

**SKRIPSI**

**PERUBAHAN SIFAT MIKROBIOLOGI DAN KIMIA  
PADA TEMPOYAK SELAMA PENGOLAHAN  
MENJADI SAMBAL TEMPOYAK**

***CHANGES IN MICROBIOLOGICAL AND CHEMICAL  
CHARACTERISTICS OF TEMPOYAK DURING THE  
PROCESSING OF TEMPOYAK CHILLI***



**M. Resyah Arya Gumay  
05031281823030**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

## **SUMMARY**

**M. Resyah Arya Gumay**, Changes In Microbiological and Chemical Characteristics of Tempoyak During the Processing of Tempoyak Chilli (Supervised by Agus Wijaya).

This research aims to determine the effect of cooking time on the microbiological and chemical properties of tempoyak sauce. This study used a non-factorial completely randomized design (CRD) with five treatments and each treatment was repeated three times. The treatment factor in this study was the cooking time of the tempoyak sauce (cooking for 0, 2, 4, 6, and 8 minutes). Parameters observed included microbiological properties (population of lactic acid bacteria), and chemical properties (moisture content, pH, and total acid). The results showed that the cooking time had a significant effect on the population of lactic acid bacteria, water content, pH, and total acid. Sambal tempoyak with cooking for 0 minutes became the sample with the largest population of lactic acid bacteria with 6,36 Log CFU/ml, 76.36% for the water content level, 3.80 for the pH level, and 1.08 for the total acid level. Decreased population of lactic acid due to the influence of heating time.

Keywords : cook, fermentation, lactic acid bacteria, tempoyak, tempoyak chilli.

## **RINGKASAN**

**M. Resyah Arya Gumay**, Perubahan Sifat Mikrobiologi dan Kimia pada Tempoyak selama Pengolahan menjadi Sambal Tempoyak (Dibimbing oleh **Agus Wijaya**).

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh lama pemasakan terhadap sifat mikrobiologi dan kimia dari sambal tempoyak. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan lima perlakuan dan masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Faktor perlakuan penelitian ini yaitu lama pemasakan sambal tempoyak (pemasakan selama 0, 2, 4, 6, dan 8 menit). Parameter yang diamati meliputi sifat mikrobiologi (populasi bakteri asam laktat), dan sifat kimia (kadar air, pH, dan total asam). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama pemasakan berpengaruh nyata terhadap populasi bakteri asam laktat, kadar air, pH, dan total asam. Sambal tempoyak dengan pemasakan selama 0 menit menjadi sampel dengan jumlah populasi bakteri asam laktat terbanyak dengan 6,36 Log CFU/ml, 76,36% untuk nilai kadar air, 3,80 untuk nilai pH, dan 1,08 untuk nilai total asam. Penurunan populasi bakteri asam laktat disebabkan karena adanya pengaruh dari waktu pemanasan.

Kata kunci : bakteri asam laktat, fermentasi, pemasakan, sambal tempoyak, tempoyak.

# **SKRIPSI**

## **PERUBAHAN SIFAT MIKROBIOLOGI DAN KIMIA PADA TEMPOYAK SELAMA PENGOLAHAN MENJADI SAMBAL TEMPOYAK**

### ***CHANGES IN MICROBIOLOGICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF TEMPOYAK DURING THE PROCESSING OF TEMPOYAK CHILLI***

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



**M.Resyah Arya Gumay**  
**05031281823030**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

# LEMBAR PENGESAHAN

## PERUBAHAN SIFAT MIKROBIOLOGI DAN KIMIA PADA TEMPOYAK SELAMA PENGOLAHAN MENJADI SAMBAL TEMPOYAK

### SKRIPSI

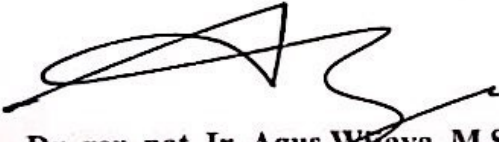
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

**M. Resyah Arya Gumay**  
**05031281823030**


**Indralaya, 19 September 2022**

**Menyetujui :**  
**Dosen Pembimbing**

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



**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Pertanian**

  
**Dr. Ir. Ahmad Muslim, M.Agr**  
**NIP. 196412291990011001**

Skripsi dengan judul “Perubahan Sifat Mikrobiologi dan Kimia pada Tempoyak selama Pengolahan menjadi Sambal Tempoyak” oleh M. Resyah Arya Gumay yang telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Agustus 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan komisi penguji.

### Komisi Penguji

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

Ketua



2. Dr. Ir. Tri Wardani Widowati, M.P.  
NIP. 196305101987012001

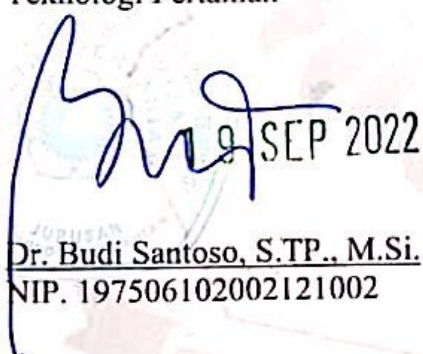
Penguji



Indralaya, 19 September 2022

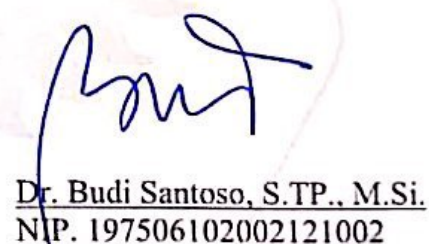
Mengetahui,  
Ketua Jurusan  
Teknologi Pertanian

Kordinator Program Studi  
Teknologi Hasil Pertanian



9 SEP 2022

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



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

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang Bertanda Tangan Di Bawah ini :

Nama : M. Resyah Arya Gumay

NIM : 05031281823030

Judul :Perubahan Sifat Mikrobiologi dan Kimia pada Tempoyak selama Pengolahan menjadi Sambal Tempoyak

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervise pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan 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, 19 September 2022



M. Resyah Arya Gumay



## RIWAYAT HIDUP

**M. RESYAH ARYA GUMAY.** Lahir pada tanggal 24 September 2000 di Kabupaten Bekasi Provinsi Jawa Barat. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Memiliki ayah bernama Syahrizal dan Ibu bernama Royani. Penulis sekarang tinggal bersama orang tuanya beralamat di Perumahan Puri Cendana Blok F8 No.12 Rt 002 Rw 048, Desa Sumber Jaya, Kecamatan Tambun Selatan, Provinsi Jawa Barat.

Riwayat pendidikan yang pernah ditempuh penulis yaitu pendidikan TK di TK Iqra Tambun Selatan dinyatakan lulus pada tahun 2006. Pendidikan Sekolah Dasar selama 6 tahun dinyatakan lulus pada tahun 2012 di SD Sumber Jaya 06 Tambun Selatan, Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Putradarma *Islamic School* Tambun Selatan dan dinyatakan lulus pada tahun 2015. Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 4 Tambun Selatan, pendidikan dilakukan selama 3 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2018. Sejak Agustus 2018, melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Teknologi Hasil Petanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif berorganisasi di Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) Universitas Sriwijaya. Penulis telah mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Universitas Sriwijaya, angkatan ke-94 tahun 2021 yang dilaksanakan di Desa Betung Selatan, Kecamatan ABAB, Kabupaten Panukal Abab Lematang Ilir (PALI), Sumatera Selatan. Penulis melaksanakan Praktik lapangan di Perum BULOG SUB Divisi Lahat, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan pada September sampai Oktober 2021 dengan judul “Analisis Praktik Penyimpanan Beras (*Oryza sativa*) Oleh Perum BULOG Sub Divisi Regional Lahat, Sumatera Selatan”.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang mana atas berkah dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan skripsi dengan judul “Perubahan Sifat Mikrobiologi dan Kimia pada Tempoyak selama Pengolahan Sambal Tempoyak”. Shalawat serta salam penulis haturkan kepada Nabi besar Muhammad Shallallahu alaihi wa sallam beserta umat hingga akhir zaman. Selama melaksanakan penelitian sampai terselesainya skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, dukungan dan doa dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini, penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Dr. rer. nat. Ir. Agus Wijaya, M.Sc. selaku pembimbing akademik, pembimbing praktik lapangan dan pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan, bantuan, kepercayaan, semangat dan doa kepada penulis.
5. Dr. Ir. Tri Wardani Widowati, M.P. selaku pembahas dan penguji skripsi yang telah meluangkan waktu serta memberikan saran, arahan, bantuan, bimbingan, serta doa kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya yang telah memberikan, mendidik, memotivasi serta membagi ilmu kepada penulis.
7. Staf Administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Jhon dan Mbak Desi) dan Staf Laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian (Mbak Hafisah, Mbak Elsa, Mbak Lisma dan Mbak Tika) atas semua bantuan, dukungan serta arahan yang diberikan.
8. Kedua orang tuaku, Ayahanda tercinta Syahrizal dan Ibunda tercinta Royani, serta adik M. Thoriq Syah Gumay yang telah memberikan semangat, cerita serta doa yang selalu menyertai sampai pada tahap ini.

9. Terima kasih Framida karena selalu ada sampai ketahap ini serta telah membantu, memberikan masukan, semangat dan doa kepada penulis.
10. Keluarga THP 2018 Indralaya yang tidak bisa disebutkan satu persatu terima kasih atas bantuan, semangat, canda tawa serta doanya yang selalu menyertai.

Terimakasih untuk seluruh pihak yang tidak dapat saya tuliskan satu persatu atas semua bantuan, masukan serta doa. Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Indralaya, 19 September 2022



M. Resyah Arya Gumay

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	2
1.3. Hipotesis.....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
2.1. Durian.....	3
2.1.1. Komposisi Kimia Durian .....	4
2.1.2. Produk Olahan Durian.....	4
2.2. Fermentasi .....	5
2.2.1. Faktor Yang Dapat Mempengaruhi Fermentasi.....	5
2.2.2. Jenis-Jenis Fermentasi.....	6
2.3. Tempoyak.....	6
2.4. Bakteri Asam Laktat .....	7
2.4.1. Jenis-Jenis Bakteri Asam Laktat .....	8
2.5. Bumbu yang digunakan.....	9
2.5.1. Bawang Merah .....	9
2.5.2. Bawang Putih .....	9
2.5.3. Cabai Merah .....	9
2.5.4. Garam.....	10
2.5.5. Gula.....	10
<b>BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	11
3.1. Tempat dan Waktu .....	11
3.2. Alat dan Bahan.....	11
3.3. Metode Penelitian.....	11

3.3.1. Analisis Data .....	11
3.4. Prosedur Kerja.....	12
3.4.1. Pembuatan Tempoyak.....	12
3.4.2. Pembuatan Sambal Tempoyak.....	12
3.5. Parameter.....	13
3.5.1. Karakteristik Mikrobiologi.....	13
3.5.1.1. Pengamatan Populasi Bakteri Asam Laktat .....	13
3.5.2. Karakteristik Kimia Sambal Tempoyak.....	14
3.5.2.1. Kadar Air.....	14
3.5.2.2. Nilai pH.....	14
3.5.2.3. Total Asam.....	14
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>16</b>
4.1. Karakteristik Mikrobiologi.....	16
4.1.1. Populasi Bakteri Asam Laktat.....	16
4.2. Karakteristik Kimia.....	19
4.2.1. Kadar Air.....	19
4.2.2. Nilai pH (Derajat Keasaman).....	21
4.2.3. Total Asam.....	23
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>26</b>
5.1. Kesimpulan .....	26
5.2. Saran.....	26
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>27</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>32</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1. Komposisi Kimia Buah Durian Segar.....	4
Tabel 2.2. Komposisi Tempoyak .....	7
Tabel 4.1. Uji BNJ 5 % Jumlah Bakteri Asam Laktat Sambal Tempoyak .....	17
Tabel 4.2. Uji BNJ 5% Kadar Air Sambal Tempoyak.....	20
Tabel 4.3. Uji BNJ 5% Nilai pH (Derajat Keasaman) Sambal Tempoyak .....	22
Tabel 4.4. Uji BNJ 5% Nilai Total Asam Sambal Tempoyak .....	24

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 4.1. Rerata bakteri asam laktat pada sambal tempoyak.....	16
Gambar 4.2. Rerata kadar Air pada sambal tempoyak.....	19
Gambar 4.3. Rerata pH pada sambal tempoyak.....	21
Gambar 4.4. Rerata Total Asam pada sambal tempoyak .....	23

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan Tempoyak .....	33
Lampiran 2. Diagram Alir Pembuatan Sambal Tempoyak .....	34
Lampiran 3 Foto Sampel Sambal Dengan Berbagai Lama Waktu Pemasakan . .....	35
Lampiran 4 Data Perhitungan Populasi Bakteri Asam Laktat .....	36
Lampiran 5. Data Perhitungan Kadar Air .....	38
Lampiran 6. Data Perhitungan pH .....	40
Lampiran 7. Data Perhitungan Total Asam.....	42



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tempoyak merupakan makanan hasil olahan dari daging buah durian yang memiliki rasa asam. Tempoyak dihasilkan dari proses fermentasi daging buah durian yang ditambahkan garam 1-1,5% dan kemudian diinkubasi dalam wadah tertutup selama 3-4 hari. Selama proses fermentasi, daging buah durian dijadikan sebagai media untuk aktivitas dari bakteri asam laktat (BAL) (Anggraini dan Widawati, 2015). Terdapat 2 jenis BAL yaitu *homofermentatif* dan *heterofermentatif*. *Homofermentatif* merupakan kelompok BAL yang sebagian besar hasil fermentasinya berupa asam laktat, sedangkan *heterofermentatif* merupakan kelompok BAL yang hasil fermentasinya berupa asam laktat, asam asetat, etanol serta CO<sub>2</sub> (Detha *et al.*, 2019). Spesies BAL yang diisolasi dari tempoyak adalah *Lactobacillus fermentum* yang bersifat *heterofermentatif* (Reli *et al.*, 2017). BAL merupakan kelompok bakteri yang tidak tahan terhadap suhu panas. Sebagai contoh, pertumbuhan yang optimum untuk *Lactococcus lactis* terletak pada suhu kisaran 27-33 °C. Metabolisme BAL dapat dipengaruhi oleh kenaikan atau penurunan suhu. Ketika suhu lebih rendah ataupun lebih tinggi jika dibandingkan dengan suhu optimal, maka proses metabolisme BAL akan terhenti dan bahkan dapat mengalami kematian (Adamberg *et al.*, 2003).

Tempoyak banyak ditemukan di daerah-daerah Sumatera dan umumnya tempoyak dapat dijadikan berbagai macam olahan, contohnya sambal tempoyak. Pembuatan sambal tempoyak dilakukan dengan cara menambahkan tempoyak dengan bahan-bahan lain seperti garam, bawang merah, bawang putih serta dilakukan penumisan selama beberapa saat (Junita dan Novitasari, 2019). Sambal merupakan saus berbahan dasar cabai yang memiliki bentuk menyerupai bubur dan biasanya ditambahkan dengan bahan-bahan lain seperti gula, garam, bawang merah dan bawang putih. Umumnya proses penumisan sambal memakan waktu selama ± 5-10 menit. Hal ini bertujuan supaya sambal yang dihasilkan dapat tahan lebih lama (Junita dan Novitasari, 2019). Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) mengandung *allicin* yang bersifat bakterisidal (Rukmana, 1994). Ditambahkan oleh Putra dan

Sukohar (2019) bahwa bawang putih (*Allium sativum* L.) juga mengandung *allicin* yang merupakan senyawa organosulfur yang berfungsi sebagai zat antibakteri. Pengolahan tempoyak menjadi sambal tempoyak akan memberikan pengaruh terhadap populasi BAL dan sifat kimia tempoyak. Sejauh ini belum dilakukan penelitian seberapa besar pengaruhnya. Diharapkan pengolahan tempoyak akan dapat mempertahankan populasi BAL sehingga fungsi probiotiknya dapat diperoleh. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pengolahan tempoyak menjadi sambal terhadap sifat-sifat mikrobiologi dan kimia sambal tempoyak.

### **1.2. Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu pemasakan terhadap karakteristik mikrobiologi dan kimia sambal tempoyak.

### **1.3. Hipotesis**

Diduga waktu pemasakan berpengaruh nyata terhadap karakteristik mikrobiologi dan kimia sambal tempoyak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adamberg, K., Kask, S., Laht, T., M., dan Paalme, T., 2003. The effect of temperature and pH on the growth of lactic acid bacteria: a pH - auxostat study. *International Journal of Food Microbiology*, 85(1), 171-183.
- Ameliya, R., Nazaruddin, dan Handito, D., 2018. Pengaruh Lama Pemanasan Terhadap Vitamin C, Aktivitas Antioksidan dan Sifat Sensoris Sirup Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 4(1), 289-297.
- Amin, A. M., Zakiah, J., dan Lay, K. 2004. Effect of Salt on Tempoyak Fermentation and Sensory Evaluation. *Journal of Biological Sciences*.4(5), 650-653.
- Anggraini, L., dan Widawati, L., 2015. Pengaruh Waktu Fermentasi Tempoyak Terhadap Sifat Organoleptik Sambal Tempoyak. *Jurnal AGRITEPA*, 1(2), 118-127.
- Antarlina, S. S. 2009. Identifikasi Sifat Fisik dan Kimia Buah-Buahan Lokal Kalimantan. *Buletin Plasma Nutfah*, 15(2), 80-90.
- Ariantika, C., Nurwantoro, dan Pramono, Y., B., 2017. Karakteristik Fisik, Kimia, dan Mutu Hedonik Tepung Durian Fermentasi (Tempoyak) Dengan Suhu Pengeringan Yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*. 1(2), 39-44.
- Arizka, A., A., dan Daryatmo, J., 2015. Perubahan Kelembapan Dan Kadar Air Teh Selama Penyimpanan Pada Suhu Dan Kemasan Yang Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 4(4), 124-129.
- Aryanta, I., W., R., 2019. Bawang Merah dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *Jurnal Widya Kesehatan*, 1(1), 1-7.
- Bayan, L., P., H., Koulivand, dan Gorji, A., 2013. Garlic A Review Of Potential Therapeutic Effects. *Avicenna Journal Phytomed*. 4(1), 7-21.
- Budiyani, R., *Pengaruh pH dan Suhu Terhadap Produksi Antibiotika Dari Isolat Bakteri Endofitik Pada Tumbuhan Andalas*. Skripsi. Universitas Andalas.
- Daud, A., Suriati dan Nuzulyanti, 2019. Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri. *Jurnal Online Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan*, 11-16.
- Detha, A., Datta, F., U., Beribe, E., Foeh, N., dan Ndaong, N., 2019. Karakteristik Bakteri Asam Laktat Yang Diisolasi Dari Susu Kuda Sumba. *Jurnal Kajian Veteriner*. 7(1), 85-92.

- Durairaj, S., S., Sangeetha, dan Lakshmana, P., 2009. In Vitro Antibacterial Activity and Stability Of Garlic Extract At Different pH and Temperature. *Electronic Journal Of Biology*. 5(1), 5-10.
- Emmawati, A., Jenie, B., S., L., S., Nuraida, L., dan Syah, D., 2015. Karakterisasi Isolat Bakteri Asam Laktat Dari Mandai Yang Berpotensi Sebagai Probiotik. *Jurnal AGRITECH*. 35(2), 146-155.
- Ervisa, W., Arpi, N., dan Asmawati, 2022. Kajian Literatur Pembuatan Produk Olahan Tempoyak (Durian Fermentasi) . *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 7(1), 420-428.
- Haruminori, A., Nathania, A., dan Andrea, P. 2017. Makanan Etnik Melayu: Tempoyak. *Jurnal Antopologi*, 19(2), 125-128.
- Haryanto, B., dan Royaningsih, S. 2003. Hubungan Antara Ketuaan Durian cv Sunan dengan Sifat Fisiknya. *Jurnal Agritech*, 23(1), 33-36.
- Hutagaol, R., P., Nurhayati, L., dan Analy, J., 2011. Sintesis Poli Asam Laktat Berbobot Molekul Rendah Memakai Katalis Stannum. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. 1(1), 81-86.
- Ibrahim, A., Fridayanti, A., dan Delvia, F., 2015. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) Dari Buah Mangga (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 1(2), 159-163.
- Junita, D., dan Novitasari, M., 2019. Analisis Masa Simpan Produk Sambal Tempoyak Berpotensi Sebagai Produk Oleh-Oleh Baru. *Jurnal Akademika Baiturrahim*. 8(1), 50-57.
- Kusumawati, N., 2000. Peranan Bakteri Asam Laktat dalam Menghambat *Listeria monocytogenes* pada Bahan Pangan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 1(1), 14-28.
- Masykur, A., dan Kusnadi, J., 2015. Karakteristik Kimia dan Mikrobiologi Yoghurt Bubuk Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L.) Metode Pengeringan Beku (Kajian Penambahan Starter dan Dekstrin). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3), 1171-1179.
- Moulia, N., M., Rizal, S., Evi, S., I., Harsi, S., K., dan Nugraha, E., S., 2018. Antimikroba Ekstrak Bawang Putih. *Jurnal Pangan*. 27(1), 55-66.
- Muin, R., Italiana, H., dan Ahmad, F. 2015. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Konsentrasi Enzim terhadap Kadar Bioetanol dalam Proses Fermentasi Nasi Aking sebagai Substrat Organik. *Jurnal Teknik Kimia*, 21(3), 59-69.

- Nuraini, V., dan Karyantina, M., 2019. Pengaruh Waktu Pemanasan Dan Penambahan Air Terhadap Aktivitas Antioksidan Selai Buah Bit (*Beta Vulgaris L.*). *Jurnal Teknologi Pangan*. 2(1), 26-36.
- Pangastuti, H., A., Permana, L., Mareta, D., T., Fitriani, V., dan Wahyunigtyas, A., 2020. Kajian Sifat Fisik, Kimia, Dan Sensoris Sambal Tempoyak (Durian Terfermentasi) Berkemasan *Retort Pouch*. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 24(2), 1-9.
- Prasetyo, B., B., Purwadi, dan Rosyidi, D., 2014. *Penambahan CMC (Carboxy Methyl Cellulose) Pada Pembuatan Minuman Madu Sari Buah Jambu Merah (Psidium Guajava) Ditinjau Dari pH, Viskositas, Total Kapang, Dan Mutu Organoleptik*. Tesis. Universitas Brawijaya.
- Prasetyo, T., F., Isdiana, A., F., dan Sujadi, H., 2019. Implementasi Alat Pendeteksi Kadar Air Pada Bahan Pangan Berbasis *Internet Of Things*. *Jurnal SMARTICS*. 5(2), 81-96.
- Prihandani, S., S., Poeloengan, M., Noor, S., M., dan Andriani, 2015. Uji Daya Antibakteri Bawang Putih (*Allium sativum L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Echerichia coli*, *Salmonella thypimurium* dan *Pseudomonas aeruginosa* dalam Meningkatkan Keamanan Pangan. *Jurnal Informatika Pertanian*. 24(1), 53-58.
- Purbasari, A., Pramono, Y., B., dan Abduh, S., B., M., 2014. Nilai pH, Kekentalan, Citarasa Asma dan Kesukaan Pada Susu Fermentasi Dengan Perisa Alami Jambu Air. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 3(4), 174-180.
- Pursudarsono, F., Rosyidi, D. dan Widati, A.S., 2015. Pengaruh Perlakuan Imbangan Garam dan Gula terhadap Kualitas Dendeng Paru-Paru Sapi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 10(1), 35-45.
- Purwanto, H., Y., 2011. *Pengaruh Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Anaerob dan Aerob Dari Biomassa Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)*. Tesis. Universitas Sebelas Maret.
- Putra, A., S., dan Sukohar, A., 2018. Pengaruh Allicin Pada Bawang Putih (*Allium sativum L.*) Terhadap Aktivitas *Candida alicans* Sebagai Terapi Candidiasis. *Jurnal Agromedicine Unila*. 5(2), 601-605.
- Rahayu, P., P., dan Andriani, R., D., 2018. Mutu Organoleptik dan Total Bakteri Asam Laktat *Yoghurt* Sari Jagung Dengan Penambahan Susu Skim dan Karagenan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 13(1), 38-45.
- Reli, R., Warsiki, E., dan Rahayuningsih, M., 2017. Modifikasi Pengolahan Durian Fermentasi (Tempoyak) dan Perbaikan Kemasan Untuk Mempertahankan Mutu dan Memperpanjang Umur Simpan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 27(1), 43-54.

- Rukmana, R., 1996. *Durian : Budidaya dan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rysova, J. dan Smidova, Z., 2021. Effect of Salt Content Reduction on Food Processing Technology. *Jurnal Foods*, 10, 1-30.
- Saputra, G., A., Sarengat, W., dan Abduh, S., B., M., 2014. Aktivitas Air, Total Bakteri dan *Drip Loss* Daging Itik Setelah Mengalami *Scalding* Dengan Malam Batik. *Jurnal Animal Agriculture*. 3(1), 34-40.
- Shah, S., Trivedi, B., Patel, J., Dave, J., H., Sathvara, N., dan Shah, V., Evaluation and Comparison Of Antimicrobial Activity Of Tulsi (*Ocimum sanctum*), Neem (*Azadirachta indica*) and Triphala Extract Againsts *Streptococcus mutans* & *Lactobacillus acidophilus* ; An In Vitro Study. *National Journal Of Integrated Research in Medicine*. 5(4),17-21.
- Simaremare, A., P., R., 2017. Perbedaan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dan Bawang Putih (*Allium sativum* L.) pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* In Vitro. *Journal Of Medicine*, 3(2), 52-57.
- Siregar, D., A., 2018. *Pemanfaatan Auksin Sintetik dan Ekstrak Bawang Merah Untuk Meningkatkan Keberhasilan Sambung Pucuk Tanaman Durian (Durio zibetinus Murr.)* Skripsi. Universitas Medan Area.
- Sun, W., Shahrajabian, M.H. dan Cheng, Q., 2019. The Insight and Survey on Medicinal Properties and Nutritive Components of Shallot. *Journal of Medicinal Plants Research*, 13(18), 452-457.
- Suprihatin, 2010. *Teknologo Fermentasi*. UNESA Press, Surabaya.
- Surono, I., S., 2004. *Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan* . Jakarta: Tri Cipta Karya.
- Tarigan, E., 2020. *Analisa Sifat Fisik, Kimia, Mikrobiologi, Dan Organoleptik Terhadap Sambal Tempoyak Mentah*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Tjahjadi, C., 2008. *Teknologi Pengolahan Sayur dan Buah, Volume II*. Bandung : Widya Padjajaran.
- Tripathi, M., K., dan Giri, S., K., 2014. Probiotic Functional Foods: Survival Of Probiotics During Processing and Storage. *Journal Of Functional Foods*. 9(1), 225-241.
- Utami, F., 2013. *Pengaruh Suhu Terhadap Daya Tahan Hidup Bakteri Pada Sediaan Probiotik* . Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Wibowo, S., dan Peranginangin, R., 2004. *Pengolahan Abon Ikan*, Jakarta: Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan.

- Widawati, L., dan Efrianti, S., 2015. Preferensi Panelis dan Efektifitas Penggunaan Bahan Penstabil Terhadap Mutu Sambal Hijau Tempoyak. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 4(1), 42-47.
- Widowati, T., W., Basuni, H., Agus W., dan Rindit, P., *Enumeration and Identification of Dominant Lactid Acid Bacteria in Indonesian "Tempoyak" During Low Temperature Fermentation*. Presented on The 13<sup>th</sup> ASEAN FOOD Conference, Singapore.
- Wirawan, I., K., Kencana, P., K., D., dan Utama, I., M., S., 2020. Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Kimia Serta Sensori Teh Daun Bambu Tabah (*Gigantochloa nigrociliata* BUSE-KURZ). *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*. 8(2), 249-256.
- Yuliana, N., 2008. Kinetika Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Isolat T5 yang Berasal dari Tempoyak. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 13(2), 108-110.
- Yuliani, N., 2005. Komponen Asam Organik Tempoyak. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 16(1), 90-95.
- Yulistiani, R., Rosida dan Nopriyanti, M., 2014. Evaluasi Proses Fermentasi Pada Kualitas Tempoyak. *Jurnal Rekapangan*. 8(1), 84-101.
- Yunivia, Y., Bambang, D., dan Heni, R., 2018. Pengaruh Penambahan *High Fructose Syrup* (HFS) Terhadap Perubahan Fisikokimia Dan Mikrobiologi Kefir Air Kelapa Hijau. *Jurnal Teknologi Pangan*. 3(1), 116-210.