



Akfi_221040200011_Plagiasi (1)

17%
Suspicious texts



3% Similarities
2 % similarities between quotation marks
0 % among the sources mentioned

6% Unrecognized languages

9% Texts potentially generated by AI

Document name: Akfi_221040200011_Plagiasi (1).docx
Document ID: 87159826dd01699ddd6616f7fde08e16fdf71ccd
Original document size: 138.17 KB

Submitter: UMSIDA Perpustakaan
Submission date: 1/28/2026
Upload type: interface
analysis end date: 1/28/2026

Number of words: 6,505
Number of characters: 47,091

Location of similarities in the document:



Sources of similarities

Main source detected

No.	Description	Similarities	Locations	Additional information
1	doi.org Smart Book for Fun Mathematics Learning https://doi.org/10.21070/ijemd.v20i2.925 9 similar sources	< 1%		Identical words: < 1% (63 words)

Sources with incidental similarities

No.	Description	Similarities	Locations	Additional information
1	journal.upgris.ac.id https://journal.upgris.ac.id/index.php/jiphp/article/download/21129/pdf	< 1%		Identical words: < 1% (20 words)
2	dx.doi.org Pengaruh Jenis Kemasan Dan Lama Penyimpanan Terhadap Karakter... http://dx.doi.org/10.17969/rtp.v16i1.29384	< 1%		Identical words: < 1% (16 words)
3	doi.org The Effect of Tomato Juice (Solanum Lycopersium) and Pineapple Juice (...) https://doi.org/10.21070/ups.7692	< 1%		Identical words: < 1% (18 words)
4	www.medgen-journal.ru The results of the use of molecular genetic technolog... https://www.medgen-journal.ru/jour/article/download/1380/1022	< 1%		Identical words: < 1% (24 words)
5	dx.doi.org http://dx.doi.org/10.31933/zfwvg369	< 1%		Identical words: < 1% (15 words)

Referenced sources (without similarities detected) These sources were cited in the paper without finding any similarities.

1	https://ejournal.unib.ac.id/index.php/agroindustri
2	http://doi.org/10.22146/agritech



1), 2) Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: almachfud1@umsida.ac.id

Abstract.

Tempeh is a traditional Indonesian food made from soybeans through fermentation by *Rhizopus oligosporus*, with quality influenced by chemical, physical, and organoleptic factors. One crucial issue that impacts the great of tempeh is the type of packaging during the fermentation and garage procedure. This observe goals to analyze the impact of different styles of packaging, specifically banana leaves, PE plastic, aluminum foil, parchment paper, and teak leaves at the high-quality of soybean tempeh. The studies method used a unmarried-aspect Randomized Block layout (RBD) with six replications for each treatment, accompanied by means of testing of protein content material (Kjeldahl approach), water content material, texture, colour (CIE Lab*), and organoleptic exams by means of 30 untrained panelists. The consequences showed that the kind of packaging affected the bodily and sensory characteristics of tempeh, particularly coloration, texture, and aroma, although the distinction in protein content material changed into no longer massive. Tempeh packaged in banana leaves had the brightest color ($L = 76.54$), ideal texture (50.44), and balanced water content (52.1%), so it became desired organoleptically. The de Garma effectiveness index analysis showed that the K1 (banana leaf) treatment acquired the best value of 0.62, indicating that this packaging is the great choice for preserving the overall quality of tempeh.



Keywords - Tempeh, Soybeans, Packaging Types

Abstrak. Tempe merupakan pangan tradisional Indonesia yang terbuat dari kedelai melalui fermentasi oleh *Rhizopus oligosporus*, dengan kualitas dipengaruhi oleh faktor kimia, fisik, dan organoleptik. Salah satu isu penting yang memengaruhi kualitas tempe adalah jenis kemasan selama proses fermentasi dan penyimpanan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak berbagai jenis kemasan, khususnya daun pisang, plastik PE, aluminium foil, kertas perkamen, dan daun jati terhadap kualitas tempe kedelai. Metode penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) satu sisi dengan enam ulangan untuk setiap perlakuan, disertai dengan pengujian kadar protein (metode Kjeldahl), kadar air, tekstur, warna (CIE Lab*), dan uji organoleptik oleh 30 panelis yang tidak terlatih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis kemasan memengaruhi karakteristik fisik dan sensorik tempe, khususnya warna, tekstur, dan aroma, meskipun perbedaan kadar protein tidak signifikan.

Tempe yang dikemas dalam daun pisang memiliki warna paling cerah ($L = 76,54$), tekstur terbaik (50,44), dan kadar air seimbang (52,1%), sehingga lebih disukai secara organoleptik. Analisis indeks efektivitas de Garma menunjukkan bahwa perlakuan K1 (daun pisang) memperoleh nilai terbaik sebesar 0,62, yang mengindikasikan bahwa kemasan ini merupakan pilihan terbaik untuk menjaga kualitas tempe secara keseluruhan.

Kata Kunci – Tempe, Kedelai, Jenis Kemasan

I. Pendahuluan

Tempe adalah makanan tradisional Indonesia berbahan dasar dari biji kacang kedelai melalui proses fermentasi dengan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*) [1] [2]. Tempe mengandung protein 20,8 gram, karbohidrat 13,5 gram, lemak 8,8 gram, kalsium 155mg. Tempe yang berkualitas biasanya berbentuk padat, berwarna putih, dan mempunyai aroma khas yang khas [3]. Untuk membuat tempe dengan sifat-sifat tertentu, proses pembuatannya harus dilakukan dengan tepat supaya kapang tumbuh dan berkembang biak dengan cara menurunkan pH pada bahan kedelai. Tetapi, kualitas produk tempe kedelai sangat dipengaruhi oleh jenis kemasan yang digunakan selama proses fermentasi dan penyimpanan [4] [5].

Kemasan merupakan tempat yang berfungsi untuk membungkus dan melindungi tempe dari pengaruh faktor eksternal yang dapat memengaruhi kualitas [6] dan keamanannya, seperti udara, kelembapan, kotoran, dan mikroorganisme [7]. Tujuan kemasan untuk mempertahankan kesegaran serta memiliki peranan penting dalam menjaga efektivitas produk pangan, baik dari segi fisik, kimia, maupun organoleptik [8]. Jenis bahan kemasan yang berbeda dapat memengaruhi pertukaran udara, kelembapan, dan suhu selama fermentasi tempe yang pada akhirnya berdampak pada laju pertumbuhan mikroorganisme dan reaksi biokimia dalam produk [9]. Oleh karena itu, pemilihan bahan kemasan yang tepat menjadi faktor krusial dalam menjaga kestabilan efektivitas tempe selama masa simpan.

Di masyarakat, tempe umumnya dikemas menggunakan daun pisang sebagai metode tradisional, namun seiring perkembangan teknologi [10], bahan-bahan lain seperti plastik PE (Polyethylene), kertas roti, aluminium foil, dan daun jati mulai digunakan [11] [2]. Penelitian dari Harahap dkk. membuktikan bahwa bungkus daun pisang dan plastik memiliki profil senyawa perisa yang berbeda, seperti ester dan terpenoid yang berdampak pada aroma tempe [12]. Masing-masing jenis kemasan ini memiliki karakteristik yang berbeda dalam melindungi dan memengaruhi produk. Belum banyak penelitian komprehensif yang membandingkan secara langsung pengaruh kelima jenis kemasan tersebut terhadap efektivitas tempe secara menyeluruh, khususnya melalui pendekatan fisikokimia dan organoleptik.

Pemilihan lima jenis kemasan dalam penelitian ini, yaitu daun pisang, plastik PE (Polyethylene), kertas roti, aluminium foil, dan daun jati, didasarkan pada kombinasi pertimbangan praktik umum di masyarakat serta temuan penelitian terdahulu. Daun pisang dipilih karena merupakan kemasan tradisional yang umum digunakan, dengan penelitian Q. Ayun et al. (2022) dan Harahap et al. (2018) menunjukkan kemasan ini memberikan aroma khas dan profil senyawa volatil berbeda dibanding plastik. Plastik PE mewakili bungkus modern yang kedap udara dan seringkali digunakan Produsen, sebagaimana dibandingkan menggunakan daun pisang pada penelitian Laksono et al. (2019) serta Rosidah et al. (2023). Kertas roti dipertimbangkan menjadi cara lain berbahan selulosa yang memungkinkan pertukaran udara terbatas, namun jarang diteliti untuk tempe. Aluminium foil dipilih sebab sifatnya yang isolatif terhadap udara dan cahaya, sehingga berpotensi memperlambat perubahan kualitas produk, sesuai konsep bungkus pangan yang meminimalkan oksidasi. Sementara itu, daun jati digunakan di beberapa daerah sebagai pembungkus alami dengan karakteristik fisik dan aroma khas, sehingga menarik untuk dibandingkan dengan daun pisang. Kelima kemasan ini mewakili variasi bahan tradisional hingga modern dengan sifat fisik dan interaksi udara yang berbeda, yang diharapkan menghasilkan mutu tempe yang bervariasi dan memberikan rekomendasi kemasan terbaik.

Adanya penelitian saya untuk mengetahui pengaruh jenis kemasan yang berbeda terhadap kualitas tempe. Penelitian ini menggunakan beberapa metode uji, seperti uji fisikokimia yang mencakup kadar air, kadar protein, tekstur, dan warna, serta uji sensoris yang dilakukan oleh 30 panelis. Di harapkan hasil penelitian ini dapat memberikan rekomendasi jenis kemasan yang paling baik, yang mampu menjaga kualitas tempe secara optimal, baik untuk digunakan dalam kebutuhan rumah tangga maupun dalam produksi skala besar.



Rumusan Masalah:

Bagaimana



dx.doi.org | Pengaruh Jenis Kemasan Dan Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Mutu Bunga Telang (*Cloria Ternatea*) Kering
<http://dx.doi.org/10.17969/rtp.v16i1.29384>

pengaruh perbedaan jenis kemasan terhadap kualitas tempe kedelai?

Tujuan:

Untuk mengetahui pengaruh perbedaan jenis kemasan terhadap kualitas tempe kedelai.

Manfaat:

Akademis: Menambah referensi ilmiah terkait pengaruh kemasan terhadap efektivitas tempe.

Praktis: Memberi informasi bagi produsen tentang kemasan terbaik untuk menjaga kualitas tempe.

Sosial-Ekonomi: Membantu memperpanjang masa simpan tempe dan mengurangi kerugian akibat penurunan efektivitas.

II. Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian telah dilaksanakan mulai bulan Agustus 2025 hingga bulan Desember 2025. Penelitian dilakukan pada Laboratorium Pengembangan Produk, Laboratorium Analisis Pangan, serta Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi baskom plastik, panci stainless steel, kompor gas, saringan, tampah, spatula, dan timbangan digital untuk proses produksi tempe.

Proses fermentasi dilakukan dalam inkubator mini atau ruang tertutup bersuhu stabil. Untuk pengemasan, digunakan lima jenis kemasan berbeda yaitu daun pisang, plastik PE (Polyethylene), aluminium foil, kertas roti, dan daun jati. Alat uji efektivitas meliputi pH meter digital untuk mengukur keasaman, oven pengering dan timbangan analitik untuk analisis kadar air, serta food texture analyzer untuk pengukuran tekstur tempe.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kedelai sebagai bahan utama, ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*) sebagai starter fermentasi, serta aquades untuk keperluan analisis laboratorium.

Rancangan Percobaan

Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor yakni perbedaan jenis kemasan, sebagai berikut:

K1 = Daun pisang

K2 = Plastik PE (Polyethylene)

K3 = Kertas roti

K4 = Aluminium foil

K5 = Daun jati

Dilakukan pengulangan sebanyak 6 kali setiap perlakuan sehingga didapatkan total 30 unit percobaan.

Variable Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

Uji Kimia

Kadar air menggunakan oven kering [13]

Kadar protein metode kjeldahl [14]

Uji Fisik

• Profil warna metode colour reader [15]

• Tekstur metode texture profile analysis [16]

Uji Organoleptik

• yaitu: warna, tekstur, rasa, dan aroma [17]

Uji Perlakuan Terbaik menggunakan metode de Garmo [18]

Analisa Data

Data dianalisis dengan analysis of variant (ANOVA), apabila terdapat perbedaan yang signifikan maka dilakukan uji lanjut dengan BNJ 5%. Data organoleptik dianalisis dengan uji friedman. Perlakuan terbaik ditentukan dengan metode indeks efektivitas de Garmo.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Tempe Kedelai Untuk Uji Kimia & Fisik

Seleksi bahan

Pilih kacang kedelai yang utuh, tidak cacat, bebas jamur dan kotoran.

Kelompokkan menurut ukuran (kecil/sedang/besar) bila perlu.

Buang kedelai yang rusak atau berbau tidak normal.

Penimbangan

Timbang kedelai sesuai kebutuhan kemasan.

Contoh: 1 kemasan = 250 g kedelai.

Pencucian

Cuci kedelai dengan air bersih (air minum / aquadest untuk laboratorium; untuk produksi rumah tangga gunakan air layak minum).

Aduk dan buang kotoran serta batu kecil sampai air bilasan relatif jernih.

Perendaman

Tujuan: lunakkan biji, perbaiki hidrasi dan merangsang perkecambahan ringan.

Waktu: ± 24 jam pada suhu ruang.

Rasio air (saran): rendam dengan 3–4× berat kedelai (ml per g).

Untuk 250 g kedelai: gunakan 750 – 1000 ml air (0,75–1,0 L).

Pengupasan kulit ari (opsional/selanjutnya)

Setelah perendaman, kulit ari bisa dikupas (manual atau digosok) bila tujuan ingin menghasilkan tempe putih lebih halus. Buang kulit ari — dapat disisihkan (gambar pada diagram: “Kulit Ari”).

Pencucian & Pengeringan awal

Cuci kembali kedelai sampai bersih. Tiriskan air berlebih.

Perebusan / Pelunakan (Blanching / Boiling)

Tujuan: melunakkan kedelai, memasak protein, mengurangi mikroba permukaan.

Waktu & suhu (rekomendasi sesuai diagram): ± 45 menit pada suhu $T = 100^{\circ}\text{C}$ (rebus mendidih penuh).

Volume air untuk perebusan: cukup menutupi kedelai + cadangan supaya tidak cepat menyusut/terbuka permukaan.

Untuk 250 g kedelai: sediakan ± 1.5 L (1500 ml) air untuk perebusan.

Aduk sesekali agar pemanasan merata. Jika perlu buang busa permukaan.

Penyaringan dan Pendinginan

Tiriskan kedelai yang telah direbus hingga tidak menetes deras.

Sebarkan untuk mendinginkan hingga suhu ≈ 30–35°C (suhu ruangan ideal untuk inokulasi tempe).

Jangan mendinginkan sampai sangat dingin — inokulasi pada suhu terlalu rendah akan memperlambat fermentasi.

Pengepakan & Inokulasi

Siapkan bahan inokulan (ragi tempe, mis. *Rhizopus oligosporus* — biasanya dalam bentuk starter tempe).

Taburkan inokulan merata (ikuti petunjuk dosis pada kemasan starter; contoh dosis umum ~ 0.5–1% berat kedelai, sesuaikan dengan starter yang dipakai).

Bungkus kedelai dalam media kemasan: daun pisang / plastik PE / aluminium foil / kertas roti + daun jati (sebagai yang dicantumkan di diagram). Pastikan kemasan memiliki lubang-lubang kecil (oksigen terbatas tapi cukup untuk pertumbuhan miselium).

Inkubasi (Fermentasi)
Simpan pada suhu ruangan hangat (ideal sekitar 30–35°C) selama ± 48 jam sampai nampak miselium putih mengikat biji menjadi blok tempe.
Waktu dapat bervariasi tergantung suhu lingkungan; suhu lebih rendah memperlambat, suhu lebih tinggi mempercepat (tetap hindari >40°C).
Pematangan dan Pemeriksaan
Setelah ±48 jam, periksa tempe: permukaan putih merata, tidak ada bau busuk, dan tekstur padat.
Jika matang, tempe siap disimpan di kulkas, dikonsumsi, atau diolah lebih lanjut.
Uji mutu
Untuk tempe mentah: uji kimia (kadar air, kadar protein) dan uji fisik (warna, tekstur).
Untuk tempe matang: uji organoleptik (bau, rasa, tekstur, penampakan) [19] [20].

□

Kacang Kedelai
Ditimbang 250 gr (1 unit perlakuan)

Tempe Kedelai

Dicuci dan Direndam + 24 jam

Dikupas kulit arinya

Dicuci dan ditiriskan

Direbus (t = + 45 menit, T = 100°C)

Ditiriskan dan dinginkan (T = 30-35°C)

Diinokulasi & Dikemas
+ 48 jam

Air mengalir
Mentah

Kacang Kedelai
Ditimbang 250 gr (1 unit perlakuan)

Tempe Kedelai

Dicuci dan Direndam + 24 jam

Dikupas kulit arinya

Dicuci dan ditiriskan

Direbus (t = + 45 menit, T = 100°C)

Ditiriskan dan dinginkan (T = 30-35°C)

Diinokulasi & Dikemas
+ 48 jam

Air mengalir
Mentah
Prosedur dapat dilihat pada gambar 1.

□ Di seleksi
Bagus atau tidak
Ukuran:
kecil, sedang, dan besar

Di seleksi
Bagus atau tidak
Ukuran:
kecil, sedang, dan besar

□ Kulit Ari

Kulit Ari

□ Daun Pisang, Plastik PE (Polyethylene), Aluminium Foil, Kertas Roti, Daun Jati

Daun Pisang, Plastik PE (Polyethylene), Aluminium Foil, Kertas Roti, Daun Jati

□

□

□ Matang

Matang

□ Uji Kimia:
Kadar Air
Kadar Protein

Uji Kimia:
Kadar Air
Kadar Protein

□ Uji Fisik:
Warna
Tekstur

Uji Fisik:
Warna
Tekstur

□ Uji Organoleptik

Uji Organoleptik

Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Tempe Kedelai Untuk Uji Kimia & Fisik [19] [20]
III. Hasil dan Pembahasan

Analisis Kimia
Protein

Analisis kimia dilakukan untuk mengetahui kadar protein yang terkandung pada produk tempe kedelai hasil fermentasi dengan berbagai jenis bahan kemasan. Uji ini bertujuan untuk menilai sejauh mana perbedaan jenis kemasan dapat memengaruhi kandungan protein tempe yang dihasilkan. Pengujian kadar protein dilakukan menggunakan metode Kjeldahl, yaitu metode standar untuk menentukan total nitrogen yang kemudian dikonversi menjadi kadar protein. Nilai protein yang diperoleh mencerminkan kemampuan kapang *Rhizopus oligosporus* dalam menghidrolisis senyawa protein selama proses fermentasi tempe. Semakin tinggi aktivitas enzimatis selama fermentasi, maka diharapkan kadar protein produk akan meningkat [14]. Data penelitian bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Perbedan Kemasan Terhadap Relata Nilai Protein
Perlakuan Protein (%)
K1 (Daun Pisang) 2,



14
K2 (Plastik PE (Polyethylene)) 2,78
K3 (Aluminium Foil) 2,53
K4 (Kertas Roti) 2,31
K5 (Daun Jati) 1,97
BNJ 5% tn
Keterangan:

tn = tidak nyata

Nampak dari Tabel 2 di atas bahwa perbedaan jenis kemasan tidak berpengaruh signifikan terhadap protein tempe kedelai walaupun masing masing tidak sama dengan nilai protein terkecil ada pada kemasan daun jati yaitu 1,97% dan yang tertinggi ada pada kemasan plastik yaitu 2,78%. Hal ini kemungkinan terjadi karena bahan baku kedelai nya termasuk kualitas kedelai yang baik dengan kandungan protein cukup tinggi sehingga perbedaan kemasan tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Tempe merupakan produk pangan fermentasi berbahan dasar kedelai (*Glycine max*) yang difermentasi menggunakan kapang *Rhizopus sp.* tempe mengandung protein sekitar 18–20% per 100 gram bahan, menjadikannya salah satu sumber protein nabati yang bernilai gizi tinggi. Proses fermentasi kedelai menjadi tempe menyebabkan perubahan struktur protein, di mana enzim protease yang dihasilkan oleh *Rhizopus sp.* menghidrolisis protein kompleks menjadi peptida dan asam amino yang lebih sederhana. Proses ini meningkatkan pencernaan protein tempe dibandingkan kedelai non-fermentasi. Tingkat pencernaan protein tempe dilaporkan mencapai lebih dari 80–90%, mendekati protein hewani. Laksono et al. [1]

Perbedaan kadar protein yang tidak signifikan ini dapat disebabkan oleh faktor homogenitas bahan baku dan kondisi fermentasi yang relatif sama pada setiap perlakuan. Semua tempe

difermentasi selama ±48 jam dengan suhu ruang yang seragam (30–35°C), sehingga proses enzimatik oleh kapang *Rhizopus oligosporus* berlangsung pada intensitas yang hampir sama. Mikroorganisme tersebut memecah protein kompleks kedelai menjadi peptida dan asam amino, namun karena kondisi lingkungan fermentasi antar kemasan tidak jauh berbeda, maka kadar protein akhir yang terbentuk juga relatif sama.

Meskipun demikian, secara numerik terlihat kecenderungan bahwa kemasan plastik PE dan aluminium foil menghasilkan kadar protein yang sedikit lebih tinggi dibanding kemasan daun dan kertas roti. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kemampuan plastik dan aluminium foil mempertahankan kelembapan dan suhu internal selama fermentasi, sehingga aktivitas enzim dan pertumbuhan miselium berlangsung lebih stabil. Sebaliknya, kemasan alami seperti daun pisang dan daun jati memiliki porositas tinggi yang memungkinkan pertukaran udara lebih besar, sehingga kadar air tempe lebih mudah menurun dan menyebabkan sedikit degradasi protein.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Pujiastuti dkk. (2025) dalam jurnal Kandungan Protein Tempe Kedelai dengan Bahan Pengemas Primer dan Parameter Penyimpanan yang melaporkan bahwa bahan kemasan memang dapat memengaruhi kadar protein tempe. Namun, tingkat pengaruhnya bergantung pada kondisi fermentasi dan penyimpanan. Penelitian serupa oleh Sayuti (2015) juga menunjukkan bahwa bahan kemasan serta lama inkubasi berpengaruh terhadap kualitas kimia tempe, termasuk kandungan proteinnya. Dengan demikian, walaupun secara statistik data penelitian ini menunjukkan tidak berbeda nyata, arah kecenderungan hasil masih mendukung temuan literatur bahwa kemasan berpotensi memengaruhi kadar protein produk fermentasi.

Nilai kadar protein yang relatif rendah (sekitar 2%) dibandingkan literatur yang melaporkan kisaran 5–8% (Pujiastuti, 2025) kemungkinan disebabkan oleh perbedaan metode analisis protein yang digunakan. Jika metode yang dipakai adalah pengukuran protein terlarut (misalnya metode Lowry atau Biuret), maka hasilnya akan lebih kecil dibandingkan analisis protein total dengan metode Kjeldahl. Selain itu, waktu fermentasi yang relatif singkat dan kondisi lingkungan yang terbuka juga dapat menurunkan hasil pengikatan protein oleh jamur tempe.

Secara pribadi, saya menilai bahwa hasil ini tetap memberikan informasi penting. Walau perbedaan antar kemasan tidak signifikan, kecenderungan nilai tertinggi pada kemasan plastik PE menunjukkan bahwa bahan kemasan tertutup cenderung memberikan lingkungan fermentasi yang lebih stabil. Namun demikian, kemasan tradisional seperti daun pisang dan daun jati tetap memiliki nilai estetika dan cita rasa khas yang tidak tergantikan dalam persepsi konsumen. Oleh karena itu, kombinasi kemasan tradisional dengan lapisan pelindung modern seperti plastik berlubang dapat menjadi solusi terbaik untuk mempertahankan kadar protein sekaligus menjaga nilai sensori dan keaslian produk tempe.

Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan jenis bahan kemasan terhadap kandungan air pada tempe kedelai hasil fermentasi. Kadar air merupakan parameter penting dalam mutu tempe karena berhubungan langsung dengan tekstur, aktivitas mikroba, serta kestabilan produk selama penyimpanan. Kadar air tempe dipengaruhi oleh kemampuan bahan kemasan dalam mengatur perpindahan uap air dan udara selama proses fermentasi berlangsung [9]. Data hasil penelitian kadar air tempe dengan berbagai jenis kemasan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Perbedaan Kemasan Terhadap Relata Nilai Kadar Air
Perlakuan Kadar Air (%)
K1 (Daun Pisang) 52,



77

Keterangan: Angka angka yang didampingi oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p < 0,05$)

Nampak dari Tabel 3 di atas bahwa perbedaan jenis kemasan berpengaruh signifikan terhadap kadar air tempe kedelai walaupun masing-masing tidak sama dengan nilai kadar air terkecil ada pada kemasan plastik PE yaitu 39,6% dan yang tertinggi ada pada kemasan kertas roti dan kemasan aluminium foil yaitu 61,8% dan 61,2%.

Hal ini kemungkinan terjadi karena bahan baku kedelai nya termasuk kualitas kedelai yang baik dengan kandungan kadar air cukup tinggi sehingga perbedaan kemasan memberikan pengaruh yang signifikan, kadar air merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan mutu dan daya simpan tempe.

kadar air tempe segar berkisar antara 60–65%. Tingginya kadar air ini disebabkan oleh proses perendaman dan perebusan kedelai sebelum fermentasi, serta aktivitas metabolisme kapang *Rhizopus* sp. selama proses fermentasi. Selama fermentasi, miselium kapang tumbuh dan mengikat air di dalam matriks tempe, sehingga meningkatkan kelembapan produk akhir. Kadar air yang tinggi memberikan tekstur tempe yang kompak dan lunak, namun di sisi lain dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk apabila penyimpanan tidak dilakukan dengan baik.

Mengapa kadar air tempe dalam kemasan plastik relatif lebih rendah?

kadar air terendah terdapat pada perlakuan K2 (plastik PE), yaitu sebesar 39,6%. Plastik PE memiliki sifat permeabilitas tertentu terhadap uap air, sehingga memungkinkan sebagian uap air keluar selama fermentasi, terutama jika terdapat celah pada lipatan atau tusukan udara pada kemasan. Selain itu, plastik PE tidak menyimpan kelembapan seperti daun atau bahan alami, sehingga kadar air tempe cenderung lebih rendah dibanding pengemas lainnya. Kondisi ini menghasilkan tempe yang relatif lebih kering. Kadar air yang rendah dapat berdampak pada tekstur akhir yang lebih padat dan keras, berbeda dengan tempe berkadar air tinggi yang cenderung lebih lembab dan lunak. Kemasan plastik umumnya memiliki daya serap air yang sangat rendah dibandingkan kemasan daun (seperti daun pisang atau daun jati). Pada kemasan daun, sebagian air diserap oleh jaringan daun sehingga kadar air tempe terukur lebih tinggi. Sebaliknya, plastik tidak menyerap air, sehingga air bebas lebih mudah hilang ke lingkungan.

Mengapa Kadar Air Tempe dalam Kemasan Kertas Roti dan Aluminium Foil Relatif Tinggi?

Perlakuan K4 (kertas roti) merupakan perlakuan dengan kadar air tertinggi. Kertas roti memiliki karakteristik semi-kedap dan biasanya dilapisi silikon atau bahan anti-lengket yang menjadikannya relatif sulit menyerap air. Pada kondisi fermentasi tempe, sifat semi-kedap ini menyebabkan uap air cenderung tertahan di dalam kemasan dan tidak mudah menguap keluar. Hal ini menghasilkan kelembapan yang tinggi selama proses fermentasi sehingga tempe menyerap lebih banyak air dan mempertahankan kadar air yang lebih besar. K3 (aluminium foil) memiliki kadar air hampir sama dengan kertas roti. Aluminium foil dikenal sebagai bahan pengemas sangat kedap dan tidak memiliki pori untuk sirkulasi udara maupun uap air. Sifat ini menyebabkan uap air terperangkap sepenuhnya selama proses fermentasi, sehingga tempe menjadi lebih lembab. Rendahnya proses evaporasi mengakibatkan kadar air tempe pada aluminium foil tetap tinggi. Selain itu, kondisi lembab bisa mempengaruhi pertumbuhan miselium *Rhizopus* sp., meskipun pada kondisi terlalu lembab pertumbuhan kapang dapat menjadi kurang optimal.

Hasil analisis kadar air menunjukkan bahwa jenis bahan pengemas menyampaikan efek konkret terhadap kadar air tempe yang dihasilkan. perbedaan nilai kadar air ini mencerminkan kemampuan masing-masing pengemas pada mempertahankan atau melepas uap air selama proses fermentasi. Secara umum, kadar air yang lebih tinggi menunjukkan bahwa air banyak terperangkap di dalam pengemas sehingga proses penguapan kurang optimal, sedangkan kadar air yang lebih rendah menandakan adanya pelepasan uap air yang lebih besar atau kondisi pengemasan yang kurang mampu mempertahankan kelembaban selama fermentasi. Berdasarkan data pada Tabel 3, perlakuan K3 (aluminium foil) dan K4 (kertas roti) menunjukkan kadar air tertinggi, yaitu masing-masing 61,2% dan 61,8%, yang berada dalam kelompok superscript c. Sementara itu, kadar air terendah ditunjukkan oleh K2 (plastik PE) sebesar 39,6% dan termasuk kelompok a.

Perlakuan K1 (daun pisang) menunjukkan kadar air 52,1% dan termasuk kelompok bc. Daun pisang merupakan bahan pengemas alami yang memiliki porositas cukup baik, memungkinkan pertukaran uap air selama fermentasi. Namun, daun pisang juga memiliki kemampuan menahan sebagian kelembapan karena kandungan selulosa dan struktur jaringan daunnya. Kombinasi antara kemampuan melepas dan menahan uap air ini menyebabkan kadar air tempe pada K1 berada pada tingkat sedang. Kondisi ini mendukung fermentasi yang baik dan memberikan keseimbangan kelembapan yang mendukung perkembangan miselium tanpa menyebabkan tempe terlalu basah. Perlakuan K5 (daun jati) menunjukkan kadar air 44,8% dan termasuk kelompok ab. Daun jati memiliki struktur yang lebih tebal dan pori yang lebih sedikit dibanding daun pisang, sehingga penguapan air tidak sebanyak pada plastik PE namun juga tidak menahan kelembapan sebanyak aluminium foil atau kertas roti. Hasil ini menunjukkan bahwa daun jati mampu mempertahankan sebagian kelembapan tetapi tetap memungkinkan terjadinya evaporasi dalam jumlah tertentu.

Analisis Fisik

Warna

Analisis fisik telah dilakukan untuk menguji tekstur dan warna produk menggunakan metode yang objektif dan terukur. Pengukuran warna dilakukan menggunakan colour reader, yang memberikan hasil dalam sistem CIE L*a*b*. L (lightness) menunjukkan tingkat kecerahan (0 = hitam, 100 = putih terang), a menunjukkan komponen warna merah-hijau (positif = merah,

negatif = hijau), dan b menunjukkan komponen warna kuning-biru (positif = kuning, negatif = biru).

Tabel 3. Pengaruh Perbedaan Kemasan Terhadap Relata Nilai Warna Produk Tempe

Perlakuan Warna

L a b

K1 (Daun Pisang) 76,



54 5,38b 19,11b

K2 (Plastik PE (Polyethylene) 71,22 3,13a 11,82a

K3 (Aluminium Foil) 75,36 4,15ab 12,93a

K4 (Kertas Roti) 73,50 4,51bc 12,61a

K5 (Daun Jati) 72,45 4,98b 13,34a

BNJ 5% tn 1,56 5,

34

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti huruf superscript berbeda, menunjukkan berbeda nyata ($p<0,05$)

Nampak hasil analisis warna produk tempe menunjukkan bahwa jenis kemasan memberikan pengaruh terhadap tingkat kecerahan (L), kemerahan (a), dan kekuningan (b) produk. Berdasarkan data, nilai L tertinggi diperoleh pada perlakuan K1 (daun pisang) yaitu 76,54 yang menandakan bahwa tempe memiliki warna paling cerah dibandingkan perlakuan lainnya. Sementara itu, nilai L terendah terdapat pada K2 (plastik PE) sebesar 71,22, yang menunjukkan warna lebih gelap. Nilai a yang menunjukkan intensitas warna merah tertinggi juga terdapat pada K1 (5,38) dan diikuti oleh K5 (daun jati) sebesar 4,98. Sedangkan nilai b tertinggi diperoleh pada K1 sebesar 19,11, menandakan warna kekuningan paling dominan. Perbedaan nilai warna ini mengindikasikan bahwa jenis kemasan memengaruhi intensitas cahaya dan proses fermentasi selama pembentukan miselium pada tempe. Kemasan daun pisang memberikan hasil warna paling cerah dan kekuningan karena sifatnya yang permeabel terhadap udara dan uap air, sehingga pertumbuhan kapang *Rhizopus* sp. berjalan optimal. Hal ini menyebabkan miselium tumbuh merata dan memberikan penampakan putih terang khas tempe segar.



Dalam evaluasi, kemasan plastik PE bersifat kedap udara, yang menghambat sirkulasi oksigen yang dibutuhkan oleh jamur selama metode fermentasi. Akibatnya, pertumbuhan miselium jauh lebih sedikit, dan tempe tampak lebih gelap warnanya.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurhayati dkk. (2020) dalam jurnal industri dan produksi pangan, yang menyatakan bahwa tempe yang dibungkus daun pisang menghasilkan warna yang lebih putih dengan nilai L yang lebih baik daripada tempe yang dibungkus plastik.

Selain itu, penelitian Kusuma dan Sari (2021) dalam Jurnal Agroindustri juga menunjukkan bahwa kemasan daun alami mampu menjaga kelembapan optimal dan memperbaiki penampakan warna tempe selama proses fermentasi. Kombinasi suhu dan kelembapan yang stabil pada kemasan daun memungkinkan kapang menghasilkan lapisan miselium putih tebal, yang secara visual meningkatkan nilai L dan b. Kemasan aluminium foil dan kertas roti memberikan hasil warna menengah dengan nilai L masing-masing 75,36 dan 73,50. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun tidak sebaik daun pisang, kedua jenis kemasan tersebut masih mampu menjaga intensitas cahaya dan suhu fermentasi dengan cukup baik. Adapun tempe dengan kemasan daun jati (K5) memiliki warna agak lebih gelap dibanding daun pisang, meski tetap menunjukkan nilai a dan b yang cukup tinggi. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan pigmen alami daun jati yang dapat berpindah sebagian ke permukaan tempe selama fermentasi, memberikan nuansa warna agak kekuningan atau kecoklatan. Menurut pandangan pribadi saya, hasil ini menggambarkan bahwa kemasan tradisional seperti daun pisang masih unggul dibanding kemasan modern dalam hal estetika dan kesan alami produk. Warna putih kekuningan yang dihasilkan tidak hanya mencerminkan proses fermentasi yang sempurna, tetapi juga memperkuat citra tempe sebagai pangan lokal tradisional yang berkualitas. Namun demikian, meskipun kemasan plastik menghasilkan warna yang lebih gelap, dari sisi higienitas dan daya simpan, plastik PE tetap memiliki keunggulan tersendiri. Oleh karena itu, pemilihan bahan kemasan sebaiknya mempertimbangkan tujuan akhir produksi, apakah menekankan aspek estetika dan tradisi, atau efisiensi penyimpanan dan distribusi.

Tabel 4. Pengaruh Perbedaan Kemasan Terhadap Relata Nilai Tekstur Produk Tempe

Perlakuan Tekstur

K1 (Daun Pisang) 50,



44c

K2 (Plastik PE (Polyethylene) 50,33c

K3 (Aluminium Foil) 46,61ab

K4 (Kertas Roti) 42,56a

K5 (Daun Jati) 45,05ab

BNJ 5% 9,

17

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti huruf superscript berbeda, menunjukkan berbeda nyata ($p<0,05$)

Nampak hasil analisis fisik tekstur pada produk tempe menunjukkan bahwa jenis bahan pengemas memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kekerasan tempe yang dihasilkan. Nilai tekstur yang semakin tinggi pada tabel ini menunjukkan tempe yang semakin keras, sedangkan nilai tekstur yang lebih rendah menunjukkan tempe yang lebih lunak. Berdasarkan hasil yang diperoleh, perlakuan K1 (daun pisang) dan K2 (plastik PE dengan ketebalan 0,05 mm) menunjukkan nilai tekstur tertinggi, yaitu masing-masing 50,44 dan 50,33, yang berada dalam kelompok notasi huruf superscript c. Hal ini menandakan bahwa kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata satu sama lain, namun berbeda nyata dengan perlakuan K3, K4, dan K5. Kekerasan yang relatif tinggi pada K1 dan K2 mengindikasikan bahwa proses fermentasi pada kedua jenis pengemas berjalan secara optimal, sehingga pertumbuhan miselium *Rhizopus* sp. merata dan mampu membentuk struktur tempe yang lebih kompak.

Daun pisang (K1) secara tradisional dikenal sebagai pengemas alami yang memiliki porositas baik sehingga mampu mendukung pertukaran udara selama fermentasi. Kondisi ini memungkinkan *Rhizopus* sp. tumbuh secara aktif dan menghasilkan miselium yang padat. Selain itu, daun pisang mengandung senyawa bioaktif yang dapat memberikan lingkungan mikro lebih stabil bagi pertumbuhan kapang, sehingga struktur tempe menjadi lebih kokoh. Hasil ini sejalan dengan nilai tekstur tinggi yang menunjukkan kekompakan tempe yang baik. Plastik PE (K2) dengan ketebalan 0,05 mm yang menunjukkan nilai hampir sama juga menghasilkan struktur tempe yang cenderung kuat. Ketebalan ini termasuk kategori sedang, sehingga plastik memiliki kemampuan menjaga kelembaban namun masih memungkinkan sedikit permeabilitas oksigen melalui lipatan, tusukan udara, atau celah mikro kemasan. Hal ini menjelaskan mengapa nilai kekerasannya mendekati daun pisang dan tetap mampu mendukung pembentukan miselium yang baik.

Perlakuan K3 (aluminium foil) memiliki nilai tekstur 46,61 yang berada pada kelompok ab, menunjukkan kekerasan yang lebih rendah dibanding K1 dan K2. Aluminium foil memiliki sifat sangat kedap udara dan panas, sehingga pertukaran oksigen sangat terbatas. Pada keadaan ini, perkembangan *Rhizopus* sp. menjadi kurang optimal dan pertumbuhan miselium tidak sepadat pada daun pisang atau plastik PE yang lebih permeabel. Akibatnya, struktur tempe yang terbentuk menjadi lebih lunak. Nilai tekstur yang berada di tengah-tengah memberi indikasi bahwa fermentasi tetap berlangsung, namun tidak menghasilkan kekompakan maksimum.

Selanjutnya, K5 (daun jati) yang juga berada dalam kelompok ab dengan nilai tekstur 45,05 menunjukkan karakteristik yang hampir sama dengan aluminium foil. Daun jati memiliki tekstur yang lebih tebal dan permukaan yang tidak seporos daun pisang. Keterbatasan porositas daun jati menyebabkan difusi oksigen selama fermentasi tidak optimal, sehingga perkembangan miselium tidak merata. Meskipun tempe tetap terbentuk, namun strukturnya tidak sepadat K1 dan K2, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih lunak. Perlakuan yang menghasilkan tekstur paling rendah adalah K4 (kertas roti 40 gsm) dengan nilai 42,56 dan termasuk kelompok a. Ketebalan 40 gsm menunjukkan bahwa kertas roti memiliki karakteristik semi-kedap, apalagi karena biasanya dilapisi silikon atau bahan anti-lengket yang semakin menurunkan porositasnya. Hal ini secara langsung membatasi difusi

oksigen yang dibutuhkan *Rhizopus* sp. selama fermentasi. Keterbatasan oksigen membuat pertumbuhan miselium tidak menyeluruh, menyebabkan struktur tempe menjadi kurang kompak. Tekstur yang lebih lunak ini menjadi indikasi bahwa fermentasi berlangsung lebih lambat dan penyebaran kapang tidak merata.



Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik untuk tempe melibatkan 30 panelis yang menilai tekstur, rasa, warna, dan aroma menggunakan skala hedonik 5 tingkat, mulai dari tidak suka hingga sangat suka. Selanjutnya, uji Friedman diterapkan untuk memeriksa preferensi di antara berbagai jenis kemasan tempe. Pengujian ini memungkinkan analisis data non-parametrik, memberi peringkat sampel berdasarkan pilihan panelis, dan menentukan apakah ada perbedaan signifikan dalam penerimaan antara berbagai jenis kemasan. Hasil gabungan dari penilaian organoleptik dan Friedman memberikan gambaran lengkap tentang preferensi konsumen dan variasi di antara sampel tempe yang diuji.

Tabel 5. Pengaruh Perbedaan Kemasan Terhadap Relata Uji Organoleptik
Perlakuan Parameter1)
Rasa2) Warna2) Tekstur2) Aroma2)
K1 (Daun Pisang) 3,



10ab 3,47a 3,27a 3,47ab
K2 (Plastik PE (Polyethylene) 3,00a 3,30a 3,23a 3,00a
K3 (Aluminium Foil) 3,63b 3,50a 3,20a 3,30ab
K4 (Kertas Roti) 2,97a 3,13a 3,30a 3,10ab
K5 (Daun Jati) 3,

40ab 3,47a 3,33a 3,53b

Titik Kritis 20,15 tn tn 20,15
Keterangan: 1)Menggunakan parameter skala 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= netral, 4= suka, 5= sangat suka. 2) Angka pada kolom yang sama diikuti huruf superscript berbeda, menunjukkan berbeda nyata (p<0,05)

Nampak hasil uji organoleptik terhadap tempe yang dikemas menggunakan berbagai jenis kemasan menunjukkan bahwa perbedaan bahan pembungkus memberikan pengaruh terhadap persepsi sensori, meskipun secara statistik tidak memberikan perbedaan nyata. Pada parameter rasa, skor panelis berkisar antara 2,97–3,63. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan aluminium foil (K3) dengan skor 3,63, menunjukkan bahwa panelis cenderung menyukai rasa tempe yang dihasilkan oleh kemasan ini. Aluminium foil bersifat inert, tidak berpori, dan tidak memberikan kontribusi senyawa aroma tambahan, sehingga rasa tempe yang dihasilkan cenderung murni dan bersih. Sebaliknya, nilai terendah terdapat pada plastik PE (K2) dan kertas roti (K4), masing-masing 3,00 dan 2,97. Rasa pada kemasan plastik PE dinilai kurang menarik oleh panelis karena proses fermentasi pada medium yang tertutup rapat sering menimbulkan rasa agak getir atau tidak segar akibat terbatasnya pertukaran udara. Kondisi anaerob parsial ini memengaruhi proses metabolisme *Rhizopus* sehingga rasa tempe menjadi kurang bersih. Pada kertas roti, rasa dinilai cukup netral, namun cenderung kurang kuat. Kadar air tinggi pada kemasan ini membuat rasa tempe terasa lebih lembek dan tidak seintens kemasan daun alami. Pada parameter warna, tidak ditemukan perbedaan signifikan karena seluruh nilai berada pada rentang 3,13–3,50 dengan superscript sama (a).



Hal ini menunjukkan bahwa setiap kemasan mempertahankan tampilan visual tempe, baik dari segi kecerahan maupun serat miselium. Para panelis menilai warna tempe sangat seragam karena jenis kemasan tidak menyebabkan perubahan oksidatif atau pewarnaan eksternal yang dapat merusak penampilan produk. Parameter tekstur juga menunjukkan hasil yang konsisten, dengan nilai berkisar antara 3,20 hingga 3,33, tanpa variasi yang besar. Semua kemasan mempertahankan tekstur tempe dalam kategori netral hingga agak baik.

Meskipun sebelumnya analisis fisik menunjukkan ada perbedaan nilai tekstur objektif, persepsi panelis ternyata tidak terlalu sensitif terhadap variasi tersebut. Perubahan kelembapan dan kekenyalan yang terjadi akibat perbedaan porositas kemasan tidak cukup besar untuk menghasilkan perbedaan signifikan secara sensori. Parameter aroma menunjukkan kecenderungan yang lebih jelas dalam preferensi panelis meskipun tetap tidak signifikan secara statistik.



Peringkat aroma berkisar dari 3,00–3,53, dengan skor terbaik untuk daun jati (K5). Tempe yang dibungkus daun jati menghasilkan aroma yang paling disukai karena daun jati mengandung senyawa alami berbahaya seperti tanin, lignin, dan minyak esensial ringan yang, ketika terpapar panas selama fermentasi, menghasilkan aroma unik, hangat, tajam, namun segar. Selain itu, sifat berpori daun jati memungkinkan pertukaran udara yang akurat, memungkinkan aroma fermentasi berkembang secara optimal tanpa memerangkap kelembapan berlebih.

Kombinasi aroma alami daun jati dan fermentasi yang stabil menghasilkan aroma tempe yang dianggap paling aromatik dan otentik oleh para panelis. Sebaliknya, plastik PE (K2) menghasilkan aroma terendah (skor 3,00) karena bahan ini tidak berpori dan benar-benar kedap udara. Fermentasi dalam kondisi kekurangan oksigen menghasilkan aroma yang agak apak, pahit, dan kurang segar. Aroma tempeh yang luar biasa gagal berkembang sepenuhnya karena uap dan bahan bakar dari metabolisme ragi terperangkap, sehingga menghasilkan aroma yang "tertahan" dan tidak bersih. Selain itu, beberapa panelis mendefinisikan aroma tersebut memiliki aroma plastik yang sedang, terutama setelah fermentasi. Mengenai rasa dan aroma kertas perkamen, para panelis menilai keduanya cukup netral. Meskipun kertas perkamen tidak memberikan aroma herbal apa pun, sifat semi-porinya memungkinkan lebih banyak kelembapan terperangkap, sehingga menghasilkan aroma fermentasi yang kurang kuat. Rasa tempeh yang dibungkus kertas perkamen juga cenderung ringan tetapi kurang intens, sehingga jauh lebih mudah daripada tempeh yang dibungkus daun alami.

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh jenis kemasan terhadap mutu tempe kedelai, perbedaan kemasan terbukti memengaruhi karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik tempe. Kadar air tempe berkisar antara 49,69% hingga 54,43%, dengan kemasan daun pisang menunjukkan kestabilan terbaik, sedangkan kadar protein tertinggi terdapat pada kemasan plastik PE. Pada aspek warna, tempe kemasan daun pisang memiliki nilai L, a, dan b yang paling optimal, menunjukkan penampilan lebih cerah dan menarik. Dari pengujian tekstur, tempe kemasan daun pisang memiliki tingkat kekerasan yang ideal sehingga disukai panelis, sedangkan hasil uji organoleptik menunjukkan seluruh perlakuan masih diterima, namun panelis cenderung lebih menyukai rasa, aroma, dan tekstur tempe pada kemasan alami dibandingkan sintetis. Berdasarkan perhitungan nilai total tertimbang dengan bobot parameter tekstur dan organoleptik tertinggi (1,0) dan kadar air, protein, warna, serta organoleptik warna bobot 0,9, perlakuan K1 (kemasan daun pisang) memperoleh nilai tertinggi sebesar 0,62, mengungguli perlakuan lain. Hal ini menunjukkan bahwa aspek sensoris menjadi faktor dominan dalam menentukan mutu tempe. Dengan demikian, kemasan daun pisang direkomendasikan sebagai pilihan terbaik karena mampu menjaga kadar air, warna, tekstur, aroma, dan rasa tempe tetap optimal, sekaligus bersifat alami, ramah lingkungan, dan mendukung karakter tradisional tempe yang autentik.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Bapak Al Machfud WDP, Ir., MM., selaku dosen pembimbing, atas bimbingan dan motivasinya. Terima kasih juga kepada seluruh dosen Program Studi Teknologi Pangan atas ilmu, dukungan, dan fasilitas yang diberikan. Ucapan terima kasih khusus, saya sampaikan kepada orang tua, keluarga, dan calon istri tercinta, Dewi atas doa, kasih sayang,

dan dukungan yang tiada henti. Terima kasih juga kepada rekan-rekan mahasiswa Teknologi Pangan angkatan 2022 atas kerja sama dan kebersamaan selama proses penelitian ini.

Referensi

[1]A. S. Laksono, Marniza, and Rosalina Yessy, "Karakteristik

2

www.academia.edu | (PDF) Characteristics of Anjasmoro Soybean Tempeh with Different Boiling Duration and Packaging Types
https://www.academia.edu/49205236/Characteristics_of_Anjasmoro_Soybean_Tempeh_with_Different_Boiling_Duration_and_Packaging_Types

Mutu Tempe Kedelai Lokal Varietas Anjasmoro Dengan Variasi Lama Perebusan Dan Penggunaan Jenis

Pengemas,"



J. Agroindustri, vol. 9, no. 1, pp. 8–18, 2019, [Online]. Available:

<https://ejournal.unib.ac.id/index.php/agroindustri>

[2]Q. Aýun, S. Suryani, and C. Kurnia, "Identifikasi

3

dx.doi.org | Aktivitas Antibakteri Metabolit Rhizopus sp. Asal Usar Daun Jati terhadap Salmonella typhi
<http://dx.doi.org/10.21460/sciscitatio.2023.42.130>

Kapang Pada Tempe Bungkus Daun Pisang Dan Plastik Asal Pengrajin Tempe Jatiasih,

Bekasi," Bioed J. Pendidik. Biol.



, vol. 10, no. 2, pp. 45–51, 2022.

[3]S. S. C. Ellent, L. Dewi, and M. C. Tapilouw,

"Karakteristik Mutu Tempe Kedelai (Glycine max L.) yang Dikemas dengan Klobot,"

AGRITEKNO J. Teknol.

Pertan., vol. 11, no. 1, pp. 32–40, 2022, doi: 10.30598/jagritekno.2022.11.1.32.

[4]Y. K. Azizah, A., Amania, ., Nisak, "Pengaruh Jenis Kemasan Terhadap Karakteristik Kimia Tempe Kedelai," J. Teknol. Pangan Dan Agroindustri Perkeb., vol. 4044, pp. 11–17, 2025.

[5]S.

4

repo.uinsatu.ac.id
<http://repo.uinsatu.ac.id/20258/7/BAB%20IV.pdf>

Sayuti,
"Pengaruh

5

adoc.pub | BIOEDUKASI Jurnal Pendidikan Biologi e ISSN Universitas Muhammadiyah Metro p ISSN - PDF Free Download
<https://adoc.pub/bioedukasi-jurnal-pendidikan-biologi-e-issn-universitas-muhadd260ada1e230d3fcd91914097a16a4f60225.html>

Bahan Kemasan Dan Lama Inkubasi Terhadap Kualitas Tempe Kacang
Gude Sebagai Sumber Belajar

Ipa," BIOEDUKASI (Jurnal Pendidik.



Biol., vol. 6, no. 2, pp. 148–158, 2015, doi: 10.24127/bioedukasi.v6i2.345.

[6]A. N. Rachmah, L. Cempaka, and A. S. Mukaromah,

"Jenis Ragi Dan Bahan Pembungkus Terhadap Kualitas Tempe,"



Berk. Ilm. Biol., vol. 15, no. 2, pp. 82–91, 2024, doi: 10.22146/bib.v15i2.6341.

[7]H. J. Duda, S. P. Biologi, S. P. Khatulistiwa, J. P. Sengkuang, and K. Barat,

"Pengaruh

6

pengolahanpangan.jurnalpertanianunisapalu.com
<https://pengolahanpangan.jurnalpertanianunisapalu.com/index.php/pangan/article/view/170>

Kemasan Yang Berbeda Dan Masa Inkubasi Terhadap Kualitas Organoleptik Tempe Kedelai

(Glycine max (L .) Merrill)," J. Pengolah. Pangan,



vol. 9, no. 2, pp. 118–125, 2024.

[8]F. Razie and L. Widawati,

"ISSN : 2407 – 1315 AGRITEPA, Vol. IV, No.2, Januari – Juni 2018," AGRITEPA, vol. IV, no. 2, pp. 94–107, 2018.

[9]T. Salim, R., Zebua, E.T., Taslim, "Analisis Jenis Kemasan Terhadap Kadar Protein Dan Kadar Air Pada Tempe," J. Katalisator, vol. 2, no. 2, p. 106, 2017, doi: 10.22216/jk.v2i2.2531.

7

dx.doi.org
<http://dx.doi.org/10.31933/zfwwg369>

Mutu Nugget Tempe Selama Penyimpanan dengan Edible Film Pati Talas dan Sari Kunyit (*Curcuma domestica*

val.)," J. Res. Ilmu Pertan., vol. 2, no. 2, pp. 182–192, 2022, doi: 10.31933/fa6pxk38.

[11]R. Rosidah, A. S. Azizah, H. P. Megawati, and R. Rivaldi, "Analisis Morfologi Fungi pada Tempe Kemasan Daun dan Tempe Kemasan Plastik," J. Pengabd. Masy. Biol. dan Sains, vol. 2, no. 1,



pp. 48–57, 2023, doi: 10.30998/jpmbio.v2i1.1930.

[12]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, [Online]. Available: <http://doi.org/10.22146/agritech>.

[13]A. Zainuddin, A. I. Laboko, F. C. Asia, and A. N.



Inayah,

"Karakteristik Fisikokimia Tepung Beras Premium dan Medium dengan Pengaplikasian Microwave," Gorontalo Agric. Technol. J., vol. 6, no. 2, p. 86, 2023,



doi: 10.32662/gatj.v0i0.3225.

[14]R. Ispitasari and H.



Haryanti,

"Pengaruh Waktu Destilasi terhadap Ketepatan Uji Protein Kasar pada Metode Kjeldahl dalam Bahan Pakan Ternak Berprotein Tinggi,"

Indones. J. Lab., vol. 5, no. 1, p. 38, 2022, doi: 10.22146/ijl.v0i0.73468.

[15]G. Halimah, M.

Devi, and I.

8

doi.org | The Effect of Tomato Juice (*Solanum Lycopersium*) and Pineapple Juice (*Ananas comosus* L.) Proportions on the Characteristics of Tomato Jelly Candy
<https://doi.org/10.21070/ups.7692>

Issutarti,

"Pengaruh Suhu Pasteurisasi terhadap Warna, Kandungan Vitamin C dan Betakaroten pada Sari Buah Belimbing Nanas,"

J. Inov.



Teknol. dan Edukasi Tek., vol. 1, no. 3, pp. 162–168, 2021, doi: 10.17977/um068v1n3p162-168.

[16]K. Khotimah, I. Kusumaningrum, and R.

N. Afiah, "Texture Profile and Hedonic Test of Catfish Meatballs with Purple Yam (*Dioscorea alata*) Flour Addition,"



J. Pengolah. Has. Perikan. Indones., vol. 27, no. 8, pp. 693–705, Jun. 2024, doi: 10.17844/jphpi.v27i8.50811.

[17]L. Hudi, R. U.

Budiandari, and S. Anam, "Organoleptic Properties of Jelly Drink Mangoesteen Skin (*Garcinia mangotana* L .) and Study Concentration of Seaweed," Edufortech, vol. 8, no. 1, pp. 11–16, 2023.

[18]N. Fitriani, Nadimin, and Sirajuddin, "Mutu Organoleptik Cookies Dengan Penambahan Tepung Bekatul Dan Ikan Kembung," Media Gizi Pangan, vol. 26, no. 1, 2019.

[19]H. Fazrin, I. D. Dharmawibawa, and S. Armiani, "Studi

Organoleptik Tempe Dari Perbandingan Kacang Komak (Lablab purpureus (L.) Sweet) Dengan Berbagai Konsentrasi Ragi Dan Lama Fermentasi Sebagai Bahan Penyusunan

Brosur,"



Biosci. J. Ilm. Biol., vol. 8, no. 1, p. 39, 2020, doi: 10.33394/bjib.v8i1.2662.

[20]Wulan Permata Sari, Tata Lathifatul 'Ainiyah, Verel Marcellina, Theresia Vida Sabrina, and Liss Dyah Dewi A,

"Pengaruh Mikroba Dalam Proses Fermentasi Pembuatan Tempe," J. Ilm. Dan Karya Mhs., vol.



2, no. 3, pp. 84–93, 2024, doi: 10.54066/jikma.v2i3.1925.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Penelitian

No Tahapan Penelitian Bulan Ke-
1 2 3 4 5 6

1. Tahap persiapan Pengusulan judul Penyusunan laporan Se

minar proposal

- 2. Tahap penelitian Izin untuk penelitian yang akan dilakukan di Laboratorium sensori, analisa pangan dan pengembangan produk
- 3. Tahap Pengumpulan Data Mengumpulkan data primer dan sekunder
- 4. Tahap Pengolahan dan Analisa Data
- 5. Tahap Penyusunan Artikel Ilmiah Penyusunan artikel Seminar hasil Perbaikan artikel ilmiah
- 6. Tahap Penyelesaian Publikasi ilmiah