

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN SARI BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi* L.) PADA MEDIA PERENDAMAN KEDELAI
DAN KONSENTRASI RAGI TERHADAP FERMENTASI
TEMPE**

***THE EFFECT OF BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.)
JUICE ADDITION INTO SOYBEAN IMMERSION MEDIA AND
YEAST CONCENTRATION ON TEMPE FERMENTATION***



**Monica Dwi Febriza
05031281924039**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

MONICA DWI FEBRIZA. the effect of belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) juice addition into soybean immersion media and yeast concentration on tempeh fermentation (supervised by **HERMANTO**).

This study aimed to determine the effect of belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) juice addition into soybean immersion media and yeast concentration on tempe fermentation. This research was conducted from 31th Januari until 1th Maret 2023 at the Microbiology and Agricultural Product Processing Laboratory, Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This study used a Factorial Completely Randomized Design (RALF) with 2 treatment factors and each treatment was repeated 3 times. Treatment factor A is the addition of belimbing wuluh juice (A0 = 0%, A1 = 10%, A2 = 20%, A3 = 30%) and treatment factor B is yeast concentration (B1 = 1 gram, B2 = 1.5 grams, B3 = 2 grams). The parameters observed in this study were physical characteristics (texture), chemical characteristics (pH), and microbiology characteristics (total mold analysis). The results showed that treatment factor A (addition of belimbing wuluh juice) had a significant effect on texture, pH of soybean soaking, pH of tempeh, and total mold, while treatment factor B (yeast concentration) had a significant effect on total mold. The interaction of the two treatment factors significantly affected the pH of tempeh and total mold. The best treatment in this study was the adding 30% belimbing wuluh juice and 2 grams yeast concentration based on physical characteristics of tempeh texture 107.83 (hard), chemical characteristics of soybean soaking pH 4.67 and tempeh pH 6.4, and microbiological characteristics of total mold 6.12 log CFU/g.

Keywords: belimbing wuluh, soybean, yeast concentration, tempeh

RINGKASAN

MONICA DWI FEBRIZA. Pengaruh Penambahan Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) pada Media Perendaman Kedelai dan Konsentrasi Ragi Terhadap Fermentasi Tempe (dibimbing oleh **HERMANTO**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sari belimbing wuluh pada media perendaman kedelai dan konsentrasi ragi terhadap fermentasi tempe. Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 31 Januari – 1 Maret 2023 di Laboratorium Mikrobiologi dan Pengolahan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 faktor perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Faktor perlakuan A penambahan sari belimbing wuluh (A0 = 0%, A1 = 10%, A2 = 20%, A3 = 30%) dan faktor perlakuan B konsentrasi ragi (B1 = 1 gram, B2 = 1,5 gram, B3 = 2 gram). Parameter yang diamati pada penelitian ini, yaitu karakteristik fisik (tekstur), karakteristik kimia (pH) dan karakteristik mikrobiologi (analisa total jamur). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa faktor perlakuan A (penambahan sari belimbing wuluh) berpengaruh nyata terhadap tekstur, pH perendaman kedelai, pH tempe, dan total jamur, sedangkan faktor perlakuan B (konsentrasi ragi) berpengaruh nyata terhadap total jamur. Interaksi kedua faktor perlakuan berpengaruh nyata terhadap pH tempe dan total jamur. Perlakuan terbaik dalam penelitian ini yaitu penambahan sari belimbing wuluh 30% dan konsentrasi ragi 2 gram berdasarkan karakteristik fisik tekstur 107,83 gf (keras), karakteristik kimia terhadap pH perendaman kedelai 4,67 dan pH tempe 6,4, serta karakteristik mikrobiologi terhadap total jamur 6,12 log CFU/g.

Kata Kunci: belimbing wuluh, kacang kedelai, konsentrasi ragi, tempe

SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN SARI BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) PADA MEDIA PERENDAMAN KEDELAI DAN KONSENTRASI RAGI TERHADAP FERMENTASI TEMPE

THE EFFECT OF BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) JUICE ADDITION INTO SOYBEAN IMMERSION MEDIA AND YEAST CONCENTRATION ON TEMPE FERMENTATION

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi
Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Monica Dwi Febriza
05031281924039

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PENAMBAHAN SARI BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) PADA MEDIA PERENDAMAN KEDELAI DAN KONSENTRASI RAGI TERHADAP FERMENTASI TEMPE

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Monica Dwi Febriza
05031281924039


Indralaya, Juni 2023
Pembimbing



Hermanto S.T.P., M.Si.
NIP. 196911062000121001

ILMU ALAT PENGABDIAN

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 196412291990011001

Tanggal seminar hasil: 24 Mei 2023

Universitas Sriwijaya

Skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) pada Media Perendaman Kedelai dan Konsentrasi Ragi Terhadap Fermentasi Tempe” oleh Monica Dwi Febriza telah dipertahankan dihadapan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 5 Juni 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

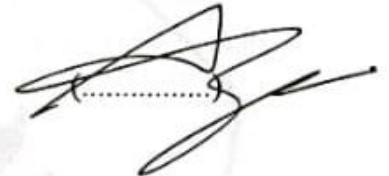
1. Hermanto, S.TP., M.Si.
NIP. 196911062000121001

Pembimbing



2. Dr. rer. nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si.
NIP. 196808121993021006

Penguji



Indralaya, Juni 2023

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian

Koordinator Program Studi
Teknologi Hail Pertanian

21 JUN 2023



Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
NIP. 197506102002121002

Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
NIP. 197506102002121002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Monica Dwi Febriza

NIM : 05031281924039

Judul : Pengaruh Penambahan Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) pada Media Perendaman Kedelai dan Konsentrasi Ragi Terhadap Fermentasi Tempe

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil pemikiran saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juni 2023



Monica Dwi Febriza

RIWAYAT HIDUP

MONICA DWI FEBRIZA, lahir di Tangerang pada 8 Februari 2001. Penulis adalah anak kedua di antara dua bersaudara dari bapak Harmoni dan ibu Sunsilawati.

Riwayat pendidikan yang pernah ditempuh penulis yaitu pendidikan Sekolah Dasar Negeri 3 Kota Tangerang selama 6 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2013. Selanjutnya, pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 19 Kota Tangerang selama 3 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2016. Kemudian, melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMAN 23 Kabupaten Tangerang selama 3 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2019.

Pada bulan Agustus 2019, penulis tercatat sebagai mahasiswi pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui ujian Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Saat ini penulis masih tercatat sebagai mahasiswi aktif Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Keman Baru Kecamatan Pampangan, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan pada tahun 2021 dan mengikuti Praktik Lapangan yang dilaksanakan di PT. Perkebunan Nusantara VII Unit Pagaram pada tahun 2022. Selama perkuliahan, penulis masuk dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) dan Himpunan Mahasiswa Peduli Pangan Indonesia (HMPPI) Universitas Sriwijaya. Penulis juga pernah mengikuti Program Mahasiswa Wirausaha (PMW) Pemula yang diselenggarakan oleh Universitas Sriwijaya pada tahun 2022 dan lolos pendanaan dengan produk inovasi Pie berbahan dasar Tepung ubi ungu bermerek ‘‘PUUSPIZI’’.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul ‘Pengaruh Penambahan Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) pada Media Perendaman Kedelai dan Konsentrasi Ragi Terhadap Fermentasi Tempe’ dengan baik dan lancar. Selama penelitian hingga selesainya skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Kesempatan kali ini, penulis ingin berterima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
2. Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya
3. Bapak Hermanto, S.TP., M.Si. sebagai dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing skripsi yang bersedia memberi arahan, bimbingan belajar dan motivasi hingga selesainya proses pembuatan tugas akhir
4. Bapak Dr. rer. nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si. sebagai dosen pembahas makalah sekaligus dosen penguji skripsi yang bersedia memberikan masukan, arahan dan bimbingannya kepada penulis
5. Staff Administrasi Jurusan Teknologi Pertanian yang senantiasa membantu penulis dalam menyelesaikan permasalahan administrasi selama perkuliahan hingga pemberkasan tugas akhir
6. Kedua orang tua dan kakak tercinta, Bapak Harmoni, Ibu Sunsilawati dan Kakak Dessy Harsila yang selalu memberi doa, dukungan, semangat dan motivasi kepada penulis selama menempuh masa studi
7. Para sahabat terkasih: Tri Indah Sulistyowati, Riska Kurniawati, Annisa Nurfitriana, Regina Violetta Br. Tarigan, Asiza Meidiana, dan Firda Salsa Apriani. Terima kasih atas kebahagiaan, canda tawa, suka maupun duka yang telah kita lewati bersama sejak 2019
8. Para sahabat terkasih di Tangerang: Zaalfa Nasyat Murfida Wildiawanti, Risha Nur Khaliza, Ajeng Cahya Fitri, Unti Unzhilaika, Novia Rosiana Sari, dan Calista Ailsa yang selalu mendukung, mendoakan dan mendengarkan keluh kesah penulis selama menyelesaikan masa studi

9. Kak Rantika Aprilia yang telah mengenalkan, membantu, dan memberikan dukungan kepada penulis dari awal masuk perkuliahan
10. Teman-teman seperjuangan, Teknologi Hasil Pertanian Indralaya 2019 yang telah senantiasa memberikan banyak warna, suka maupun duka dan menjadi keluarga baru selama di perkuliahan
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah tulus ikhlas memberikan doa, dukungan, motivasi dan masukan sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Penulis menyadari banyak ketidaksempurnaan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis sangat berharap kritik dan saran dari para pembaca. Terima kasih.

Indralaya, Juni 2023

Monica Dwi Febriza

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Hipotesis	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Belimbing Wuluh	4
2.2. Perendaman Kedelai.....	6
2.3. Ragi Tempe	7
2.4. Tempe.....	9
2.5. Waktu Fermentasi	11
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1. Tempat dan Waktu	13
3.2. Alat dan Bahan.....	13
3.3. Rancangan Penelitian	13
3.4. Analisis Data	14
3.4.1. Analisa Statistik	14
3.5. Cara kerja	16
3.5.1. Pembuatan Sari Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> L.).....	16
3.5.2. Pembuatan Tempe	17

3.6. Parameter	17
3.6.1. Karakteristik Fisik	17
3.6.1.1. Tekstur	17
3.6.2. Karakteristik Kimia	18
3.6.2.1. pH.....	18
3.6.3. Karakteristik Mikrobiologi (Analisa Total Jamur)	18
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1. pH.....	20
4.1.1. pH Perendaman	20
4.1.2. pH Tempe	22
4.2. Populasi Jamur Total.....	24
4.3. Tekstur	28
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1. Kesimpulan	30
5.2. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Buah Belimbing Wuluh.....	4
Gambar 2.2. Ragi Tempe RAPRIMA	8
Gambar 2.3. Tempe Kedelai Kuning	9
Gambar 4.1. Nilai Rerata pH Perendaman.....	20
Gambar 4.2. Nilai Rerata pH Tempe	22
Gambar 4.3. Nilai Rerata Total Jamur	25
Gambar 4.4. Nilai Rerata Tekstur	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kandungan Asam Organik Buah Belimbing Wuluh.....	5
Tabel 2.2. Kandungan Zat Gizi Kedelai dan Tempe.....	10
Tabel 2.3. Syarat Mutu Tempe Kedelai	11
Tabel 3.1. Daftar Analisis Keragaman Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial	15
Tabel 4.1. Hasil analisis sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap parameter percobaan	20
Tabel 4.2. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh penambahan sari belimbing wuluh pada perendaman kedelai terhadap pH perendaman	21
Tabel 4.3. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh penambahan sari belimbing wuluh pada perendaman kedelai terhadap pH tempe.....	23
Tabel 4.4. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh interaksi kedua faktor perlakuan terhadap pH tempe.....	23
Tabel 4.5. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh penambahan sari belimbing wuluh pada perendaman kedelai terhadap total jamur	25
Tabel 4.6. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh perlakuan konsentrasi ragi terhadap total jamur.....	26
Tabel 4.7. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh interaksi kedua faktor perlakuan terhadap total jamur.....	27
Tabel 4.8. Uji lanjut BNJ taraf 5% pengaruh penambahan sari belimbing wuluh pada perendaman kedelai terhadap tekstur	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir pembuatan sari belimbing wuluh	37
Lampiran 2. Diagram alir pembuatan tempe.....	38
Lampiran 3. Gambar tempe dengan penambahan sari belimbing wuluh pada media perendaman kedelai dan konsentrasi ragi.....	39
Lampiran 4. Data perhitungan nilai pH perendaman kedelai	42
Lampiran 5. Data perhitungan nilai pH tempe.....	45
Lampiran 6. Data perhitungan nilai total jamur	49
Lampiran 7. Data perhitungan nilai tekstur tempe.....	54
Lampiran 8. Pemilihan perlakuan terbaik tempe	57

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tempe merupakan makanan khas Indonesia yang biasa terbuat dari bahan baku kacang kedelai yang diolah melalui proses fermentasi dengan bantuan jamur *Rhizopus* sp dalam waktu tertentu (Irna *et al.*, 2020). Masyarakat Indonesia gemar mengonsumsi tempe karena harganya relatif murah, rasa yang khas, dan memiliki kandungan protein nabati yang tinggi, hal itu disebabkan terjadinya perubahan komponen kimia dalam kedelai menjadi lebih sederhana selama proses fermentasi sehingga tempe memiliki rasa khas dan nilai gizi yang cukup tinggi (Fazrin *et al.*, 2020). Melalui proses fermentasi, kedelai yang dicampur dengan ragi tempe akan membentuk padatan kompak berwarna putih karena tumbuhnya miselia jamur pada permukaan biji kacang-kacangan (Pagarra, 2011).

Menurut Hardianti (2018) waktu yang dibutuhkan dalam pembuatan tempe terbilang cukup lama berkisar 24 jam hingga 72 jam tergantung proses fermentasinya, dimana semakin lama waktu fermentasi tentunya akan menghambat produktifitas tempe. Fermentasi bisa berlangsung baik dan cepat bila kondisi suhu fermentasi optimal, jumlah ragi yang tepat dan pH yang asam (± 4 sampai 5). Derajat keasaman (pH) kedelai biasanya dapat ditentukan pada tahap perendaman (Roni, 2013). pH kedelai akan turun selama proses perendaman akibat pertumbuhan bakteri asam laktat. Proses perendaman biji kedelai menggunakan air biasa umumnya dilakukan selama 12 jam sampai 24 jam agar mengembang sempurna. Namun, pH yang diperoleh dari perendaman kedelai dengan air biasa selama 12 jam masih berkisar antara 5,0 sampai 6,5 sehingga proses fermentasi berlangsung lebih lama. Selain itu, semakin lama perendaman dapat meningkatkan kadar air kacang kedelai dikarenakan struktur kedelai menjadi lebih lunak sehingga memudahkan air untuk masuk ke dalam struktur sel kacang kedelai (Lumowa dan Nuraini, 2014). Untuk itu, pengrajin tempe seringkali memanfaatkan asam asetat sintetik seperti cuka. Namun, penggunaan asam cuka yang berlebihan berdampak pada pembuangan limbah cair sehingga perairan menjadi asam (Ganefati *et al.*, 2022).

Bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai kultur asam organik dalam perendaman kedelai salah satunya belimbing wuluh. Belimbing wuluh mengandung senyawa asam asetat sebanyak 1,9 mg asam/100 g total padatan dan asam sitrat sebanyak 44,6 mg asam/100 g total padatan. Asam organik pada belimbing wuluh akan menghidrolisis protein pada kacang kedelai menjadi asam-amino yang akan memudahkan proses metabolisme bakteri asam laktat (Yusuf *et al.*, 2021), dimana peran dari bakteri asam laktat tersebut dapat menurunkan pH mencapai nilai 4,5 hingga 5,3 (Bahrudiansyah, 2015). Oleh karena itu, kandungan asam organik yang tinggi pada belimbing wuluh dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengasam alami sehingga perendaman kedelai tidak memerlukan waktu hingga semalaman. Berdasarkan penelitian Lumowa dan Nuraini (2014) kedelai yang direndam dalam perasan kulit nanas menunjukkan perlakuan terbaik pada perendaman selama 6 jam dan memberikan hasil yang signifikan pada kadar protein tempe.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan Yusuf *et al.* (2021) perlakuan penambahan sari belimbing wuluh dengan konsentrasi 37,5% hingga 62,5% terjadi penurunan pH yang ekstrim sehingga aktivitas jamur menurun akibat lingkungan yang tidak sesuai serta kadar air pada penambahan sari belimbing wuluh sebanyak 50% sudah tidak memenuhi syarat SNI. Selain pH, pengoptimalan kadar ragi tempe menjadi penunjang dalam keberhasilan pembuatan tempe. Penggunaan ragi akan mempengaruhi waktu fermentasi tempe, dimana penggunaan ragi dengan jumlah yang banyak menyebabkan waktu fermentasi menjadi terlalu cepat, namun jika jumlah ragi yang ditambahkan terlalu sedikit akan menyebabkan mikroba kontaminan dapat tumbuh (Sofiyatin *et al.*, 2013). Kebutuhan ragi untuk pembuatan tempe berbeda untuk setiap produsen, namun biasanya ragi yang dibutuhkan sebanyak 2% dari kedelai yang dimasak (Roni, 2013). Selama periode fermentasi, kedelai mengalami transformasi secara keseluruhan (Rahayu *et al.*, 2015) sehingga, keseimbangan antara jumlah ragi dengan kacang kedelai yang diolah harus diperhatikan (Surbakti *et al.*, 2020). Setelah melakukan pra-penelitian juga didapatkan hasil yang positif dimana jamur tempe sudah menutupi seluruh permukaan kacang kedelai hingga menjadi tempe dalam waktu 30 jam fermentasi. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh

penambahan sari belimbing wuluh dalam media perendaman kedelai dan konsentrasi ragi terhadap fermentasi tempe.

1.2. Tujuan

Untuk mengetahui pengaruh penambahan sari belimbing wuluh pada perendaman kedelai dan konsentrasi ragi terhadap fermentasi tempe.

1.3. Hipotesis

Diduga perbedaan penambahan sari belimbing wuluh pada perendaman kedelai dan konsentrasi ragi berpengaruh nyata terhadap fermentasi tempe.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N. 2022. Pengaruh Pemberian Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Tempe Segar di Rumah Tempe Indonesia. Skripsi. Serpong : Politeksik Enjinereng Pertanian Indonesia.
- Agustin, F. dan Putri, W.D.R., 2014. Pembuatan *Jelly Drink Averrhoa blimbi* L. (Kajian Proporsi Belimbing Wuluh: Air dan Konsentrasi Karagenan). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3): 19.
- Amaliyah, F., Wisaniyasa, N. W. dan Yusasrini, N. L. A., 2017. Pemanfaatan Bekatul Jagung dan Ragi Cap Jago untuk Pembuatan Ragi Tempe dan Karakteristik Tempe yang Dihasilkan. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 2(2): 231 - 237.
- Amelia, R., 2018. Pengaruh Lama Perendaman Menggunakan Limbah Kulit Nanas Terhadap Konsentrasi Asam Laktat Kedelai Bahan Baku Tempe. Skripsi. Lampung : Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Ansori, F. A. Z., 2022. *Proses Produksi Tempe dan Inovasi Olahan Tempe di Umkm Sony Jaya*. Project Report (Praktek Kerja Lapangan). Jawa Timur : UPN Veteran.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemistry*. Washington D. C. : United States of America.
- Astawan, M., Wresdiyati, T. dan Maknun, L., 2017. *Tempe Sumber Zat Gizi dan Komponen Bioaktif untuk Kesehatan*. Bogor : IPB Press.
- Babu, P. D., Bhakyaraj, R. dan Vidhyalakshmi, R., 2009. A Low Cost Nutritious Food "Tempeh" - A Review. *World Journal of Dairy & Food Sciences*, 4(1): 22 - 27.
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Rata-Rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting, 2007-2021*. Jakarta : BPS.
- Bahrudiansyah, B., 2015. *Pengaruh Lama Waktu Perendaman Biji Kedelai dan Lama Waktu Fermentasi Terhadap Kualitas Fisik Tempe Kedelai*. Skripsi. Palangka Raya: STAIN
- Barus, T., Suwanto, A., Wahyudi, A.T. dan Wijaya H., 2008. *Role of Bacteria in Tempe Bitter Taste Formation: Microbiological and Molecular Biological Analysis Based on 16S rRNA Gene*. *Microbiology*, 2(1): 17 - 21.

- Bawinto, A. S., Mongi, E. dan Kaseger, B. E., 2015. Analisa Kadar Air, pH, Organoleptik, dan Kapang pada Produk Ikan Tuna (*Thunnus Sp*) Asap, Di Kelurahan Girian Bawah, Kota Bitung, Sulawesi Utara. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 3(2): 55 - 65.
- BSN. 2012. *Tempe: Persembahan Indonesia Untuk Dunia*. Jakarta : Standarisasi Nasional.
- BSN. 2015. *SNI Tempe KEDELAI*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Budianti, A., 2018. *Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Tempe Kedelai Hitam (Glycine soja)*. Skripsi. Malang : Universitas Brawijaya.
- Darwis, D., Wahyuni, Y. S., dan Damayanti, Y., 2018. Perbandingan Aktivitas Antioksidan pada Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) Dalam Berbagai Kondisi Penyimpanan dengan Metode DPPH 1,1-diphenil-2-picrylhidrazil. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 3(1): 7 - 16.
- Dewi, R.S. dan Aziz, S., 2011. Isolasi *Rhizopus oligosporus* pada Beberapa Inokulum Tempe di Kabupaten Banyumas. *Molekul*, 6(2): 93 - 104.
- Fauziah, Y., 2021. *Alternatif Sumber Asam Sari Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) Dalam Pembuatan Cuko Pempek*. Skripsi. Palembang : Universitas Sriwijaya.
- Fazrin, H., Dharmawibawa, W. D. dan Armiani, S., 2020. Studi Organoleptik Tempe Dari Perbandingan Kacang Komak (*Lablab Purpureus (L.) Sweet*) Dengan Berbagai Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Sebagai Bahan Penyusunan Brosur. *Jurnal Ilmiah Biologi*, 8(1): 39 - 47.
- Ganefati, S. P., Narto., Amri, C., Husein, A. dan Suyanto, A., 2022. Pengaruh Blimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap Waktu Fermentasi, Masa Simpan dan Rasa Tempe. *Media Bina Ilmiah*, 16(9): 7407 - 7416.
- Gomez, K. A.. dan Gomez, A., 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Edizi Kedua ed.* Jakarta: UI Press.
- Hardianti, S., 2018. *Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Nanas (Ananas comosus L. Merr) Terhadap Nilai Protein dan Cita Rasa pada Tempe*. Skripsi. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Hidayah, N., Adiandri, R.S. dan Astuti, M., 2012. Evaluasi Sifat Fisikokimiawi dan Organoleptik Tempe Dari Berbagai Varietas Kedelai. *Widyariset*, 15(2): 357 - 364.

- Irna, A., Marlina, D., Ariyani, D., Marfhadella, P., Saputri, R., Alfajari, S. dan Latipah, N., 2020. Pengaruh Durasi Fermentasi dan Jumlah Ragi Terhadap Kualitas Tempe Biji Nangka. *Indonesian Science Education Journal*, 1(1): 35 - 41.
- Kholiq, I. P., 2017. *Pengaruh Konsentrasi Ragi Tempe dan Lama Fermentasi terhadap Kualitas Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour)*. Bachelor Thesis. Purwokerto : Universitas Muhammadiyah.
- Lathifah, Q. A., 2008. *Uji Efektifitas Ekstrak Kasar Senyawa Antibakteri pada Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) Dengan Variasi Pelarut*. Skripsi. Malang : Universitas Islam Negeri
- Lisnawati, N. dan Prayoga, T., 2020. *Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.)*. Skripsi. Jakarta : Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Lumowa, S.V.T. dan Ima, N., 2014. Pengaruh Perendaman Biji Kedelai (*Glycine max, L. merr*) dalam Media Perasan Kulit Nanas (*Ananas comosus (Linn) Merrill*) terhadap Kadar Protein pada Pembuatan Tempe. *Jurnal EduBio Tropika*. 2(2): 187 - 250.
- Maryam, S., 2015. Kadar Antioksidan dan IC50 Tempe Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L*) yang Difermentasi dengan Lama Fermentasi Berbeda. *Proceedings Seminar Nasional Fmipa Undiksha V*, 347 - 352.
- Maryam, S., 2016. Komponen Isoflavon Tempe Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L*) pada Berbagai Lama Fermentasi. *Prosiding Seminar Nasional MIPA*, 363 - 368.
- Mukhoyaroh, H., 2015. Pengaruh Jenis Kedelai, Waktu dan Suhu Pemeraman terhadap Kandungan Protein Tempe Kedelai. *Florea*, 2(2): 47 - 51.
- Muslikhah, S., Anam, C. dan Andriani, MA. M., 2013. Penyimpanan Tempe Dengan Metode Modifikasi Atmosfer (*Modified Atmosphere*) Untuk Mempertahankan Kualitas dan Daya Simpan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(3): 51 - 60.
- Muthahhar, M. A., 2021. *Pengaruh Suhu Air Perendaman Terhadap Proses Laju Penyerapan Air Pada Kedelai*. Disertasi. Makassar : Universitas Hasanuddin.
- Nainggolan, S., Ridhowati, S., Rachmawati, S. H., Nugroho, G. D. dan Marissa, F., 2022. Optimalisasi Respon pH pada Pembuatan Tempe Lotus (*Nelumbo nucifera*) Terhadap Komposisi Mikrobiologi. *Marinade*, 5(2): 125 – 132.

- Nurrahman., Astuti, M., Suparmo., dan Soesatyo, M. H., 2012. Pertumbuhan jamur, sifat organoleptik dan Aktivitas Antioksidan Tempe Kedelai Hitam yang Diproduksi Dengan Berbagai Jenis Inokulum. *Agritech*, 32(1): 60 – 65.
- Nuraini, V., Puyanda, I.R., Kunciati, W. A. S. dan Margareta, L. A., 2021. Perubahan Kimia dan Mikrobiologi Tempe Busuk Selama Fermentasi. *Jurnal Agroteknologi*, 15(2): 127 - 137.
- Pagarra, 2011. Pengaruh Lama Perebusan terhadap Kadar Protein Tempe Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*). *Bionature*, 12(1): 15 - 20.
- Prasetya, D. A. dan Evanuarini, H., 2019. Kualitas Mayonnaise Menggunakan Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Sebagai Pengasam Ditinjau Dari Kestabilan Emulsi, Droplet Emulsi dan Warna. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 14(1): 20-29.
- Rahma, H. S., 2010. *Karakterisasi Senyawa Bioaktif Isoflavon dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Tempe Berbahan Baku Kedelai Hitam (Glycine soja), Koro Hitam (Lablax purpureus. L.), dan Koro Kratok (Phaseolus lunatus. L.)*. Thesis. Solo : Universitas Negeri Surakarta.
- Rahmah., N., 2021. Alternatif Pangan Fermentasi dalam Pemenuhan Pangan di Masa Pandemi Covid-19. *Seminar Nasional Hasil Penelitian*, 1747 - 1753.
- Rahayu, N. A., Cahyanto, M. N. dan Indrati, R., 2019. Pola Perubahan Protein Koro Benguk (*Mucuna pruriens*) Selama Fermentasi Tempe Menggunakan Inokulum Raprime. *Agritech*, 39(2): 128 - 135
- Rahayu, W. P., Pambayun, R., Santoso, U., Nuraida, L. dan Ardiansyah., 2015. *Tinjauan Ilmiah Proses Pengolahan Tempe Kedelai*. Palembang : Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI).
- Roni, 2013. Pengaruh Penambahan Cairan Kulit dan Bonggol Nanas pada Proses Pembuatan Tempe. *Berkala Teknik*, 3(2): 573 - 585.
- Safitry, I., Pramadani, M., Febriani, W., Achyar, A. dan Fevria, R., 2021. Uji Organoleptik Tempe dari Kacang Kedelai (*Glycine max*) dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*). *Prosiding Semnas BIO*, 358 - 368.
- Setyani, S., Nurdjanah, S. dan Eliyana, 2017. Evaluasi Sifat Kimia dan Sensori Tempe Kedelai-Jagung Dengan Berbagai Konsentrasi Ragi Raprime dan Berbagai Formulasi. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, 22(2): 85 - 98.

- Sofiyatin, R., Jaya, K.S. dan Handayani, L.R., 2013. Studi Pembuatan Tempe Gude Dengan Berbagai Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi terhadap Sifat Organoleptik dan Sifat Kimia. *Jurnal Kesehatan Prima*, 1 - 16.
- Suhartanti, P. D., 2010. *Karakteristik Fisik Biji Beberapa Varietas Kedelai (Glycine max) dan Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Kimia Tempe*. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Suknia, S. L., 2020. Proses Pembuatan Tempe *Home Industry* Berbahan Dasar Kedelai (*Glycine Max (L.) Merr*) dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) di Candiwesi, Salatiga. *Southeast Asian Journal of Islamic Education*, 3(1): 59 - 76.
- Suparno., Giyanto., Kusumadati, W. dan Sadono, A., 2020. Pengaruh Lama Perendaman Kedelai dan Proporsi Tepung Beras Sebagai Upaya Meningkatkan Mutu Gizi Tempe. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 14(2): 50 - 58.
- Surbakti, A, B., Rahayu, S.P., Mehuli, S. dan Ginting, R.B., 2020. Sistem Aplikasi Logika *Fuzzy* Untuk Penentuan Optimasi Ragi Tempe pada Proses Fermentasi Tempe Kedelai Menggunakan Metode *Fuzzy* Mamdani (Studi Kasus: Pengrajin Tempe Kedelai Desa Bulu Cina, *Jurnal Ilmiah Simantek*, 4(2): 146 - 160.
- Widianarko, 2002. *Tips Pangan "Teknologi, Nutrisi, dan Keamanan Pangan*. Grasindo. Jakarta.
- Widodo, A. S., Asfar, A. M. I. A., Nasir, Y. dan Widayat., 2021. Pengaruh Konsentrasi Ragi pada Pembuatan Inositol dari Lamtoro Gung dengan Proses Fermentasi. *Indonesian Journal of Halal*, 14(1): 25 - 31.
- Wiradimadja, R., Tanwiriah, W. dan Rusmana, D., 2015. Efek Penambahan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) Dalam Ransum Terhadap Performan, Karkas dan *Income Over Feed Cost* Ayam Kampung. *Ziraa'ah*, 40(2): 86 - 91.
- Yusuf, A. I., Nazaruddin. dan Amaro, M., 2021. Analisis Mutu Kimia, Mikrobiologi dan Organoleptik Tempe Kedelai dengan Penambahan Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) pada Proses Perendaman Kedelai. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 7(2): 41 - 52.