

KUALITAS TEMPE YANG DIBUAT DENGAN ALAT PENCETAK INOVATIF SKALA LAB DI RUMAH INOVASI TEMPE SEKAR SARI

DFE Purnama, P Dewi, I Mubarok, SH Bintari*

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang
Jl. Raya Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229.

*Email: harnina@mail.unnes.ac.id

ABSTRAK

Tempe merupakan makanan fermentasi yang populer di Indonesia, tingginya minat terhadap tempe memunculkan berbagai inovasi dalam peningkatan produksi, salah satu upaya tersebut adalah penggunaan alat pencetak inovatif. Alat ini berperan sebagai cetakan sekaligus wadah pemeraman tempe. Wadah pemeraman menjadi salah satu faktor yang penting dalam penentuan kualitas tempe karena memiliki peranan dalam menjaga aerasi untuk pertumbuhan *Rhizopus* sp. Tujuan dari penelitian (1) Membuktikan higienitas dan kualitas organoleptik tempe yang dibuat menggunakan alat pencetak inovatif, (2) Membandingkan antara kualitas tempe yang dibuat menggunakan alat pencetak inovatif dengan tanpa penggunaan alat. Penelitian eksperimen rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggunaan inovasi alat pencetakan tempe dan tanpa penggunaan alat sebagai kontrol. Metode pengujian yang dilakukan meliputi uji cemaran *E. coli* menggunakan medium selektif eosin *methylene blue agar* (EMBA) dan uji kesukaan. Berdasarkan hasil penelitian produk tempe yang dibuat menggunakan alat pencetak inovatif negatif terhadap *E. coli*, memiliki aroma khas tempe, tekstur kompak, rasa tidak asam, dan berwarna putih. Disimpulkan produk tempe yang dibuat menggunakan alat pencetak inovatif telah memenuhi standar kualitas mutu cemaran *E. coli* dan organoleptik berdasarkan SNI 3144:2015 serta memiliki keseluruhan hasil uji kualitas lebih unggul dibanding kontrol.

Kata kunci: tempe, kualitas tempe, alat pencetak inovatif

PENDAHULUAN

Tempe merupakan makanan fermentasi yang populer di Indonesia, tingginya minat akan tempe memunculkan berbagai inovasi dalam peningkatan produksi, salah satu upaya tersebut adalah penggunaan alat pencetak inovatif untuk produksi tempe. Alat pencetak tempe inovatif bentuk kotak yang terdiri dari 3 bagian utama, yaitu rangka utama terbuat dari kayu, tutup bawah dan tutup atas berasal dari kawat stainless steel. Alat ini berfungsi sebagai cetakan sekaligus tempat pemeraman tempe. Keunggulan lain dari penggunaan alat ini adalah adanya jaring kawat stainless steel yang berfungsi sebagai lubang sirkulasi oksigen sehingga dapat mendukung pertumbuhan sel jamur benang/kapang selama proses fermentasi berlangsung.

Implementasi dalam penggunaan alat pencetak inovatif sebagai upaya peningkatan produksi tempe tentunya harus memperhatikan aspek kualitas produk tempe. Kasmidjo (1990) menyatakan bahwa tempe yang memiliki kualitas baik harus memenuhi mutu secara fisik dan kimiawi. Syarat mutu tempe diatur dalam SNI 3144:2015 yang meliputi mutu organoleptik (tekstur, warna, rasa dan aroma), cemaran (cemaran logam dan mikroba patogen) dan mutu kandungan nutrisi. Tempe dengan kualitas baik memiliki ciri berwarna putih bersih merata pada permukaannya, memiliki tekstur yang kompak serta homogen dan

memiliki aroma bau khas tempe (Barus *et al.*, 2019).

Higienitas dan sifat organoleptik menjadi aspek yang penting dalam mempertahankan penampilan sensorik serta sifat fungsional produk tempe. Hampir keseluruhan tahapan pada proses pembuatan tempe merupakan tahap yang kritical dalam penentuan kualitas tempe. Bintari (2013) menyatakan bahwa proses pembuatan tempe secara higienis dan modern dilakukan menggunakan dua teknik pemanasan, yaitu pemanasan sebelum dan sesudah perendaman. Pemanasan sesudah dan sebelum perendaman bertujuan untuk membunuh mikroba patogen dan menghilangkan senyawa anti gizi. Higienitas dan sanitasi selama proses pengolahan menjadi salah satu faktor penting untuk menghindari terjadinya cemaran bakteri patogen (Yuniastuti *et al.*, 2017). Menurut Septiani *et al* (2020) *Escherichia coli* termasuk dalam golongan coliform yang menjadi indikator adanya cemaran terhadap makanan. Selain hal tersebut faktor lain yang mempengaruhi produk akhir dari fermentasi tempe meliputi pengupasan kulit, pH yang terbentuk selama proses pengasaman biji kedelai, lama inkubasi, aerasi, kelembaban dan jenis pembungkus tempe (Hasrudin dan Pratiwi, 2015).

Wadah pemeraman atau kemasan menjadi salah satu faktor penting dalam penentuan kualitas akhir suatu produk tempe. Sayuti (2015) menyatakan bahwa untuk menghasilkan produk tempe dengan kualitas baik harus menggunakan wadah pemeraman atau kemasan yang mampu menjaga aerasi dan kondisi kelembaban tetap tinggi tanpa menimbulkan pengembunan. Liuspiani *et al.*, (2020) menyatakan bahwa berbagai jenis kemasan yang digunakan berpengaruh terhadap kualitas organoleptik suatu produk tempe. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu adanya pengujian terhadap higienitas dan kualitas mutu organoleptik (tekstur, warna, rasa dan aroma) pada produk tempe yang diproduksi menggunakan alat pencetak tempe inovatif.

METODE

Penelitian ini dilakukan berdasarkan bangun eksperimental rancangan acak lengkap (RAL), dengan variabel independen: tempe yang dibuat dengan alat pencetak inovatif dengan berbagai pelapis (daun, plastik dan kertas) dan tempe yang dibuat tanpa menggunakan alat pencetak atau tempe kemasan; variabel terikat: cemaran *E.coli* dan sifat organoleptic tempe.

1.1 Pembuatan Tempe

Prosedur pembuatan tempe dilakukan menggunakan metode pembuatan tempe secara modern dan higienis yang diuraikan dalam Bintari, (2013). Biji kedelai dicuci dan direbus selama 20 menit, kulit ari dikupas dan dilakukan perendaman selama satu malam kemudian dilakukan perebusan kembali selama 10 menit menggunakan metode pasteurisasi, biji kedelai ditiriskan, kemudian ditaburi ragi atau inokulum mikroba sebanyak 0,01% secara merata, yang selanjutnya diberi perlakuan teknik pengemasan (penggunaan alat pencetak inovatif dan tanpa alat pencetak tempe) kemudian di fermentasikan selama 48 jam.

1.2 Uji Higienitas

Uji higienitas dilakukan dengan melakukan uji praduga adanya *Escherichia coli* pada medium selektif Eosin Methylen Blue (EMBA). Sebanyak 1 gr sampel yang sudah

dihaluskan kemudian dilakukan pengenceran seri hingga 10^{-3} , sebanyak 0,1 ml dari masing-masing pengenceran diinokulasikan dengan metode spread plate dalam medium medium EMBA, selanjutnya seluruh sampel diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, jika ditemukan koloni berwarna hijau metalik dengan bintik hitam ditengah diindikasikan adanya *Escherichia coli* (Utami *et al.*, 2018).

1.3 Uji Organoleptik

Uji organoleptik sampel tempe dilakukan menggunakan uji kesukaan, pengujian dilakukan oleh 48 panelis pada rentang usia 19 - 25 tahun dengan kriteria sehat, tidak dalam kondisi lapar serta bersedia melakukan penilaian. Kriteria penilaian yang dilakukan meliputi kesukaan, warna ,aroma, tekstur dan rasa dengan cara pemberian nilai dengan skala 1 sampai 5 pada kuesioner yang disediakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.4 Higienitas

Pengujian dugaan cemaran bakteri *E. coli* dilakukan menggunakan medium selektif EMBA. EMBA mengandung Eosin dan metilen blue yang akan menghambat pertumbuhan bakteri gram positif, selain itu karbohidrat laktosa yang terkandung pada medium ini akan mengakibatkan bakteri gram negatif terdiferensiasi. Sampel yang positif terhadap *E. coli* akan ditandai dengan adanya warna hijau yang dikarenakan pengendapan methylene blue sebagai dampak meningkatnya kadar asam karena adanya fermentasi laktosa (Kim *et al.*, 2016). Hasil uji dugaan cemaran *E. coli* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji dugaan cemaran *E. coli*

Sampel	Hasil Uji Dugaan Cemaran <i>E. coli</i> (+ / -)		
	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Pengulangan 3
Kontrol daun	(-)	(-)	(-)
Alat cetakan pelapis daun	(-)	(-)	(-)
Kontrol Plastik	(-)	(-)	(-)
Alat cetakan pelapis plastik	(-)	(-)	(-)
Kontrol kertas	(-)	(-)	(-)
Alat cetakan pelapis kertas	(-)	(-)	(-)

Hasil pengujian cemaran bakteri *E. coli* menunjukkan keseluruhan sampel negatif, sehingga dapat disimpulkan bahwa produk tempe yang dibuat menggunakan alat inovasi pencetak tempe dengan berbagai jenis pelapis telah memenuhi syarat mutu tempe kedelai (SNI 3144:2015) yaitu maksimal cemaran 10 sel/gram. Hasil negatif dari keseluruhan sampel dikarenakan, mungkin bakteri *E. coli* yang terkandung pada sampel sangat sedikit.

Sirkulasi oksigen yang baik pada wadah pemeraman memiliki peran dalam penentuan hasil negatif terhadap *E. coli* tersebut. Sirkulasi oksigen yang berjalan baik mampu menjaga kelembaban dan suhu agar tetap stabil sehingga menyebabkan kadar air pada tempe tidak terlalu tinggi. Kenaikan suhu selama fermentasi dapat mengakibatkan tempe mengeluarkan banyak air, pengeluaran air bertujuan untuk mencapai kesetimbangan terhadap perubahan suhu dan kelembabannya. Kadar air yang tinggi akan menyebabkan bakteri kontaminan akan mudah tumbuh dan berkembang sehingga mempercepat masa

pembusukan pada makanan (Radiati *et al.*, 2016). Selain itu, penerapan metode pembuatan tempe secara modern dan higienis dengan cara 2 kali pemanasan berdasarkan Bintari (2013), memiliki peran besar. Proses pemanasan atau perebusan kedelai pada pembuatan tempe mampu untuk melunakkan biji serta menonaktifkan trypsin inhibitor kedelai sehingga dapat mematikan mikroba patogen serta mengurangi bau langu pada kedelai (Ari dan Priambudi., 2020). Kusuma dan Dewi (2016) menyatakan bahwa pemanasan pada suhu 70^o C keatas, pasteurisasi dan klorinasi 0,5 – 1 ppm dapat membunuh bakteri coliform pada makanan. Selama proses perendaman kedelai akan mengalami penurunan pH hingga mencapai 5,3 – 4,5 yang diakibatkan dari bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat dapat memproduksi senyawa antibakteri yang berupa asam organik, hidrogen peroksida, diasetil, asetaldehid dan bakteriosin yang merupakan senyawa antibakteri terhadap beberapa jenis bakteri patogen seperti *staphylococcus aureus* dan *E. coli* (Suardana *et al.*, 2016).

1.5 Mutu Organoleptik

Pengujian dilakukan menggunakan uji rating hedonik dengan melibatkan 48 panelis di wilayah sekitar kampus universitas negeri semarang. Hasil uji organoleptik tempe yang dibuat dengan alat pencetak inovatif dan non alat pencetak tempe dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji organoleptik

Kode	SKOR Rata ²			
	Aroma	Warna	Rasa	Tekstur
141	3,83	3,78	3,75	3,6
613	3,96	3,92	3,7	4,17
289	3,6	3,75	3,63	3,67
137	3,46	3,83	3,65	3,73
279	3,71	4,02	3,75	4,02
737	3,71	4,06	3,83	4,06

Keterangan:

141 : Kontrol daun

613 : Perlakuan alat pencetak tempe + daun

289 : Kontrol Plastik

137 : Perlakuan alat pencetak tempe + Plastik

279 : Kontrol kertas

737 : Perlakuan alat pencetak tempe +kertas

5.1. Aroma

Hasil rata-rata uji organoleptik kesukaan aroma produk tempe menunjukkan keseluruhan perlakuan dan kontrol telah memenuhi syarat kualitas aroma tempe, karena telah memiliki skor sama atau lebih dari 3. Skor 3 mewakili aroma khas tempe. Aroma khas tempe dihasilkan dari aktivitas proteolitik dan lipolitik yang sangat tinggi selama proses fermentasi kedelai berlangsung yang mengakibatkan terhidrolisisnya protein dan lemak

sehingga menghasilkan komponen flavor dan aroma yang khas pada tempe (Umami *et al.*, 2019). Tempe yang dibungkus daun pisang menjadi yang paling diminati karena memiliki aroma yang harum dan unik. Aroma khas ini diakibatkan adanya asam galat pada daun pisang yang merupakan golongan polifenol, komponen polifenol inilah yang memberikan aroma harum pada tempe yang dibungkus dengan daun pisang (Mastuti *et al.*, 2014 dalam Alfanesa *et al.*, 2021).

5.2. Warna

Hasil rata-rata dari uji organoleptik kesukaan warna produk tempe menunjukkan keseluruhan perlakuan dan kontrol telah memenuhi syarat kualitas warna tempe, karena telah memiliki skor sama atau lebih dari 3. Skor 3 mewakili warna tempe putih bersih dengan kapang tumbuh tersebar merata di permukaan tempe. Tempe dengan perlakuan penggunaan alat inovasi pencetak tempe dengan lapisan kertas memiliki skor rata-rata tertinggi dengan skor 4,06, sedangkan tempe yang memiliki skor rata-rata kesukaan warna terendah dimiliki tempe dengan kontrol plastik dengan skor rata-rata 3,75. Tempe kontrol plastik dengan skor rata-rata 3,75 memiliki beberapa bintik coklat akibat akibat munculnya spora kapang *Rhizopus sp* sehingga kurang disukai, sedangkan panelis perlakuan penggunaan alat inovasi pencetak tempe dengan lapisan kertas mempunyai warna putih merata sehingga lebih disukai panelis. Pada proses fermentasi tempe hifa halus akan menyelubungi seluruh permukaan kedelai dan akan melakukan penetrasi sehingga mengakibatkan tempe memiliki warna putih dan kompak (Fazrin *et al.*, 2020).

5.3. Rasa

Hasil rata-rata uji organoleptik terhadap kesukaan tekstur produk tempe keseluruhan perlakuan dan kontrol telah memenuhi syarat kualitas rasa tempe, karena telah memiliki skor sama atau lebih dari 3. Skor 3 di sini mewakili rasa khas tempe. Tempe dengan perlakuan penggunaan alat inovasi pencetak tempe dengan lapisan kertas memiliki skor rata-rata tertinggi dengan skor 3,84. Tempe yang memiliki skor rata-rata kesukaan rasa terendah dimiliki tempe dengan kontrol plastik dengan skor rata-rata 3,63. Tempe dengan perlakuan penggunaan alat cetakan pelapis daun memiliki rasa yang paling diminati dipengaruhi oleh adanya aroma khas dari senyawa polifenol yang terkandung dalam daun yang diduga mempengaruhi cita rasa tempe yang dikemas dengan daun menjadi lebih sedap dan khas dibanding kemasan plastik dan kertas. Rasa khas yang dimiliki oleh tempe diakibatkan karena adanya degradasi komponen-komponen selama proses fermentasi (Umami *et al.*, 2019). Tempe yang baik memiliki cita rasa tidak kecut dan tekstur kompak.

5.4. Tekstur

Hasil rata-rata uji organoleptik terhadap kesukaan tekstur produk tempe menunjukkan keseluruhan perlakuan dan kontrol telah memenuhi syarat kualitas tekstur tempe, karena telah memiliki skor sama atau lebih dari 3. Skor 3 mewakili tekstur tempe yang padat dan kompak. Tempe dengan perlakuan penggunaan alat inovasi pencetak

tempe dengan lapisan daun memiliki skor rata-rata tertinggi dengan skor 4,17, sedangkan tempe yang memiliki skor rata-rata kesukaan warna terendah dimiliki tempe dengan kontrol plastik dengan skor rata-rata 3,67. Tempe dengan perlakuan alat cetakan pelapis daun memiliki tekstur paling disukai panelis karena memiliki tekstur lebih kompak dan padat dibanding perlakuan lain, hal ini disebabkan pada perlakuan ini memiliki jangkauan penetrasi miselium ke dalam biji kedelai lebih dalam sehingga miselium lebih kuat dalam mengikat antar biji kedelai sehingga tekstur tempe kompak. Pada proses fermentasi tempe, kedelai akan mengalami perubahan fisik yang diakibatkan miselium-miselium kapang menyelubungi tempe serta mengikat antar kedelai menjadi satu kesatuan sehingga menjadi kompak dan memiliki warna putih (Fazrin *et al.*, 2020).

KESIMPULAN

Dari keseluruhan uji yang telah dilakukan, produk tempe yang dibuat menggunakan alat pencetakan tempe inovatif telah memenuhi standar mutu kualitas organoleptik (beraroma khas tempe, memiliki rasa khas tempe, berwarna putih dan memiliki tekstur kompak) dan higienitas (cemaran *E.coli* < 10 sel/gram) berdasarkan SNI 3144:2015 serta memiliki keseluruhan hasil uji kualitas organoleptik lebih unggul dibanding kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfanesa, R. A., Rahayuni, T. R., & Hartanti. (2021). L. H. Pengaruh Jenis Kemasan Terhadap Sifat Organoleptik dan Kimiawi Tempe Biji Karet. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 10(2).
- Ari, R., & Priambudi, A. Y. (2020). Analisis Kualitas Tempe di Pasar Baruga Kendari. *Sultra Journal of Agricultural Research*, 1(1), 54-68.
- Barus, T., Halim, R., Hartanti, A. T., & Saputra P. K.. (2019). Genetic diversity of *Rhizopus microsporus* from traditional inoculum of tempeh in Indonesia based on ITS sequences and RAPD marker: Genetic diversity in *Rhizopus microsporus*. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(3), 847-852.
- Bintari, S. H. (2013). Pasteurization for Hygienic Tempe: Study Case Of Krobokan Tempe Yesterday and Today. *GSTF Internasional Journal Of Biosciences (Jbio)*, 2(2).
- Fazrin, H., Dharmawibawa, I. D., & Armiani, S. (2020). Studi Organoleptik Tempe Dari perbandingan Kacang Komak (*Lablab purpureus L*) Dengan Berbagai Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Sebagai Bahan Penyusunan Brosur. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 8(1), 39-47.
- Gufran, M., & Mawardi, M. (2019). Dampak pembuangan limbah domestik terhadap pencemaran air Tanah di Kabupaten Pidie Jaya. *Jurnal Serambi Engineering*, 4(1), 416-425.
- Hasruddin dan Pratiwi N.(2015). Mikrobiologi Industri, Alfabeta, Bandung, hal: 20-40.
- Kasmidjo, R. B. (1990). Tempe: Mikrobiologi dan biokimia pengolahan serta pemanfaatannya. *PAU Pangan dan Gizi, UGM, Yogyakarta*.
- Kim, H. S., Kim, Y. J., Chon, J. W., Kim, D. H., Kim, K. Y., & Seo, K. H. (2016). *Citrobacter braakii*: A Major Cause of False-Positive Results on MacConkey and Levine's Eosin Methylene Blue Selective Agars Used for the Isolation of *Escherichia Coli* from Fresh Vegetable Samples. *Journal of Food Safety*, 36(1), 33-37.
- Kusuma, R. D. D., & Dewi, L. (2016). Deteksi Cemaran Coliform dan *Salmonella sp.* Pada Tempe Kedelai dari Kecamatan Sidorejo dan Tingkir, Kota Salatiga. Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek (ISSN: 2557-533X).

- Liuspiani, A., HimayatulAsri, I., Lestarini, Y., Muspita, Z., & Husni, M. (2020). Pengaruh Jenis Bahan Kemasan Terhadap Kualitas Organoleptik Dan Daya Simpan Tempe Kedelai. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, 4(4).
- Radiati, A., & Sumarto, S. (2016). Analisis sifat fisik, sifat organoleptik, dan kandungan gizi pada produk tempe dari kacang non-kedelai. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(1).
- Sayuti, S. (2015). Pengaruh Bahan Kemasan dan Lama Inkubasi Terhadap Kualitas Tempe Kacang Gude Sebagai Sumber Belajar IPA. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 6(2).
- Septiani, W., Pisestyani, H., Siahaan, R. I., & Basri, C. (2020). Faktor risiko cemaran escherichia coli pada daging kambing dan domba kurban di provinsi dki jakarta. *Jurnal Sain Veteriner*, 38(3), 237-244.
- Suardana, I. W., Cahyani, A. P., & Pinatih, K. J. P. (2016). Probiotic Potency and Molecular Identification of Lactic Acid Bacteria Isolated from Bali Cattle's Colon, Indonesia. *Global Advanced Research Journal of Medicine and Medical Sciences*, 5(5).
- Umami, S., Jaya, I. K. S., Darawati, M., & Widiada, I. G. N. (2019). Kajian Sifat Organoleptik Dan Masa Simpan Tempe Kedelai Dengan Beberapa Jenis Kemasan. *Jurnal Gizi Prima (Prime Nutrition Journal)*, 3(2), 142-148.
- Utami, S., Bintari, S. H., & Susanti, R. (2018). Deteksi Escherichia coli Pada Jamu Gendong di Gunungpati dengan Medium Selektif Diferensial. *Life Science*, 7(2), 73-81.
- Yuniastri, R., Ismawati, I., & Putri, R. D. (2018). Mikroorganisme dalam Pangan. *Jurnal Pertanian Cemara*, 15(2), 15-20.