



**MODUL BIOINDUSTRI  
(IBL 610)**

**MODUL SESI KE-5  
FERMENTASI DALAM INDUSTRI MAKANAN FERMENTASI**

**DISUSUN OLEH  
Dr. Henny Saraswati, S.Si, M.Biomed**

**UNIVERSITAS ESA UNGGUL  
2020**

## FERMENTASI DALAM INDUSTRI MAKANAN FERMENTASI

### A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Mengetahui pemanfaatan fermentasi dalam industri makanan.
2. Menjelaskan jenis – jenis pangan fermentasi berdasarkan bahan dasarnya.
3. Menjelaskan jenis – jenis pangan fermentasi berdasarkan jenis produk yang dihasilkan.
4. Menjelaskan proses pembuatan beberapa produk pangan fermentasi.
5. Menjelaskan teknologi fermentasi dalam industri produk berbasis susu

### B. Uraian dan Contoh

#### 1. Fermentasi Pangan secara Umum.

Telah kita ketahui bersama bahwa fermentasi dapat dilakukan dalam proses industri untuk menghasilkan produk bernilai ekonomi tinggi. Fermentasi dipilih karena memiliki beberapa kelebihan dibandingkan metode lain. Pada pertemuan ini kita akan lebih spesifik membahas mengenai fermentasi yang dilakukan pada industri pangan.

Mungkin ada yang bertanya, secara spesifik apa sebetulnya definisi dari pangan? Pangan adalah bahan yang diolah dari sumber daya alam untuk digunakan sebagai sumber makanan dan minuman bagi manusia. Selain itu menurut Undang-undang No.7 Tahun 1996 tentang Pangan, yang termasuk dengan pangan adalah bahan tambahan pangan, bahan baku pangan dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan dan atau pembuatan bahan makanan atau minuman.

Pada pangan sendiri terdapat istilah fermentasi pangan, yaitu makanan yang diolah dengan bantuan mikroba dan enzim tertentu sehingga mengalami reaksi biokimia di dalamnya dan menghasilkan tekstur dan aroma yang khas pada bahan pangan tersebut. Selain itu, proses fermentasi dapat juga berperan dalam pengawetan bahan makanan. Metode ini lebih efisien dibandingkan dengan metode yang lain karena menggunakan energi yang rendah. Terdapat beberapa jenis mikroba yang dapat mengolah bahan makanan, antara lain :

1. Mikroba fermentatif, yaitu mikroba yang memecah karbohidrat.
2. Mikroba proteolitik, yaitu mikroba yang memecah protein sehingga menghasilkan bau busuk.
3. Mikroba lipolitik, yaitu mikroba yang memecah lemak sehingga menghasilkan bau tengik.

Fermentasi sendiri merupakan usaha untuk meningkatkan pertumbuhan mikroba fermentatif dibandingkan mikroba proteolitik dan lipolitik sehingga makanan menjadi lebih awet dengan aroma yang lebih baik. Selain itu terdapat beberapa manfaat yang bisa didapatkan dari proses fermentasi pada pangan, antara lain :

1. Makanan akan memiliki nilai gizi yang lebih baik.
2. Makanan mudah dicerna.
3. Makanan akan lebih aman dikonsumsi.
4. Memberikan rasa yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa fermentasi.
5. Menghasilkan senyawa fungsional, yang dapat berpengaruh pada fungsi tubuh manusia.

Beberapa jenis mikroba yang dapat digunakan dalam proses fermentasi ini ada bermacam-macam, yaitu dari **golongan bakteri**, terdapat Bakteri Asam Laktat/BAL (*Pediococcus*, *Leuconostoc* dan *Lactobacillus*) dan bakteri asam asetat (*Acetobacter*, *Bacillus sp.*); dari **golongan jamur** terdapat *Amylomyces*, *Aspergillus*, *Monascus*, *Neurospora*, *Rhizopus*, *Mucor*; dan dari **golongan yeast** ada *Saccharomyces sp.*, *Candida sp.*, *Endomycopsis sp.*, *Torulopsis sp.*, Berdasarkan mikroba yang digunakan dalam proses fermentasi, maka makanan dapat digolongkan menjadi :

1. Homofermentasi, yaitu makanan fermentasi dengan 1 jenis mikroba.
2. Heterofermentasi, yaitu makanan fermentasi dengan lebih dari 1 jenis mikroba dari spesies yang berbeda.
3. Homomultifermentasi, yaitu makanan fermentasi dengan lebih dari 1 strain mikroba dari spesies yang sama.

4. Polifermentasi, yaitu makanan fermentasi yang dibuat dari beberapa spesies dan strain mikroba yang berbeda. Praktik ini biasanya didapatkan pada produk makanan fermentasi tradisional.

Beberapa contoh makanan **homofermentatif** antara lain **oncom** (fermentasi bungkil kacang tanah oleh *Neurospora intermedia*), **sufu** (tofu yang difermentasi oleh *Actinomucor elegans*) dan **tempe** (fermentasi kedelai oleh *Rhizopus oligosporus*).



Gambar 1. Beberapa makanan dengan homofermentasi, oncom (kiri atas), sufu (kanan atas) dan tempe (bawah).

Beberapa makanan **heterofermentatif**, antara lain **tape** (jamur *Amylomyces*, yeast *Saccharomyces*, *Endomycopsis* atau *Candida*), **kecap** (*Aspergillus oryzae* dan yeast serta bakteri yang memberikan aroma yang khas), **miso** (*Aspergillus soyae* dan *Aspergillus oryzae*), **sauerkraut dan pickle** (*BAL*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus delbrueckii*). Sedangkan contoh makanan **homomultifermentatif** adalah yogurt kedelai yang memerlukan 2 strain *Lactobacillus acidophilus* yang berbeda perannya.





Gambar 2. Beberapa contoh makanan homomultifermentatif, tape (kiri atas), kecap (kanan atas), miso (kiri tengah), sauerkraut (kanan tengah) dan *pickle* (bawah).

Berdasarkan bahan bakunya, makanan fermentasi dapat dibedakan menjadi beberapa kelompok, yaitu :

- a. Makanan fermentasi dari sereal, contohnya roti.
- b. Makanan fermentasi dari susu, contohnya keju, kefir, yogurt, dadih.
- c. Makanan fermentasi dari ikan, contohnya balacan, terasi, rusip.

- d. Makanan fermentasi dari sayuran dan buah, contohnya sauerkraut, kimchi, pickle, tempoyak.
- e. Makanan fermentasi dari kacang-kacangan, contohnya tempe, kecap, oncom, tauco,
- f. Makanan fermentasi dari daging, contohnya salami.
- g. Makanan fermentasi dari kelapa, contohnya nata de coco.

## 2. Fermentasi Pangan dari Bahan Baku Protein Nabati.

### 2.1. Tempe.

Tempe memiliki ciri-ciri fisik berwarna putih, padat dan beraroma khas. Warna putih ini disebabkan miselia jamur *Rhizopus oligosporus* yang tumbuh pada permukaan kedelai.

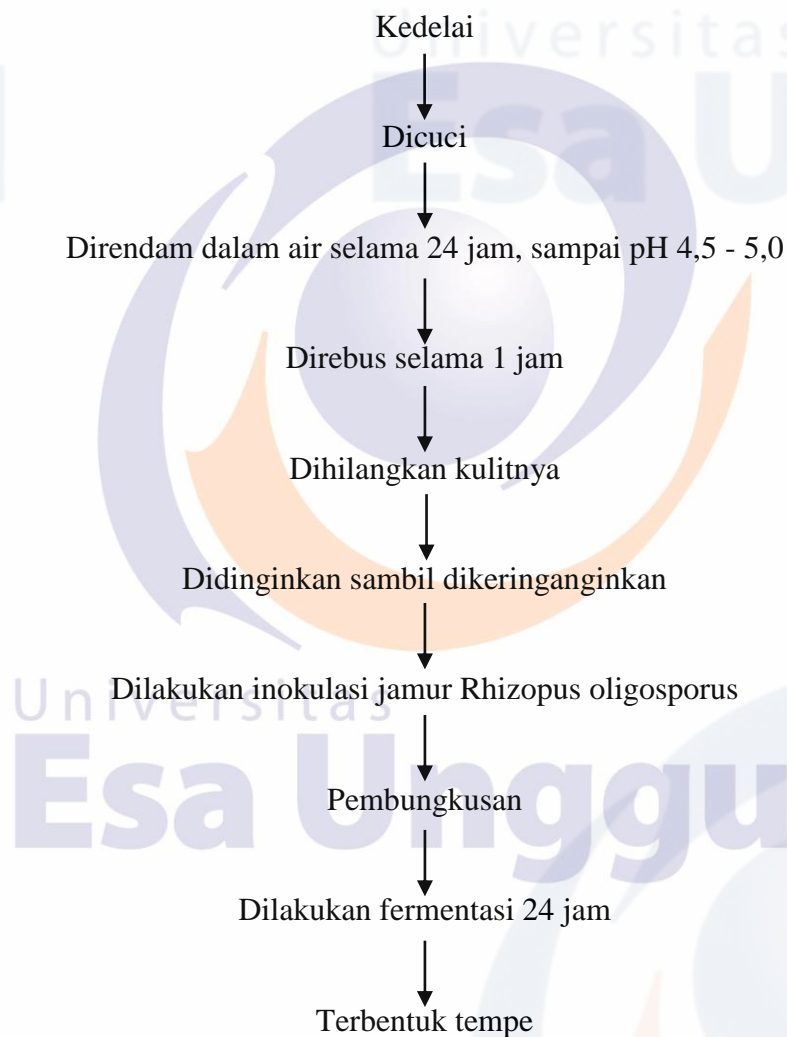


Gambar 3 Struktur tempe yang berwarna putih karena miselia jamur di antara kedelai.

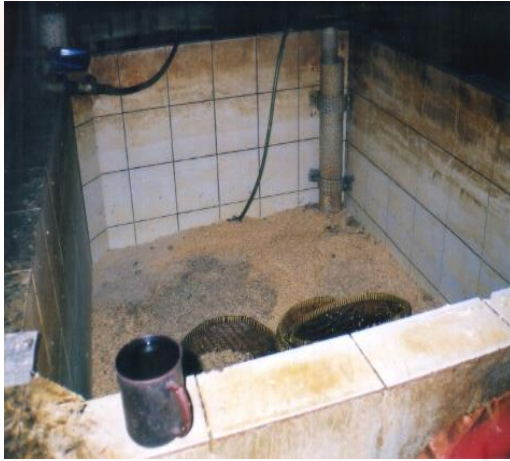
Beberapa sifat jamur *Rhizopus oligosporus* antara lain : tidak bisa menggunakan sumber karbon (C) pada kedelai, tetapi dari glukosa, fruktosa, galaktosa dan maltosa. Selain itu mempunyai aktivitas lipase dan proteolitik yang tinggi. Menggunakan sumber nitrogen (N) dari garam ammonium dan asam amino seperti prolin, glisin, asam aspartate dan leusin. Jamur ini tidak mempunyai aktivitas

pektinase tetapi dapat mensintesis komponen antioksidan. Keistimewaan lain adalah jamur ini dapat menghasilkan aroma khas pada tempe, menghasilkan komponen anti bakteri, dapat menghambat pertumbuhan, sporulasi, dan pembentukan aflatoksin oleh *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasiticus*. Selain itu juga dapat menghambat toksin yang dihasilkan oleh *Pseudomonas cocovenenans* pada pembuatan tempe bongkrek.

Proses pembuatan tempe adalah sebagai berikut:







Bak perendaman



Perebusan



Pengemasan



Peragian

## 2.2. Kecap

Bahan makanan ini merupakan bahan pangan tambahan yang dapat memberikan rasa tertentu pada makanan. Mikroba yang digunakan pada pembuatan kecap antara lain *Aspergillus oryzae* dan *Aspergillus sojae*. Terdapat beberapa mikroba lain yang membantu pembentukan kecap.

Proses pembuatan kecap adalah sebagai berikut :

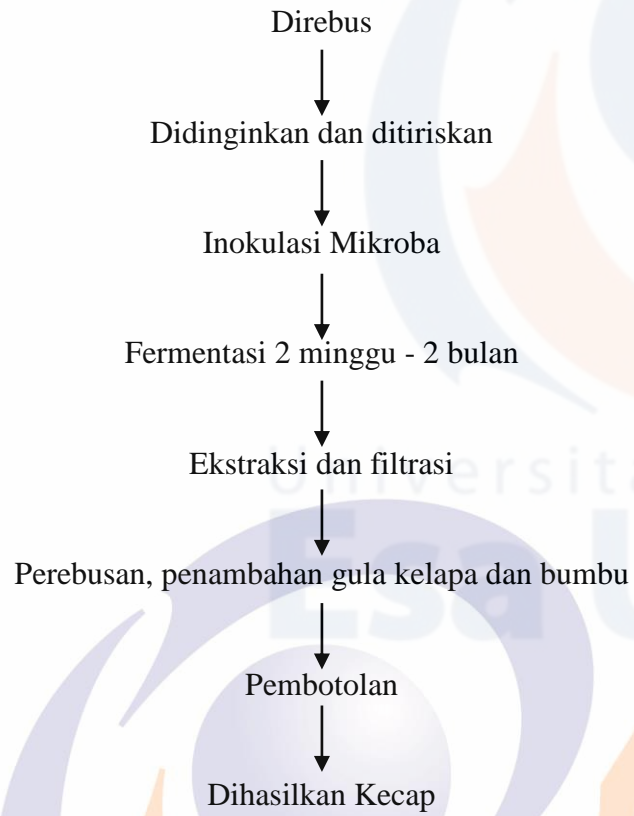
Kedelai



Dicuci







Penjemuran kedelai



Perebusan dan penambahan rasa



Pengemasan



Produk jadi

### 3. Fermentasi Pangan dari Bahan Protein Hewani.

#### 3.1. Yogurt

Yogurt merupakan bahan makanan yang banyak disukai, karena selain rasanya yang asam segar, yogurt juga diketahui memiliki banyak nutrisi. Bagi individu yang tidak menyukai minuman susu segar, dapat mengkonsumsi yogurt ini karena tidak menimbulkan rasa tidak enak. Yogurt dibuat dari susu yang mengalami fermentasi oleh bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophiles*. Kedua bakteri ini yang menyebabkan rasa yogurt merupakan rasa asam segar dan memiliki tekstur yang lebih kental dibandingkan susu cair biasa. Minuman ini berasal dari Eropa tetapi kemudian menyebar ke beberapa negara lain dan memiliki nama lokal masing-masing, seperti *jugurt* di Turki, *dahi* di India dan *dadih* di Indonesia.

Proses pembuatan yogurt adalah sebagai berikut :



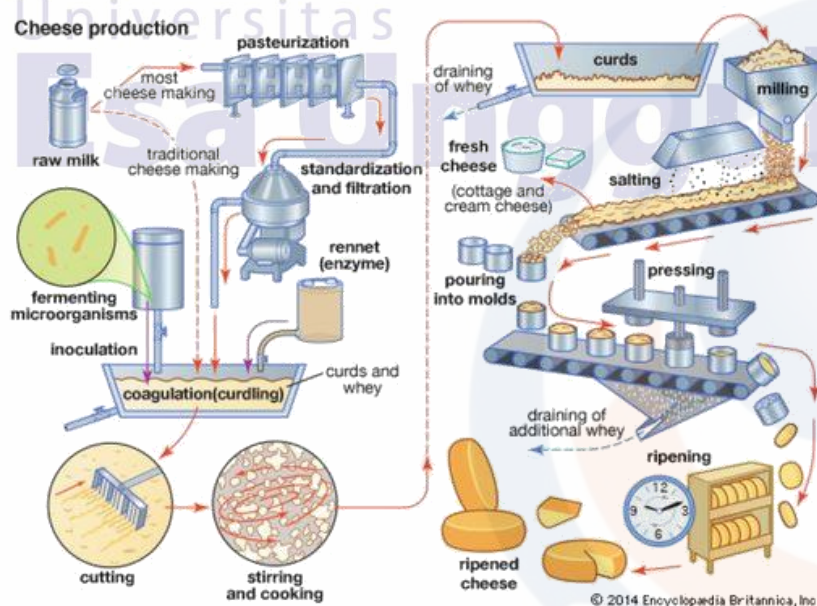




Gambar 4. Suhu susu yang tepat serta inokulasi bakteri yang sesuai merupakan hal yang sangat penting dalam pembuatan yogurt. Catatan : gambar menampilkan pembuatan yogurt skala rumah tangga (sumber : [www.yachtkate.com](http://www.yachtkate.com)).

### 3.2. Keju

Sama seperti yogurt, keju dibuat dari susu. Bahan ini kemudian ditambahkan dengan bakteri pembentuk asam laktat dan membentuk struktur semi padat (jendalan). Bahan jendalan ini kemudian dipress sehingga banyak air yang hilang. Penambahan garam dilakukan kemudian untuk menambah rasa. Keju kemudian diinkubasi hingga mengalami pematangan (*ripening*). Mikroba yang digunakan dalam pembuatan keju adalah bakteri asam laktat dan jamur *Penicillium roqueforti*.



Gambar 5. Tahapan pembuatan keju.



# Types of Cheese



Gambar 6. Berbagai macam keju (sumber: [www.onlyfoods.net](http://www.onlyfoods.net))

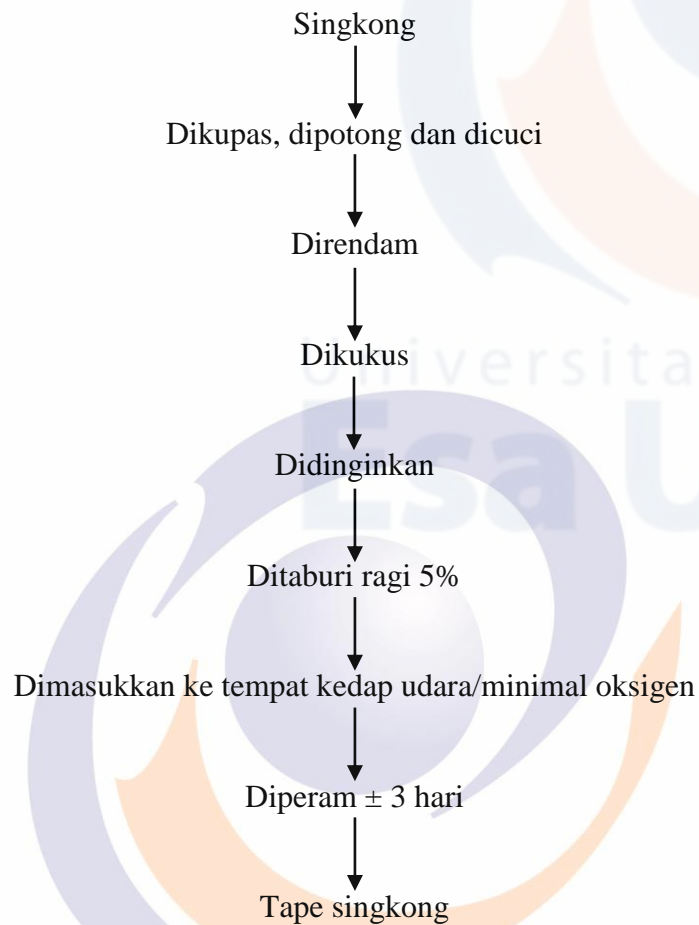
## **4. Fermentasi Pangan dari bahan Berpati.**

### **4.1. Fermentasi ketela pohon dan beras ketan menjadi tape.**

Tape adalah makanan tradisional yang sangat dikenal dengan rasanya yang khas. Pembuatan tape melalui metode yang sederhana dan bahan baku yang murah, bisa berupa ketela pohon dan ketan. Hal-hal inilah yang membuat tape dikenal oleh seluruh lapisan masyarakat. Di Indonesia sendiri, tape terdapat di beberapa wilayah dan dinamakan dengan nama lokal masing-masing daerah, seperti contohnya di Jawa Tengah, tape dikenal dengan nama tape, sedangkan di Jawa Barat dikenal dengan nama peyuem.

Mikroba yang diinokulasikan pada tape antara lain yeast, jamur amilolitik dan bakteri asam laktat (BAL). Mikroba-mikroba inilah yang membuat tekstur ketela pohon menjadi lebih lunak, berair dengan rasa dan aroma yang asam beralkohol. Yeast dan jamur amilolitik akan memecah selulosa menjadi sederhana, sedangkan BAL dan yeast berperan dalam melakukan fermentasi. Proses fermentasi sendiri berlangsung selama 1 - 2 hari.

Proses pembuatan tape adalah sebagai berikut :



Produk fermentasi bisa menjadi bahan pangan fungsional. Terdapat beberapa kriteria bahwa suatu bahan pangan itu merupakan bahan pangan fungsional, yaitu :

1. Bahan makanan yang terbentuk berupa produk pangan (bukan tablet, bubuk atau kapsul).
2. Layak dikonsumsi.
3. Mempunyai fungsi tertentu saat dicerna.

Pada pangan fungsional terdapat beberapa komponen nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh manusia, yaitu :

- Vitamin
- Mineral

- Gula
- Asam lemak tidak jenuh
- Peptida atau protein tertentu
- Asam amino
- Serat pangan
- Prebiotik
- Probiotik
- Kolin, lesitin dan inositol
- Karnitin dan skualen
- Isoflavon
- Fitosterol dan fitostanol
- Polifenol

**C. Latihan**

- a. Sebutkan beberapa kelebihan pangan hasil fermentasi?
- b. Berdasarkan banyaknya jenis mikroba yang diinokulasikan, ada berapa macam bahan pangan fermentatif?
- c. Berdasarkan bahan bakunya, maka makanan fermentasi dapat dibedakan menjadi .....

**D. Kunci Jawaban**

- a. Bahan pangan lebih mudah dicerna, memiliki nutrisi yang lebih baik, memiliki rasa yang lebih baik dan menghasilkan senyawa fungsional.
- b. Ada 4, homofermentasi, heterofermentasi, homomultifermentasi dan polifermentasi.
- c. Makanan fermentasi dari sereal, daging, susu, sayuran dan buah-buahan, kacang-kacangan, kelapa dan ikan.



**E. Daftar Pustaka**

1. Hidayat, N., Padaga, M.C. & Suhartini, S. (2006). *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta. Penerbit ANDI.
2. Smith, E.E. (2009). *Biotechnology*. Cambridge. Cambridge University Press.
3. Waites, M.J., Morgan, N.L., Rockey, J.S & Higton, G. (2001). *Industrial Microbiology: An Introduction*. London. Blackwell Science.
4. Sumber-sumber dari internet.

Universitas  
**Esa Unggul**