

Uji Organoleptik dan Deteksi *Escherichia coli* dalam Tempe

Winayanti^{1*}, Aldrian Tri Putra¹, Nurfadillah Rahmadani¹, Surianti¹, Alda¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Sains, Universitas Cokroaminoto Palopo, Kota Palopo, Sulawesi Selatan

*Email korespondensi: winayanti019@gmail.com

Abstrak

Tempe merupakan produk fermentasi yang terbuat dari kedelai oleh jamur *Rhizopus* sp. Kemasan tempe yang umum digunakan adalah daun pisang dan plastik yang mungkin mempengaruhi rasa, tekstur, warna, dan aroma. Selain itu, kontaminasi bakteri patogen seperti *Escherichia coli* harus diantisipasi untuk menjamin keamanan pangan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji organoleptik tempe dalam kemasan daun pisang dan plastik, serta kandungan *Escherichia coli* dalam tempe. Tempe kedelai dibuat dan difermentasi menggunakan kemasan daun pisang dan plastik. Tempe yang dihasilkan selanjutnya diuji organoleptik dengan parameter rasa, tekstur, warna, dan aroma. Hasil uji organoleptik terbaik dilanjutkan dengan uji *Most Probable Number* (MPN) *Escherichia coli*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekstur dan warna tempe kemasan daun pisang dan plastik tidak memiliki perbedaan. Akan tetapi, rasa dan aroma tempe yang dikemas dengan daun pisang lebih disukai daripada tempe yang dikemas dalam plastik. Berdasarkan uji MPN *E. coli* menunjukkan nilai MPN sebesar 0,002 MPN/ g dan berada pada kategori aman. Namun, bakteri yang tumbuh pada medium kaldu *E. coli* tidak menunjukkan ciri *E. coli*. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa tempe yang dikemas dalam daun pisang lebih disukai daripada tempe yang dikemas dalam plastik dan jumlah *E. coli* masih dalam rentang jumlah yang aman menurut SNI 3144:2015.

Kata Kunci: *Escherichia coli*, kemasan tempe, *Most Probable Number*, tempe kedelai, uji organoleptik

Abstract

Tempeh is a fermented product made from soybeans by the fungus Rhizopus sp. Commonly used tempeh packaging is banana leaf and plastic which may affect the taste, texture, color, and aroma. In addition, contamination of pathogenic bacteria such as Escherichia coli must be anticipated to ensure food safety. This study aimed to test the organoleptic properties of tempeh in banana leaf and plastic packaging, as well as the Escherichia coli content in tempeh. Soybean tempeh was made and fermented using banana leaf and plastic packaging. The resulting tempeh was then tested organoleptically with parameter of taste, texture, color, and aroma. The best organoleptic test result showed that there was no difference in texture and aroma between banana leaf and plastic packaging. However, the taste and aroma of tempeh packaged in banana leaf were preferred over tempeh packaged in plastic. Based on the MPN test, E. coli showed an MPN value of 0.002 MPN/g and was in the safe category. However, bacteria that grew in E. coli broth medium did not show any characteristics of E. coli. The result of the study indicated that tempeh packed in banana leaf was preferred over in plastic and the number of E. coli as still within the safe range according to SNI 3144:2015.

Keywords: *Escherichia coli*, tempeh packaging, *Most Probable Number*, soybeans tempeh, organoleptic test

PENDAHULUAN

Tempe merupakan produk hasil fermentasi kedelai yang sudah lama dikenal di Indonesia. Tempe memiliki nilai

gizi yang tinggi, mudah dicerna, serta kaya akan protein, serat, dan berbagai mikronutrien lainnya. Selain itu, tempe juga dikenal memiliki potensi manfaat

kesehatan seperti meningkatkan kesehatan pencernaan, mengurangi risiko penyakit jantung dan mendukung sistem kekebalan tubuh.

Tempe merupakan salah satu produk olahan kedelai yang paling banyak dikonsumsi di Indonesia dan memiliki peran penting dalam keberlanjutan ketahanan pangan. Proses pembuatan tempe menggunakan bahan baku yang terjangkau dan dapat diproduksi dalam skala kecil. Seiring dengan semakin populernya gaya hidup sehat dan trend vegetarian, tempe semakin diminati di pasar internasional sebagai alternatif protein nabati yang ramah lingkungan. Produk ini dibuat dari kedelai dengan menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus* sebagai ragi.

Meskipun tempe memiliki potensi besar dalam dunia pangan, produksi tempe masih menghadapi tantangan terkait dengan kualitas produk. Tempe pada umumnya dikemas dalam dua tampilan, yaitu dibungkus daun pisang dan dibungkus plastik [1]. Menurut SNI 3144: 2015 [2], kualitas tempe dapat diketahui dari beberapa parameter, diantaranya adalah aroma, rasa, warna, dan MPN koliform. Perbedaan jenis kemasan dapat mempengaruhi kadar protein [1], [3], senyawa volatil [4], dan jumlah bakteri dalam tempe [5]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji organoleptik tempe berdasarkan jenis kemasannya dan kandungan bakteri *E. coli* di dalamnya. Diharapkan dapat memberikan wawasan baru yang dapat berkontribusi pada tempe sebagai produk pangan yang lebih unggul dan bernilai tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yaitu membuat tempe sebagai sampel dengan menggunakan bahan dasar kacang kedelai dan ragi tempe yang mengandung bakteri *Rhizopus* sp. yang difermentasi dalam kemasan daun pisang dan plastik. Penelitian ini dilakukan pada bulan November - Desember 2024 di

Laboratorium Sel dan Jaringan Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo.

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan adalah baskom, panci, saringan, wadah, tusuk gigi, sendok, spoit, gelas ukur, batang pengaduk, gelas kimia, Erlenmeyer, tabung reaksi, panci, kompor, neraca analitik, tabung Durham, cawan Petri, botol kultur, Bunsen, ose bulat, mikropipet, inkubator, spatula, dan autoklaf. Bahan yang digunakan adalah kacang kedelai, ragi tempe, air, plastik tahan panas, daun pisang, tisu, aluminium foil, media *buffered pepton water*, kaldu laktosa (LB), eosin metilen blue agar (EMBA), kaldu *E. coli*, dan akuades.

Prosedur Kerja Pembuatan tempe

Pertama siapkan kacang kedelai lalu rendam selama kurang lebih 12 jam, setelah direndam kedelai ditiriskan dan dipisahkan dengan kulit arinya, lalu kacang kedelai direbus hingga matang dan ditiriskan, setelah dingin inokulum ragi tempe dimasukkan dan diaduk rata, kedelai yang diberi inokulum dimasukkan ke dalam kantong plastik, lalu diisi 80-100 gram. Prosedur yang sama dilakukan dengan menggunakan daun pisang, setelah dibungkus rapi, diberi lubang pada kantong plastik menggunakan tusuk gigi, dieratkan dan siap dimasukkan ke dalam ruang inkubasi (ruangan tertutup) selama 3 hari.

Uji organoleptik

Tempe hasil fermentasi 3 hari diuji organoleptik meliputi tekstur, rasa, warna dan aroma. Uji organoleptik untuk tekstur, rasa, warna, dan aroma disusun berdasarkan tingkat kesukaan (skala likert), yaitu sangat tidak suka (1), tidak suka (2), suka (3), dan sangat suka (4). Hasil uji organoleptik yang terbaik dilanjutkan dengan uji *most probable number* (MPN) *E. coli*.

Uji *most probable number*

Uji MPN *E. coli* diawali dengan pembuatan media *buffer pepton water*,

kaldu laktosa, kaldu *Escherichia coli*, dan EMBA. Kaldu laktosa dan kaldu *Escherichia coli* dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi tabung Durham. Medium EMBA dimasukkan ke dalam Erlenmeyer. Media disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C dan tekanan 1 atm selama 15 menit.

Sampel tempe diencerkan dalam *buffer pepton water* hingga pengenceran 10^{-1} dan 10^{-2} . Suspensi pada setiap pengenceran diinokulasi pada medium kaldu laktosa dan diinkubasi pada suhu 35 °C selama 24 jam hingga terbentuk gelembung gas dalam tabung Durham.

Satu ose suspensi dari tabung reaksi positif diinokulasikan ke dalam media kaldu *Escherichia coli*. Inokulum diinkubasi pada suhu 35 °C selama 24 jam. Jumlah tabung positif dibandingkan dengan tabel MPN untuk menentukan jumlah total bakteri *E. coli* dalam sampel [6]. Suspensi bakteri dari tabung positif digoreskan pada permukaan media EMBA dan diinkubasi selama 24 jam. Koloni bakteri yang berwarna hijau metalik diasumsikan sebagai positif *E. coli*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan bungkus plastik dan bungkus daun pisang. Tempe dapat dibungkus dengan berbagai jenis pembungkus tergantung ketersediaan bahan yang ada dan aspek sosial budaya yang terdapat pada suatu daerah. Dua pembungkus tempe yang paling banyak digunakan adalah daun pisang dan plastik [7]. Lama fermentasi tempe pada penelitian ini adalah 3 hari. Tempe yang telah siap dikonsumsi diuji organoleptik yang melibatkan beberapa responden dan diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik Tempe berdasarkan Kemasan

Kemasan	Rata-rata			
	Rasa	Tekstur	Warna	Aroma
Daun Pisang	3,2	3,8	3,0	3,2
Plastik bening	2,8	3,8	3,0	2,6

Hasil pada tabel 1 menunjukkan bahwa berdasarkan uji organoleptik pada tempe dalam kemasan daun pisang dan plastik bening tidak terdapat perbedaan pada parameter tekstur dan warna, akan tetapi pada parameter rasa dan aroma menunjukkan perbedaan dimana rasa dan aroma pada tempe dengan kemasan daun pisang lebih disukai daripada kemasan plastik bening. Hasil ini sesuai dengan hasil yang dilaporkan oleh Mufidah dkk. [8], yaitu rasa tempe yang dibungkus dengan daun pisang lebih disukai daripada yang dibungkus plastik. Perbedaan rasa tersebut diduga karena adanya perbedaan kandungan protein dalam tempe. Thoyibah [1]; Salim dan Rahayu [3] melaporkan bahwa kadar protein dalam tempe yang dibungkus daun pisang lebih tinggi daripada dibungkus plastik. Selain itu, komponen senyawa flavor dalam tempe berbeda pada kemasan daun pisang dan plastik [4] sehingga mempengaruhi aroma tempe yang dihasilkan.

Pembungkus tempe perlu diperhatikan karena pertumbuhan *Rhizopus* sp. dan keberlangsungan proses fermentasi yang dipengaruhi sifat pembungkusnya. Sifat plastik sebagai pembungkus yaitu permeabilitas udara, uap, dan panasnya rendah, sehingga dalam prosesnya, plastik perlu dilubangi. Jenis pembungkus tempe akan memengaruhi kualitas dan sifat fisik tempe, komponen flavor volatil, sifat organoleptik, kadar protein dan kadar air, dan beberapa parameter lainnya [1], [3], [4], [8].

Tempe yang dikemas dalam kemasan daun pisang selanjutnya diuji keamanannya berdasarkan parameter MPN *E. coli*. Data dari pengujian dalam media kaldu *E. coli* adalah sebagai berikut.

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji MPN *E. coli* dari pengujian sampel produk tempe terdapat bakteri *E. coli* sebanyak 20 MPN/g. Hal ini dikarenakan adanya gelembung udara pada Durham. Akan tetapi, berdasarkan

hasil uji konfirmasi dalam medium EMBA tidak mengandung bakteri *E. coli*, akan tetapi sampel produk yang diuji tersebut terkontaminasi oleh bakteri lain. Bakteri *E. coli* pada medium EMBA berwarna hitam atau gelap pada bagian pusat koloni dan memiliki warna metalik kehijauan yang mengkilat [9]. Rinawan [5] mengemukakan bahwa dalam tempe terdapat bakteri proteolitik dan bakteri lain yang belum diidentifikasi jenisnya. Namun, jumlah bakteri total dan bakteri proteolitik antara tempe yang dibungkus daun dan dibungkus plastik relatif sama.

Tabel 2. Kandungan *E. coli* dalam Tempe Daun Pisang

Hasil	Pengenceran			MPN tabel	MPN/g
	0,1 g	0,01 g	0,001 g		
Jumlah Tabung Positif	1	2	2	20	0,002

Rhizopus sp. merupakan kapang tempe yang menghasilkan senyawa bioaktif yang bersifat antibakteri (antagonis) terhadap berbagai bakteri patogen enterik seperti *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, dan *Shigella flexneri* [10]. Fase pertumbuhan *R. oligosporus* menurut Wahyudi [11] terdiri dari fase lag (12 jam pertama pertumbuhan), fase akselerasi (mulai jam ke-12 hingga jam ke-24), fase eksponensial, dan fase kematian (waktu 36 hingga 48 jam pertumbuhan). Dalam membuat tempe ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kegagalan produksi tempe diantaranya:

- a. kualitas kacang kedelai; karena tidak semua kacang kedelai dapat digunakan untuk membuat tempe dikarenakan kacang kedelai merupakan bahan utama dalam membuat tempe jadi harus memperhatikan bahan utamanya
- b. kebersihan peralatan; hal ini perlu diperhatikan dalam kondisi steril dan kering agar pesentase keberhasilan produksi tempe lebih besar dikarenakan tidak terkontaminasi oleh

bakteri lain

- c. kandungan air; jika kadar airnya terlalu banyak yang dikawatirkan bukan hanya jamur tempe yang tumbuh tetapi jamur yang sudah membusuk juga akan tumbuh sehingga mempengaruhi hasil fermentasi kedelai
- d. suhu ruangan fermentasi; hal ini sangat berpengaruh terhadap proses fermentasi kacang kedelai, dikarenakan suhu ruangan berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur *Rhizopus* sp. dengan suhu diantara 26°C - 36°C, apabila suhunya terlalu rendah akan menghambat pertumbuhan sedangkan jika terlalu panas akan membuat tempe cepat membusuk.
- e. Proses pembuatan; dalam pembuatan tempe harus memperhatikan proses pembuatan, mulai dari kondisi ruangan yang steril serta alat dan bahan agar tempe yang dibuat tidak terkontaminasi oleh bakteri lain sehingga meminimalisir kegagalan produksi tempe.

KESIMPULAN

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa tempe yang dibungkus daun pisang lebih disukai dalam hal rasa dan aroma. Hasil uji MPN *E. coli* pada tempe yang dibungkus daun pisang menunjukkan jumlah bakteri sebanyak 20 g/ mL, namun hasil uji konfirmasi menunjukkan bahwa bakteri tersebut bukan *Escherichia coli*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada Ibu Dr. Eka Pratiwi Tenriawaru, M.Pd. dan Ayunda Nur Faizah, S.Si, juga seluruh rekan-rekan yang telah bekerja sama untuk menyukseskan laporan ini. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Thoyibah, H. Haitami, A. Muntaha, and Nurlailah, "Perbedaan kadar protein tempe kemasan plastik dan tempe kemasan daun pisang di Kecamatan Banjarmasin Timur," *Skripsi*, Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Banjarmasin, 2021.
- [2] Badan Standarisasi Nasional, "SNI 3144:2015: tempe kedelai"
- [3] R. Salim and I. S. Rahayu, "Analisis kadar protein tempe kemasan plastik dan daun pisang," *Jurnal Akademi Farmasi Prayoga*, vol. 2, No. 1, pp. 20-25, 2017.
- [4] R. H. Harahap, Z. Lubis, and J. Kaban, "Komponen flavor volatil tempe yang dibungkus dengan daun pisang dan plastik," *Agritech*, vol. 38, no. 2, pp. 194-199, 2018.
- [5] B. E. Rinawan, Sardjono, and R. Indrati, "Pengaruh macam pembungkus (daun dan plastik) terhadap profil pertumbuhan bakteri asam laktat dan bakteri proteolitik indigenous pada fermentasi tempe," *Skripsi*, Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Universitas Gadjah Mada, 2015.
- [6] T. Lasmini, "Tabel MPN menurut FDA dan Thomas", <https://id.scribd.com/document/395425009/3/Tabel-MPN>, 2023.
- [7] R. Salim, E. T. Zebua, and T. Taslim, "Analisis jenis kemasan terhadap kadar protein dan kadar air pada tempe," *Jurnal Katalisator*, vol. 2, no. 2, pp. 106-111, 2017.
- [8] I. Mufidah, Fathimah, N. Azizah, J. Darni, "Analisis perbedaan jenis pembungkus terhadap kadar proksimat dan daya terima tempe biji lamtoro (*Leucaena leucocephala*)," *Darussalam Nutrition Journal*, vol. 2, No. 2, pp. 21-31, 2018.
- [9] Badan Standarisasi Nasional, "SNI 2897:2009: metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur, susu serta hasil olahannya".
- [10] D. P. Virgianti, "Uji antagonis jamur tempe (*Rhizopus* sp.) terhadap bakteri patogen enterik," *Biosfera*, vol. 32, no. 3, pp. 162-168, 2015.
- [11] A. Wahyudi, "Pengaruh variasi suhu ruang inkubasi terhadap waktu pertumbuhan *Rhizopus oligosporus* pada pembuatan tempe kedelai," *Jurnal Redoks*, vol. 1, no. 3, pp. 37-44, 2018.