yang secara umum dikenal sebagai kapang tempe. Tempe yang dibuat dengan cara fermentasi atau peragian siap dipanen dalam waktu 36-48 jam dan siap untuk dipasarkan. Hal ini ditandai dengan pertumbuhan kapang yang hampir tetap dan tekstur lebih kompak. Jika proses fermentasi terlalu lama akan menyebabkan terjadinya kenaikan jumlah bakteri, jumlah asam lemak bebas, pertumbuhan jamur akan menurun dan menyebabkan degradasi protein lanjut sehingga terbentuk amoniak yang mengakibatkan tempe akan mengalami pembusukan (Safitri, dkk, 2022).

Tempe yang dikenal luas oleh masyarakat Indonesia biasanya adalah tempe yang berbahan dasar kedelai. Selain tempe kedelai, ada juga tempe yang berbahan dasar selain kedelai, contohnya tempe lamtoro berbahan dasar biji lamtoro, tempe benguk yang berbahan dasar biji benguk, tempe bungkil berbahan dasar bungkil kacang tanah, tempe gembus yang berbahan dasar bungkil tahu dan tempe bongkreng berbahan dasar bungkil kelapa (Alvina dan Hamdani, 2019).

Proses pembuatan tempe dibagi menjadi dua cara, yaitu cara tradisional dan cara baru. Pada proses pembuatan secara tradisional, tempe mula-mula direbus, lalu dikupas dan dibuang kulitnya, dicuci, direndam semalaman, direbus, didinginkan, diberi bibit tempe (kapang tempe) diperang dalam bungkus, atau ditutup menggunakan daun pisang. Sementara itu cara pembuatan tempe baru di mulai dengan pengupasan kering biji kedelai dengan mesin pengupas, kemudian direbus sampai suhu mendidih. Direndam dalam air perebusan selama 22 jam, dicuci untuk menghilangkan kulit yang mungkin masih tersisa, dan direbus kembali selama 40 menit. Ditiriskan sampai bagian luarnya mengering dan diberi kapang tempe sampai merata kemudian dimasukkan kantong plastik 200 gram. Kantong plastik diberi lubang berukuran 4cm³ lalu diperam atau fermentasi (Alvina dan Hamdani, 2019).

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Novita dan Abidin (2020), ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil fermentasi tempe sebagai berikut.

1. Pengembangan biji mempengaruhi perbedaan tekstur, pengembangan biji yang berbeda dan pertumbuhan kapang yang tidak sama. Tekstur tempe yang lunak didapatkan dari perombakan matriks interseluler dalam jaringan biji kedelai oleh kapang *R. Oligosporus*.
2. Jenis air yang digunakan dan teknik mencuci, penggunaan air sumur untuk proses pencucian kedelai serta didukung dengan teknik yang baik yaitu, pencucian dilakukan sebanyak lima kali sehingga tingkat kebersihan dari kotoran dan kulit ari yang menempel lebih tinggi. Pencucian kedelai untuk menghilangkan kulit ari cukup dilakukan dua kali setelah direbus.
3. Porposi ragi, pemberian proporsi ragi tempe yang sesuai akan membuat warna tempe putih seragam dikarenakan produksi miselium lebih merata. Kapang *Rhizopus* sp. membuat tempe menjadi gurih saat pemberian ragi dengan konsentrasi 15% dan banyak disukai.
4. Suhu Penyimpanan, tempe yang disimpan diatas rak untuk melakukan proses fermentasi, lama penyimpanan sekitar 2 hari dan suhu penyimpanan proses tempe disimpan di atap dekat dengan asbes, rata-rata suhu ruang atap asbes sekitar 29.23° C. suhu 28-30° C perlu waktu 48 jam untuk menghasilkan tempe yang baik. Sehingga lama fermentasi dipengaruhi oleh suhu pemeraman.
5. Arah sinar matahari, arah datangnya sinar matahari juga dipertimbangkan karena untuk membuat tempe maka diperlukan suhu yang stabil.

Assess the Outcome



Rekontruksi Pembuatan Tempe dalam Pengetahuan Sains Ilmiah

No.	Tahapan Pembuatan Tempe	Sains Masyarakat	Sains Ilmiah
1.	Proses pencucian	Menghilangkan semua kotoran	Menghilangkan kotoran yang dibentuk oleh bakteri asam laktat dan agar biji kedelai tidak terlalu asam
2.			
3.			
4.			



Assess the Outcome



Rekontruksi Pembuatan Tempe dalam Pengetahuan Sains Ilmiah

No.	Tahapan Pembuatan Tempe	Sains Masyarakat	Sains Ilmiah
5.			
6.			
7.			



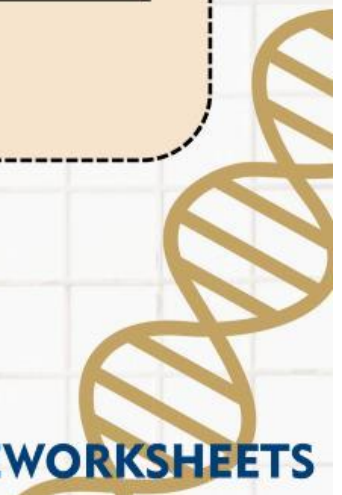


Assess the Outcome

A. Hasil Pengamatan

Tuliskan hasil Pengamatan pada tabel berikut ini!

No.	Media	Aspek Pengamatan		
		Warna	Tekstur	Aroma
1.	Daun pisang			
2.	Plastik			



Assess the Outcome



B. Analisis Hasil Pengamatan

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, analisislah hasil pengamatan melalui pertanyaan berikut.

1. Dari hasil pengamatan yang telah dicatat pada tabel tersebut, adakah perbedaan antara hasil fermentasi tempe yang dibungkus menggunakan daun pisang dan dibungkus dengan plastik? Jelaskan mengapa hal tersebut dapat terjadi!

Hasil Analisis:

2. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan, mengapa tempe yang dibungkus menggunakan plastik lebih cepat mengalami pembusukan dibandingkan tempe yang dibungkus menggunakan daun pisang?

Hasil Analisis:



Assess the Outcome



C. Pertanyaan-pertanyaan

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut!

1. Apa tujuan penambahan ragi tempe dalam pembuatan tempe sebelum melakukan tahap fermentasi?

2. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan, Sebutkan jamur yang berperan dalam pembuatan tempe! Serta gambarkan struktur jamur benang yang berperan dalam pembuatan tempe tersebut dan beri keterangan bagian-bagiannya!

3. Mengapa dalam pembuatan tempe kedelai perlu melewati proses perendaman?

4. Selain untuk melunakkan kedelai, mengapa perlu dilakukan proses perebusan?

5. Perubahan kimia apa yang terjadi setelah proses fermentasi pada pembuatan tempe



Assess the Outcome

6. Dalam tahapan pengemasan, mengapa plastik yang digunakan sebagai bahan pengemasan harus dilubangi?

7. Bagaimana perubahan suhu inkubasi dapat memengaruhi kecepatan fermentasi dan kualitas tempe?

D. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan mengenai proses pembuatan tempe yang telah dilakukan!





DAFTAR PUSTAKA

- Alvina, A., Hamdani, D. (2019). Proses Pembuatan Tempe Tradisional. *Jurnal Pangan Halal*, 1 (1), 10-12.
- Maryam, S. (2015). Potensi Tempe Kacang Hijau (Vigna Radiata L) Hasil Fermentasi Menggunakan Inokulum Tradisional Sebagai Pangan Fungsional. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 4 (2), 635-641.
- Novita, N R., Abidin, Z. (2020). Faktor Pendukung Kualitas Produk Tempe di Desa Sukawening, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2 (6), 925-930.
- Safitri, A D., dkk. (2022). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Tempe di Desa Purbowang Kecamatan Buayan Kabupaten Kebumen. *Surya Agritama*, 11(1).