ANALISIS FERMENTASI KACANG KEDELAI DALAM PRODUKSI TEMPE

Nita Natalia Br. Aruan[1], Nazwa Fadhilla[2], Nisa Hafizah[3], Amelia Nur'ain[4]
[1,2,3,4] Prodi Pendidikan Guru Sekolah Dasar STKIP Al Maksum Langkat
nitanatalia2005@gmail.com[1] , nazwafadillah150800@gmail.com[2] ,
hafizahnisa121@gmail.com[3] , Amellia824ok@gmail.com[4].

ABSTRACT

Tempeh is a fermented food product widely consumed in Indonesia. It is produced through the fermentation of soybeans using the mold Rhizopus oligosporus. Fermentation functions not only as a food processing method but also as a means of improving the quality and nutritional value of soybeans. This study aims to analyze the soybean fermentation process in tempeh production and examine its effect on the quality of the final product. The method used in this study was a literature review by collecting and examining various relevant scientific sources, including journals, books, and research articles. The findings show that fermentation can improve protein digestibility, reduce anti-nutritional compounds, and enhance the aroma, taste, and texture of tempeh. The success of fermentation is influenced by several factors, including soybean quality, starter culture, temperature, and fermentation duration. Therefore, soybean fermentation plays an important role in producing high-quality and nutritious tempeh.

Keywords: Fermentation, Soybean, Tempeh

ABSTRAK

Tempe merupakan salah satu produk pangan hasil fermentasi yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Proses pembuatannya dilakukan melalui fermentasi kacang kedelai dengan bantuan kapang Rhizopus oligosporus. Fermentasi tidak hanya berfungsi sebagai proses pengolahan pangan, tetapi juga berperan dalam meningkatkan kualitas dan nilai gizi kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses fermentasi kacang kedelai dalam produksi tempe serta mengkaji pengaruhnya terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Metode yang digunakan adalah studi pustaka dengan mengumpulkan dan menelaah berbagai sumber ilmiah yang relevan, seperti jurnal, buku, dan artikel penelitian. Hasil kajian menunjukkan bahwa fermentasi mampu meningkatkan daya cerna protein, mengurangi kandungan senyawa antinutrisi, serta memperbaiki karakteristik tempe dari segi aroma, rasa, dan tekstur. Keberhasilan fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya kualitas kedelai, penggunaan ragi, suhu, dan lama fermentasi. Dengan demikian, fermentasi kacang kedelai memiliki peran penting dalam menghasilkan tempe yang berkualitas dan bernilai gizi tinggi.

Kata Kunci: *Fermentasi, Kedelai, Tempe*

A. Pendahuluan

Kedelai merupakan salah satu bahan pangan yang memiliki peranan penting dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Selain mudah diperoleh, kedelai juga dikenal sebagai sumber

protein nabati yang memiliki nilai gizi cukup tinggi. Berbagai produk olahan dapat dihasilkan dari kedelai, mulai dari tahu, kecap, susu kedelai, hingga tempe. Di antara berbagai produk tersebut, tempe menjadi salah satu makanan yang paling banyak dikonsumsi karena memiliki cita rasa yang khas, harga yang terjangkau, dan kandungan gizi yang baik bagi tubuh.

Kedelai (*Glycine max L.*) merupakan salah satu komoditas pangan yang memiliki kandungan protein nabati tinggi dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai bahan baku berbagai produk pangan. Kandungan protein kedelai yang mencapai sekitar 35–40% menjadikan kedelai sebagai sumber protein yang penting dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat (Kristiadi, 2023).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pangan menunjukkan bahwa fermentasi memiliki banyak manfaat dalam pengolahan bahan makanan. Selain dapat memperpanjang daya simpan produk, fermentasi juga mampu meningkatkan daya cerna zat gizi serta mengurangi senyawa tertentu yang dapat menghambat penyerapan nutrisi oleh tubuh. Hal ini menjadikan tempe sebagai salah satu produk fermentasi yang memiliki nilai fungsional dan berpotensi memberikan manfaat bagi kesehatan.

Salah satu produk olahan kedelai yang paling populer di Indonesia adalah tempe. Tempe merupakan makanan tradisional hasil fermentasi kedelai yang telah dikenal luas baik di dalam maupun luar negeri. Selain memiliki cita rasa yang khas, tempe juga dikenal sebagai pangan bergizi tinggi dengan harga yang relatif terjangkau. Proses pembuatan tempe melibatkan fermentasi yang dilakukan oleh kapang Rhizopus oligosporus. Mikroorganisme ini menghasilkan berbagai enzim yang mampu menguraikan protein, lemak, dan karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna oleh tubuh (Soktavia, dkk, 2025).

Fermentasi tidak hanya berfungsi sebagai proses pengawetan pangan, tetapi juga berperan dalam meningkatkan kualitas gizi, memperbaiki karakteristik sensori, dan meningkatkan nilai ekonomi produk. Oleh karena itu, fermentasi kedelai menjadi topik yang penting

untuk dikaji lebih lanjut melalui berbagai sumber ilmiah yang relevan.

Berdasarkan hal tersebut, kajian mengenai fermentasi kacang kedelai dalam produksi tempe menjadi penting untuk dilakukan. Melalui kajian ini dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai proses fermentasi, peran mikroorganisme, serta pengaruh fermentasi terhadap kualitas produk tempe. Hasil kajian diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pengembangan pengetahuan di bidang teknologi pangan dan pengolahan hasil pertanian.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi pustaka (*library research*). Metode ini dilakukan dengan mengumpulkan, mengkaji, dan menganalisis berbagai sumber ilmiah yang berkaitan dengan fermentasi kacang kedelai dan produksi tempe (Sugiyono, 2022).

Data yang digunakan berupa data sekunder yang diperoleh dari jurnal nasional, prosiding, buku ilmiah, dan artikel penelitian yang relevan dengan topik penelitian. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dokumentasi, yaitu dengan menelusuri, membaca, mencatat, dan mengelompokkan berbagai informasi yang berkaitan dengan fermentasi kedelai.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Analisis dilakukan dengan cara mereduksi data, menyusun informasi secara sistematis, kemudian menarik kesimpulan berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Pengertian Fermentasi Kacang Kedelai

Fermentasi kacang kedelai merupakan proses bioteknologi pangan yang memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk mengubah komponen kimia dalam kedelai menjadi senyawa yang lebih sederhana. Pada pembuatan tempe, fermentasi dilakukan dengan bantuan kapang *Rhizopus oligosporus* yang membentuk miselium putih pada permukaan kedelai sehingga menghasilkan tekstur yang padat dan kompak (Kristiadi, 2023).

Proses fermentasi kedelai berlangsung melalui serangkaian

reaksi biokimia yang menyebabkan terjadinya pemecahan senyawa kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana. Perubahan tersebut tidak hanya meningkatkan kualitas produk dari segi cita rasa, tetapi juga memberikan manfaat dalam meningkatkan daya cerna serta ketersediaan zat gizi bagi tubuh. Oleh karena itu, fermentasi kedelai menjadi salah satu bentuk pengolahan pangan yang memiliki nilai penting dalam bidang gizi dan teknologi pangan.

Fermentasi kedelai menjadi tempe juga dikenal sebagai salah satu bentuk teknologi pangan tradisional yang telah berkembang sejak lama di Indonesia. Proses ini tidak hanya bertujuan untuk mengolah bahan pangan menjadi lebih awet, tetapi juga untuk meningkatkan nilai tambah kedelai melalui perbaikan mutu dan kandungan gizinya. Oleh karena itu, fermentasi memiliki peran penting dalam menghasilkan tempe yang berkualitas dan aman untuk dikonsumsi (Cahyani, et.al, 2024).

2. Tahapan Fermentasi Kedelai dalam Produksi Tempe

Tabel 1. Tahapan Fermentasi Kedelai Dalam Produksi Tempe

No	Tahap	Kegiatan
1.	Tahap Persiapan	a. Kedelai dicuci dengan air hingga bersih, kemudian rendam kedelai selama 5 jam. b. Setelah kedelai direndam, cuci kembali menggunakan air bersih. c. Selanjutnya rebus kedelai yang sudah bersih selama 30-45 menit. Setelah itu rendam kembali kedelai selama 1 malam. d. Selanjutnya, kupas kulit ari kedelai yang telah direndam semalaman dengan menggunakan tangan yang bersih. e. Kukus kedelai selama 20 menit, kemudian angkat dan tiriskan.
2.	Tahap Inokulasi dan Fermentasi	a. Kedelai yang sudah di dinginkan kemudian di taburi ragi dan diaduk hingga

		merata. b. Masukkan kedelai kedalam plastik. c. Bungkus kedelai menggunakan plastik.
3.	Tahap Fermentasi	a. Simpan tempe di suhu ruangan normal. b. Kemudian letak ditempat yang kering. c. Proses fermentasi membutuhkan waktu selama 2 hari.
4.	Tahap Akhir	a. Setelah 2 hari di fermentasi, kacang kedelai yang sudah tertutup oleh jamur secara merata, maka tempe dinyatakan sudah matang dan siap diolah menjadi berbagai hidangan.

Berdasarkan prosedur praktikum pada tabel diatas, proses pembuatan tempe dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu persiapan, inokulasi, fermentasi, dan tahap akhir. Pada tahap persiapan, kedelai terlebih dahulu dicuci hingga bersih untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Setelah itu, kedelai direndam selama kurang lebih 5 jam agar biji kedelai menjadi lebih lunak dan mudah diolah. Kedelai yang telah direndam kemudian dicuci kembali, lalu direbus selama 30–45 menit. Setelah proses perebusan, kedelai direndam semalaman untuk membantu proses pelunakan dan mempermudah pengupasan kulit ari. Selanjutnya, kulit ari kedelai dikupas dan kedelai dicuci kembali hingga bersih. Setelah bersih, kedelai dikukus selama sekitar 20 menit dan ditiriskan hingga tidak terlalu basah.

Tahap berikutnya adalah inokulasi, yaitu proses pemberian ragi tempe pada kedelai yang sudah dingin. Ragi dicampurkan secara merata agar jamur dapat tumbuh dengan baik pada seluruh permukaan kedelai. Setelah tercampur rata, kedelai dimasukkan ke dalam plastik dan dibungkus dengan rapi sebagai media fermentasi.

Selanjutnya dilakukan proses fermentasi. Kedelai yang telah diberi ragi disimpan pada suhu ruang dan diletakkan di tempat yang kering. Selama proses ini, jamur dari ragi akan tumbuh dan menyatukan biji-biji kedelai. Fermentasi berlangsung selama kurang lebih dua hari. Dalam

waktu tersebut, miselium jamur akan berkembang dan membentuk lapisan putih yang menyelimuti seluruh permukaan kedelai.

Pada tahap akhir, tempe dinyatakan matang apabila seluruh bagian kedelai telah tertutup oleh jamur putih secara merata dan teksturnya menjadi padat. Tempe yang sudah matang kemudian siap untuk diolah menjadi berbagai jenis makanan sesuai kebutuhan. Proses fermentasi yang berlangsung dengan baik akan menghasilkan tempe yang memiliki aroma khas, tekstur yang kompak, dan kualitas yang baik untuk dikonsumsi.

3. Peran Mikroorganisme dalam Fermentasi

Mikroorganisme utama dalam pembuatan tempe adalah jamur *Rhizopus oligosporus*. Jamur ini menghasilkan benang putih yang disebut miselium. Miselium berfungsi untuk menyatukan biji kedelai sehingga menjadi padat. Selain itu, jamur ini juga menghasilkan enzim yang menguraikan zat kompleks dalam kedelai menjadi lebih sederhana, sehingga tempe lebih mudah dicerna dan bernilai gizi lebih tinggi.

Aktivitas mikroorganisme selama fermentasi menghasilkan berbagai enzim yang berperan dalam proses penguraian zat gizi. Enzim protease menguraikan protein menjadi asam amino, enzim amilase memecah karbohidrat menjadi gula sederhana, sedangkan enzim lipase membantu pemecahan lemak menjadi senyawa yang lebih mudah dimanfaatkan oleh tubuh. Proses tersebut menyebabkan nilai gizi tempe menjadi lebih baik dibandingkan kedelai sebelum difermentasi (Widowati, 2022).

Selain berperan dalam meningkatkan kualitas gizi, mikroorganisme juga berkontribusi dalam pembentukan cita rasa, aroma, dan tekstur khas tempe. Perubahan yang terjadi selama fermentasi menjadikan tempe lebih mudah dicerna dan lebih disukai oleh konsumen. Oleh karena itu, keberadaan mikroorganisme tidak hanya berfungsi sebagai agen fermentasi, tetapi juga berperan dalam meningkatkan mutu dan daya terima produk pangan (Andarwulan, 2021).

Di samping itu, aktivitas mikroorganisme selama fermentasi mampu menekan kandungan

senyawa antinutrisi yang terdapat dalam kedelai. Penurunan kadar asam fitat dan inhibitor tripsin membantu meningkatkan penyerapan zat gizi oleh tubuh sehingga manfaat nutrisi tempe menjadi lebih optimal.

4. Manfaat Tempe sebagai Produk Hasil Fermentasi

Tempe memiliki berbagai manfaat kesehatan karena mengandung protein berkualitas tinggi, vitamin, mineral, serta senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh. Selain itu, tempe juga mudah dicerna dan dapat menjadi alternatif sumber protein yang ekonomis bagi masyarakat.

Sebagai produk fermentasi, tempe tidak hanya berfungsi sebagai sumber pangan, tetapi juga sebagai sumber protein nabati yang memiliki nilai gizi tinggi. Kandungan protein dalam tempe lebih mudah dicerna oleh tubuh karena selama proses fermentasi terjadi pemecahan protein kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana.

Selain meningkatkan daya cerna protein, proses fermentasi juga membantu mengurangi kandungan senyawa antinutrisi yang terdapat dalam kedelai. Berkurangnya senyawa antinutrisi tersebut memungkinkan tubuh menyerap zat gizi, seperti zat besi, kalsium, dan seng, dengan lebih optimal. Oleh karena itu, konsumsi tempe dapat mendukung pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat, terutama sebagai alternatif sumber protein yang terjangkau (Karmani, et.al, 2022).

Dari aspek ekonomi dan sosial, tempe memiliki peran penting karena dapat diproduksi oleh industri rumah tangga maupun usaha kecil menengah. Proses pembuatannya yang relatif sederhana menjadikan tempe sebagai salah satu produk pangan yang mudah dikembangkan dan memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Selain itu, tempe telah menjadi bagian dari budaya pangan masyarakat Indonesia yang diwariskan secara turun-temurun.

5. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keberhasilan Fermentasi Tempe

Keberhasilan fermentasi fermentasi dipengaruhi oleh beberapa hal penting. Kualitas ragi harus baik dan masih aktif agar jamur bisa tumbuh. Suhu inkubasi perlu sesuai (tidak terlalu panas atau dingin) supaya mikroorganisme berkembang optimal. Kelembapan harus cukup, tidak terlalu basah agar tidak memicu

pembusukan. Kebersihan alat juga penting untuk mencegah masuknya kuman lain yang merusak proses fermentasi. Selain itu, Sirkulasi udara harus baik agar jamur mendapatkan oksigen untuk tumbuh. Jika faktor ini tidak terpenuhi, maka pertumbuhan jamur akan terganggu/fermentasi gagal.

Keberhasilan fermentasi dipengaruhi oleh sejumlah faktor utama, seperti jenis mikroorganisme, substrat, pH, suhu, kadar oksigen, durasi fermentasi, dan komposisi nutrisi. Mikroorganisme yang digunakan, seperti bakteri asam laktat (BAL), tidak hanya menentukan arah fermentasi, tetapi juga memengaruhi karakteristik sensorik, keamanan, dan aktivitas biologis produk akhir Konsentrasi BAL yang cukup tinggi penting untuk mendominasi mikroba liar dan menciptakan lingkungan fermentasi yang diinginkan (Jusman, et.al, 2025).

Fermentasi kedelai menjadi tempe juga dikenal sebagai salah satu bentuk teknologi pangan tradisional yang telah berkembang sejak lama di Indonesia. Proses ini tidak hanya bertujuan untuk mengolah bahan pangan menjadi lebih awet, tetapi juga untuk meningkatkan nilai tambah kedelai melalui perbaikan mutu dan kandungan gizinya. Oleh karena itu, fermentasi memiliki peran penting dalam menghasilkan tempe yang berkualitas dan aman untuk dikonsumsi (Bayu & Purwanto, 2024).

6. Ciri-Ciri Fermentasi Tempe Yang Gagal

Fermentasi yang gagal bisa dikenali dari beberapa tanda. Tidak muncul jamur putih berarti jamur yang seharusnya tumbuh tidak berkembang. Bau asam atau busuk menunjukkan adanya mikroba lain yang merusak. Tekstur yang lembek dan permukaan berlendir menandakan kedelai mulai membusuk. Warna yang kusam atau gelap juga menjadi tanda bahwa proses tidak berjalan normal. Semua ciri ini menunjukkan bahwa mikroorganisme yang diharapkan tidak tumbuh dengan baik, sehingga fermentasi tidak berhasil.

Selain itu, tempe yang mengalami kegagalan fermentasi sering kali memiliki rasa yang berbeda dari karakteristik tempe pada umumnya. Kondisi tersebut dapat terjadi akibat kualitas starter yang kurang baik, sanitasi yang rendah, suhu dan kelembapan yang tidak sesuai, maupun adanya kontaminasi

mikroorganisme lain selama proses fermentasi. Oleh karena itu, pengendalian kondisi fermentasi menjadi faktor penting untuk menghasilkan tempe yang berkualitas dan aman dikonsumsi (Pebrianti, et.al, 2020).

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa fermentasi kacang kedelai merupakan proses penting dalam pembuatan tempe yang berperan dalam meningkatkan kualitas dan nilai gizi produk. Fermentasi yang dilakukan dengan bantuan jamur Rhizopus oligosporus mampu mengubah senyawa kompleks dalam kedelai menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna oleh tubuh. Selain itu, proses fermentasi juga dapat meningkatkan cita rasa, aroma, tekstur, serta mengurangi kandungan senyawa antinutrisi yang terdapat pada kedelai.

Keberhasilan proses fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kualitas kedelai, kualitas ragi, kebersihan alat, suhu, kelembapan, sirkulasi udara, dan lama fermentasi. Apabila seluruh faktor tersebut terpenuhi dengan baik, maka akan dihasilkan tempe yang memiliki tekstur padat, warna putih merata, aroma khas, dan aman untuk dikonsumsi. Sebaliknya, ketidaksesuaian kondisi fermentasi dapat menyebabkan kegagalan yang ditandai dengan munculnya bau tidak sedap, tekstur berlendir, serta pertumbuhan jamur yang tidak merata.

Dengan demikian, fermentasi kedelai tidak hanya berfungsi sebagai metode pengolahan pangan tradisional, tetapi juga menjadi cara yang efektif untuk meningkatkan mutu, daya cerna, dan nilai ekonomi kedelai. Tempe sebagai hasil fermentasi memiliki manfaat yang besar bagi kesehatan serta berpotensi menjadi sumber protein nabati yang terjangkau bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Andarwulan, N. (2021). *Pangan Fungsional Indonesia*. Bogor: IPB Press.

Bayu, I. W., & Purwanto, T. D. (2024). “Rancang Bnagun Alat Sistem Kontrol Otomatis Pada Proses Fermentasi Tempe Berbasis Mikrokontroler.” *Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, *16*(1).

Cahyani, F. R., & Et.al. (2024). “Karakteristik Fermentasi Kedelai Yang Di Perkaya Mineral Zn Dengan Rhizopus sp.” *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, *22*(1).

Jusman, N. H., & Et.al. (2025). "Kajian Peningkatan Aktivitas Antioksidan Pada Umbi-Umbian Melalui Fermentasi." *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, *7*(2).

Karmani, M., & Et.al. (2022). "Aktivitas Enzim Hidrolitik Kapang Rhizopus sp. Pada Proses Fermentasi Tempe." *Jurnal Penelitian Gizi Dan Makanan*, *45*(1).

Kristiadi, O. H. (2023). "Tempe sebagai Pangan Fermentasi Khas Indonesia: Literature Review." *Jurnal Andaliman: Jurnal Gizi Pangan, Klinik Dan Masyarakat*, *02*(02).

Pebrianti, S. A., & Et.al. (2020). "Pola Pertumbuhan Listeria Monocytogenes Selama Fermentasi Tempe Yang DiPerkaya Lactobacillus Fermentum." *Jurnal Fakultas Teknik Kuningan*, *1*(1).

Soktavia, E., & Dkk. (2025). "Analisis Kinetika dan Aktivitas Enzimatis Dalam Fermentasi Tempe Berbasis Rhizopus Oligosporus." *Indonesian Journal Of Multidisciplinary On Social and Technology*, *04*(02).

Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.

Widowati, S. (2022). *Teknologi Pengolahan Kedelai*. Jakarta: Badan Riset Dan Inovasi Nasional.

DOKUMENTASI

Dokumentasi kacang kedelai dimasukkan ke dalam plastik



Dokumentasi fermentasi kacang kedelai yang gagal



Dokumentasi fermentasi kacang kedelai berhasil

