SKRIPSI

OPTIMALISASI PROSES TERHADAP RESPON DERAJAT KEASAMAN (pH) PADA TEMPE BIJI LOTUS *(Nelumbo nucifera)*

OPTIMALIZATION PROCESS ON RESPONSE ACIDITY DEGREE (pH) IN LOTUS TEMPEH (Nelumbo nucifera)

Silvia Nainggolan
05061281823026

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

SUMMARY

SILVIA NAINGGOLAN. *Optimalization Process On response Acidity Degree (pH) In Lotus Tempeh (Nelumbo Nucifera)* (Supervised by **Sherly Ridhowati N. I dan Siti Hanggita R.J**).

This study aims to determine the best combination of processes in manufacturing lotus tempeh and the total number of living microbes in fermented lotus seeds. This study uses two stages of research design. The first stage was optimizing the treatment for making lotus seed tempeh using the Response Surface Methodology (RSM) Box Behnken design version 19 followed by data analysis using Minitab software version 19. The second stage of the first stage data was carried out by testing the parameters in the form of total fungi, total lactic acid bacteria (BAL) and water activity using descriptive analysis. Based on the measurements of the processing conditions for lotus seed tempeh, the pH value ranging from 4.70 – 6.80. The results of optimizing lotus seed tempeh contained a total of 5.30 log cfu/gr (2.02 × 105 cfu/gr) fungi with a total lactic acid bacteria (LAB) of 6.66 log cfu/gr (4.62 × 106 cfu/gr) and the aw value of the optimum lotus seed tempeh is 0.85.

Keywords: lotus seeds, tempeh, lactic acid bacteria, fungi

RINGKASAN

SILVIA NAINGGOLAN. Optimalisasi proses terhadap respon derajat keasaman (pH) pada tempe biji lotus *(Nelumbo nucifera)* (Dibimbing oleh **Sherly Ridhowati N. I dan Siti Hanggita R.J**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi proses terbaik pada pembuatan tempe lotus dan mengetahui total mikrobia yang hidup pada fermentasi biji lotus. Penelitian ini menggunakan dua tahapan rancangan penelitian. Tahap pertama yaitu optimalisasi perlakuan pada pembuatan tempe biji lotus menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM) *Box Behnken design* versi 19 dilanjutkan dengan analisis data menggunakan *Sofware minitab* versi 19. Tahap kedua dari data tahap pertama dilakukan pengujian parameter berupa total jamur, total bakteri asam laktat (BAL) dan aktivitas air dengan menggunakan analisis secara deskriptif. Berdasarkan hasil pengukuran kondisi proses pengolahan terhadap tempe biji lotus bahwa nilai pH berkisar 4.70 – 6.80. Hasil dari optimalisasi tempe biji lotus mengandung total jamur 5.30 log cfu/gr (2.02×10^5 cfu/gr) dengan total bakteri asam laktat (BAL) 6.66 log cfu/gr (4.62×10^6 cfu/gr) dan nilai a_w pada tempe biji lotus optimum yaitu 0.85.

Kata kunci : biji lotus, tempe, bakteri asam laktat, jamur

SKRIPSI

OPTIMALISASI PROSES TERHADAP RESPON DERAJAT KEASAMAN (pH) PADA TEMPE BIJI LOTUS *(Nelumbo nucifera)*

OPTIMALIZATION PROCESS ON TOTAL RESPONSE ACIDITY DEGREE (pH) IN LOTUS TEMPEH (Nelumbo nucifera)

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Silvia Nainggolan
05061281823026

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

LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMALISASI PROSES TERHADAP RESPON DERAJAT KEASAMAN (pH) PADA TEMPE BIJI LOTUS *(Nelumbo nucifera)*

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan pada fakultas pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Silvia Nainggolan
05061281823026

Indralaya, Desember 2022

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Sherly Ridhowati N.I., S.T.P., M.Sc	**Siti Hanggita R.J., S.T.P., M.Si., Ph. D**
NIP. 198204262012122003	**NIP. 198311282009122005**

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian

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

Skripsi dengan Judul "Optimalisasi Proses Terhadap Total Bakteri Asam Laktat Dan Derajat Keasaman (pH) Pada Tempe Biji Lotus *(Nelumbo nucifera)* oleh Silvia Nainggolan telah dipertahankan dihadapan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal Desember 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Sherly Ridhowati N.I., S.T.P., M.Sc — Ketua (.....)
   NIP. 198204262012122003
2. Siti Hanggita R.J., S.T.P., M.Si., Ph.D — Sekertaris (.....)
   NIP. 198311282009122005
3. Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si — Anggota (.....)
   NIP. 197606092001121001
4. Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D — Anggota (.....)
   NIP. 198005052001122002

Indralaya, Desember 2022

Ketua Jurusan Perikanan

Dr. Ferdinand Hukuma Taqwa, S.Pi., M.Si.
NIP.197602082001121003

Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan

Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si.
NIP. 197606092001121001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Silvia Nainggolan
NIM : 05061281823016
Judul : Optimalisasi Proses Terhadap Respon derajat keasaman (pH) pada Tempa Biji Lotus (*Nelumbo nucifera)*

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah *supervise* pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat 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, Desember 2022
Yang membuat pernyataan

Silvia Nainggolan

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Desa Paranginan, pada tanggal 19 Agustus 2000, merupakan anak kedua dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Kaber Ninggolan dan Ibu Rafolo Sihaloho. Penulis memiliki nama lengkap Silvia Nainggolan yang akrab dipanggil dengan sebutan Silvia.

Pada tahun 2006 penulis memulai pendidikan pertama di SD Negeri No. 037155 Bongkaras . Lulus dari sekolah dasar pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP N 1 Silima Punggapungga, Kota Sidikalang. Pada tahun 2015 penulis lulus dari sekolah menengah pertama dan melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA N 1 Silima Punggapungga, Kota Sidikalang. Sejak 2018 sampai saat ini penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Perikanan Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Penulis juga aktif dalam Organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN). Menjadi anggota departemen Kerohanian Mahasiswa Kristen HIMASILKAN selama dua periode 2018-2020. Aktif mengikuti organisasi kedaerahan dan keagamaan. Pengalaman kerja berupa Magang di PT.Mutiara Laut Abadi KIM II Medan Sumatera Utara. Penulis telah melaksanakan Praktek Lapangan (PL) di Desa Pulau Semambu Kecamatan Indralaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir.

KATA PENGATAR

Puji-pujian serta syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa melalui Tuhan Yesus Kristus yang selalu memberikan penyertaan, berkat, karunia dan kemampuan kepada penulis, sehinga penulis dimampukan dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul "Optimalisasi Proses Terhadap Respon derajat keasaman (pH) pada Tempa Biji Lotus (*Nelumbo nucifera)*" penulisan skripsi ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Perikanan Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, motivasi serta bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Sherly Ridhowati N.I., STP., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosesn Pembimbing Skripsi dan Ibu Siti Hanggita R.J., STP., M.Si., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Skripsi, terima kasih atas segala kesabaran dan perhatiannya yang telah meluangkan waktu, memberikan bantuan berupa materi, memberikan arahan dan bimbingan mulai dari awal perencaaan penelitian sampai akhir penyusunan dan penulisan dalam skripsi ini. Saya juga berterimaksih kepada Bapak Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si dan Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan bimbingan, saran, bantuan, arahan, motivasi dan nasihat dalam penulisan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Bapak Dr. Rinto, S.Pi., M.P., Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D., Ibu Siti Hanggita R.J.,

STP., M.Si., Ph.D., Bapak Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D., Bapak Dr. Agus Supriyadi, S.Pt., M.Si., Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc., Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si., Ibu Dwi Inda Sari, S.Pi., M.Si., Ibu Puspa Ayu Pitayati, S.Pi., M.Si, Bapak Gama Dian Nugroho, S.Pi., M.Sc., dan Ibu Wulandari S.Pi., M.Si., atas ilmu, nasihat, dan motivasi yang diberikan selama masa perkuliahan.

6. Kepada orang tuan penulis Ibu Rafolo Sihaloho, kepada oppung, tante, kakak, adik dan seluruh keluarga. Terimakasi untuk semua doa, perjuangan, perhatian, nasihat, materi, dukungan dan kasih sayang.
7. Teman-teman satu perjuangan menuju S.Pi tim “Gerobak” yaitu, Krisdayanti, Yohana, Enjelina dan Lias. Terima kasih untuk kebersamaan yang telah terjadi, untuk bantuan, kerja sama, motivasi, semangat dan banyak hal yang terjadi selama perkuliahan bersama kalian. Semangat.
8. Tim penelitian Tempe Biji Lotus Krisdayanti, Arinda dan Mirli yang sudah mau berjuang dan bekerja sama dalam menyelesaikan skripsi ini dengan segala lika liku, terimaksih bayak dan sukses buat kita kedepannya.
9. Kepada kakaku Anastasia Gultom terimakasih buat hari hari yang kita lalui, dukungan,kebaikan dan keberadaan kakak yang membuatku tak merasa sepi.
10. Terima kasih kepada Immanuel Panjaitan, yang selalu sabar mendengarkan curhatan ini, yang sabar dan baik dalam membantu dan memberikan semangat.
11. Teman – teman “LAPAS” (Kristina, Widia, Lasta, Indah, Elfrida, Lita, Sabrina, Rijal, Deni, Fresantoso, Immanuel, Ando) yang telah menjadi teman serta saudara pertama kali di Indralaya. Terimakasih untuk segala bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini dan selalu memberikan motivasi baik secara langsung dan tidak langsung. Semangat menghadapi setiap pergumulan kalian.
12. Keluarga “Greenday” terimakasih atas semua yang dilalui, buat kebersamaan dan banyak pelajaran yang didaptakan selama ini.
13. Teman-teman seangkatan Teknologi Hasil Perikanan 2018 terima kasih atas semua yang pernah terjadi dan untuk waktu yang telah bisa kita habiskan bersama selama empat tahun terakhir ini.

14. Staf Administrasi Ibu Satriana, S.AP dan analis laboratorium Program Studi Mbak Naomi Tosani, S.T Teknologi Hasil Perikanan yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama penulis melakukan penelitian.
15. Kepada keluarga BATIC's terimakasih buat segala pembelajaran dan kebersamaan yang terjalani.
16. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas perhatian dan doanya.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini mungkin masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Penulis mengharapkan semoga penulisan skripsi ini dapat memberikan informasi dan manfaat kepada kita semua, terkhususnya bagi pengembangan ilmu dan teknologi hasil perikanan yang berkelanjutan.

Indralaya, Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

SUMMARY ii

RINGKASAN iii

LEMBAR PENGESAHAN v

PERNYATAAN INTEGRITAS vii

RIWAYAT HIDUP viii

KATA PENGANTAR ix

DAFTAR ISI xii

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR GAMBAR xiv

DAFTAR LAMPIRAN xv

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Kerangka Pemikiran 2

1.3. Tujuan Penelitian 4

1.4. Manfaat Penelitian 4

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1. Lotus (Nelumbo nucifera) 5

2.2. Fermentasi 6

2.3. Ragi 7

2.4. Tempe 8

2.5. Jamur 9

2.6. Bakteri Asam Laktat 10

BAB 3 METODE PENELITIAN 12

3.1. Tempat dan Waktu 12

3.2. Alat dan Bahan 12

3.3. Metode Penelitian 12

3.4. Cara Kerja 13

3.5. Parameter yang di uji 14

3.5.1. Analisis Total jamur 14
3.5.2. Analisis Total BAL (Sulistiani, 2020) 14
3.5.3. Analisis Aktivitas Air (Saenab, 2010) 15
3.5.4. Analisis Data 15
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN 16
4.1. Total Bakteri Asam Laktat 16
4.2. Total Jamur 20
4.3. Aktivitas Air 21
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 27
5.1. Kesimpulan 27
5.2. Saran 27
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Perlakuan Penelitian..... 12
Tabel 3.2 Run Order Pengujian (Response Surface Sofware Box Behnken design versi 19)..... 13
Tabel 4. 1 Hasil Total BAL dan pH berdasarkan kondisi proses pengolahan Tempe 16

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1 Tumbuhan Lotus 5
Gambar 4. 1 Grafik 3D optimalisasi pH terhadap proses pembuatan tempe biji lotus 19

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Perhitungan TPC (*Total Plate Count)* Bakteri Asam Laktat..... 36
Lampiran 2. Perhitungan RSM *Box Bhenken* versi 19..... 37
Lampiran 3. Analisis total Jamur pada optimalisasi proses fermentasi tempe biji lotus 50
Lampiran 4. Analisis total jamur pada optimalisasi proses fermentasi tempe biji lotus. 50
Lampiran 5. Dokumentasi Hasil Penelitian 51

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Wilayah indonesia dikenal memiliki perairan Rawa luas berkisar 33.40 – 39.40 juta hektar. Rawa yang terdapat di Indonesia banyak ditumbuhi berbagai macam tanaman perairan yaitu, eceng gondok, purun tikus, apu-apu, lotus dan tumbuhan perairan lainnya. Tanaman perairan ini masih sangat jarang untuk diolah dan dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia. Tanaman perairan yang bisa dimanfaatkan salah satunya yaitu tumbuhan lotus. Tumbuhan Lotus banyak ditemukan didaerah yang beriklim tropis dan sub tropis yang berasal dari daratan Asia. Tanaman lotus hidup di tanah yang berlumpur dan memerlukan cahaya sinar matahari agar pertumbuhanya lebih optimal. Tumbuhan lotus sudah banyak dikembangkan sebagai bahan pangan fungsional, namun pengolahannya menjadi produk fermentasi biji lotus menjadi Tempe masih terbatas.

Menurut Wu *et al*. (2007), kandungan biji teratai terdiri dari protein, asam lemak tak jenuh, mineral dan pati. Dalam sebuah studi oleh Lestari *et al.* (2016) diperoleh biji teratai mentah dengan kadar air 11,18%, abu 3,81%, lemak 1,86%, protein 24,14% dan kandungan karbohidrat total 58,91%. Pada penelitian Rendy *et al.* (2021) diketahui bahwa pada uji proksimat menghasilkan kandungan kadar air berkisar 52.33% sampai dengan 56.62% dimana hasil tersebut sudah memenuhi standar SNI 3144:2015 yaitu maksimal berkisar 65%. Namun demikian, hasil uji hedonik yang dilakukan pada tempe lotus didapat bahwa tempe lotus yang didapat sama seperti tempe kedelai, akan tetapi dari segi aroma tempe kedelai dengan tempe biji lotus berbeda. Dalam studi oleh Sarti *et al.* (2019), uji mutu hedonik para pencicip selalu lebih menyukai tempe dengan perbandingan biji teratai yang berbeda pada setiap kelezatannya.

Tempe merupakan salah satu makanan tradisional yang dihasilkan dari aktivitas enzimatik jamur *Rhizopus sp.* Tempe memiliki kandungan protein yang tinggi, setara dengan protein daging. 100g tempe segar mengandung 18,3g protein, sedangkan 100g daging mengandung 18,8g protein (Babu *et al.*, 2009). Menurut Sarwono (2004), kualitas tempe yang baik tercermin dari ciri-ciri sebagai

berikut: warna putih bersih yang merata di permukaan, tekstur yang rata dan padat, serta rasa, bau dan aroma tempe yang khas. Proses persiapan tempe meliputi proses pencucian, pemasakan, perendaman, inokulasi dan pengemasan hingga proses fermentasi biji teratai menggunakan ragi untuk menumbuhkan *Rhizopus sp*. Proses pembuatan tempe biji lotus ini sangat berpengaruh pada rasa, aroma, dan tekstur pada tempe yang dihasilkan. Standar suhu yang baik harus memiliki sifat yang baik dan tidak boleh terkontaminasi. Sanitasi dan higienitas pada proses pembuatan tempe ini sangat penting untuk diperhatikan dikarenakan hal ini akan mempengaruhi hasil produk (Mutiara 2010). Menurut Dwinaningsi (2010), beberapa penelitian menunjukkan bahwa kandungan gizi tempe lebih mudah dicerna, diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh dibandingkan produk kedelai yang dikonsumsi langsung.

Menurut Chutrtong dan Bussabun (2014), dalam proses pembuatan fermentasi tempe mikroba strai-strain yang anggota spesies *Rhizopus* yang terkait adalah *Rhizopus oligosporu, R. Oryzea, R. Stolonifer* (kapang roti), atau *R. Arrhizus.* Menurut penelitian Efriwati *et al.* (2013) dan Nurdini *et al.* (2015) menyatakan bahwa bakteri asam laktat (BAL) dan kapang adalah mikroba yang dominan pada tempe dalam jumlah tinggi (10^7-10^8 CFU/g). Bakteri asam laktat yang berpotensi sebagai probiotik dapat diperoleh dari makanan fermentasi.

1.2. Kerangka Pemikiran

Tanaman lotus (*Nelumbo nucifera)* secara tradisonal banyak dimanfaatkan sebagai bahan untuk mengobati penyakit, dikarenakan tanaman ini mengandung zat yang berguna bagi tubuh seperti kandungan protein, karbohidrat lemak, karoten, pati, fosfor, besi, kalsium dan lain sebagainya. Masyarakat pada umumnya sudah mengkomsumsi biji lotus sebagai bahan makanan dengan proses penyajian direbus atau dikukus. Biji lotus belum banyak didiversifikasikan sebagai produk yang baru. Biji teratai dapat digunakan sebagai bahan produk fermentasi, termasuk kurma. Tempe adalah produk kedelai yang telah difermentasi dengan ragi atau kapang. Degradasi komponen-komponen kandungan gizi kedelai fermentasi menjadi tempe membuat aroma dan rasa yang khas. Diduga bahwa produk pembuatan tempe dari biji lotus akan menghasilkan

pembentukan karakteristik sensoris yang dapat diterima oleh konsumen. Menurut Wu *et al.* (2017), biji lotus memiliki kandungan senyawa bioaktif yaitu alkaloid, flavonoid, glikosida, triterpenoid, dan vitamin, sedangkan menurut Baehaki *et al.* (2015), biji lotus memiliki kandungan senyawa antioksidan yaitu flavonoid, tanin dan saponin. Ditambah, hasil penelitian awal dari Ridhowati *et al.* (2020) juga menunjukkan potensi tempe lotus sebagai pangan anti-kanker payudara.

Proses fermentasi yang dilakukan pada makanan dapat menyebabkan nilai dari makanan tersebut berubah. Dalam studi oleh Lestari et al. (2016), selama proses produksi natto biji teratai akibat proses fermentasi terjadi perubahan nutrisi biji teratai yaitu kandungan protein meningkat dari 27,18% menjadi 34,09%, dan kandungan protein lemak meningkat dari 2,09% menjadi 3,39%, sedangkan nilai kandungan karbohidrat secara kering turun dari 66,33% menjadi 57,49%.

Dalam penelitian Dwinaningsih (2010); Risti (2010); Fitriasari (2010) mengulas produk tempe yang mengandung bahan selain kedelai. Kacang bogor, kacang hijau, kacang merah, dan kacang tanah digunakan untuk membuat tempe. Diketahui bahwa hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sifat organoleptik tempe fermentasi termodifikasi dari berbagai jenis kacang memiliki kisaran nilai mulai dari rasa tidak enak hingga rasa. penelitian ini merupakan penelitian lanjutan hasil dari studi awal dari tempe biji lotus yang akan dikembangkan sebagai produk pangan baru yang bedasarkan terhadap syarat mutu pangan dan pangan fungsional, akan tetapi belum dilakukan total mikrobiologi terhadap tempe biji lotus selama proses fermentasi, serta potensi bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat memiliki fungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang dapat menimbulkan gangguan pada kesehatan. Maka perlu dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui total mikroorganisme khususnya bakteri asam laktat dan jamur pada tempe biji lotus. Optimalisasi pada penelitian ini dilakukan untuk mencari proses terbaik pada pembuatan tempe biji lotus, menpercepat waktu penelitian dan memaksimalkan biaya penelitian. Total mikroorganisme (BAL dan jamur) yang tumbuh pada tempe lotus juga akan mempengaruhi kualitas gizi dan sensoris terutama variabel asam hasil dari perombakan senyawa kompleks dari biji lotus.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai beriku:

1. Untuk mengetahui kombinasi proses terbaik pada pembuatan tempe lotus terbaik.
2. Mengetahui total mikrobia yang hidup pada fermentasi biji lotus seperti bakteri asam laktat dan jamur.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini untuk memberikan informasi kepada masyarakat bahwa tempe biji lotus memiliki struktur mikrobiologi dan dapat dikembangkan menjadi produk pangan baru.

DAFTAR PUSTAKA

Adam MR and Moss OM. 2008. *Food Microbiology*. Third Edition. The Royal Society of Chemistry, United Kingdom

Anwar, K., Istiqamah, F., dan Hadi, S. 2021. Optimasi Suhu dan Waktu Ekstraksi Akar Pasak Bumi (Eurycoma longifolia Jack.) Menggunakan Metode RSM (response surface methodology) dengan Pelarut Etanol 70%. *Jurnal Pharmascience*, *8*(1), 53-64.

Arief, I., 2007, *"Prebiotik dan Probiotik Manfaat Bagi Kesehatan*". http://www. pjnhk.go.id /index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=439, 21 September 2007.

Astawan, M., Wresdiyati, T., dan Ichsan, M. 2016. Karakteristik fisikokimia tepung tempe kecambah kedelai. *Jurnal Gizi dan Pangan*, *11*(1).

Astuti, M., Meliala, A., Dalais, F.S., Wahlqvist, M.L. 2001. "Tempe, a nutritious and healthy food from Indonesia". Asia Pacific *Journal of Clinical Nutrition* 9(4):322-325. DOI:10.1046/j.1440-6047.2000.00176.x.

Babu D, Bhakyaraj dan Vidhyalaksmi.2009. Makanan Bergizi Berbiaya rendah "Tempe". *Jurnal ilmu susu dan pangan*.4(1): 22-27.

Baehaki A, Lestari SD, Apriyanti W. 2015. Phytochemical screening and antioxidant activity of seeds extract of water plant (Nymphaea stellata and Nelumbo nucifera). J. Chem. Pharm. Res. 7(11) 221-224.

Barus, T., Suwanto, A., Wahyudi, A. T., and Wijaya, H. 2008. Role of bacteria in tempe bitter taste formation: "microbiological and molecular biological analysis based on 16S rRNA gene". *Microbiology Indonesia* 2(1):17-21.

Budiono, R. A. 2016. Pengaruh Jenis Kapang Terhadap Aktivitas Fermentasi Tempe Saga Pohon (Adenanthera pavonina L.). *Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*.

Chrisnadi, B. D. S. V. 2021. *Pengaruh Jumlah Air Limbah Rendaman Kedelai Dan Lama Perendaman Terhadap Total Bakteri Asam Laktat (Bal) Pada Tempe* (Doctoral dissertation).

Dali, F. A. 2013. Karakterisasi bakteri asam laktat yang diisolasi selama fermentasi bakasang. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, *16*(2).

Dian, S. 2010. Formulasi selai pisang raja bulu dengan tempe dan daya simpannya. *Jurnal. PGM, 33*(1), 93-101.

Dwinaningsih, EA. 2010. Karakteristik dan sensori tempe dengan variasi bahan baku kedelai/beras dan penambahan angka serta variasi lama fermentasi *(skripsi). Jurusan Pertanian*. Surakarta.

Efriwati, Suwanto A, Rahayu G, Nuraida L. 2013. "Population dynamics of yeast and lactic acid bacteria (LAB) during tempeh production". Hayati *J Biosci 20:57-64.DOI:10.4308/hjb.20.2.57.*

Fitriasari RM. 2010. *Kajian Penggunaan Tempe Koro Benguk (Mucana pruriens) dan Tempe Koro Pedang (Canavalia ensiformis) dengan Perlakuan Variasi Pengecilan Ukuran (Pengirisan dan Penggilingan) terhadap Karakteristik Kimia dan Sensoris Nugget Tempe Koro. Skripsi. Teknologi Hasil Pertanian.* Universitas Sebelas Maret. Skripsi.

Harti, A.S. 2009. *Biopreparasi Synbiotik (Probiotik dan Prebiotik) Dalam Yoghurt Sebagai Imunostimulan dan Penurun Kolesterol*, Program Hibah Kompetitif Penelitian Sesuai Prioritas Nasional Batch I Tahun 2009.

Harti,A.S. 2007. *Kajian Efek Sinergistik Probiotik dengan Prebiotik terhadap Diaregenik Escherichia coli.* Laporan Hasil Penelitian Dosen Muda. Dibiayai oleh Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Tahun 2007.

Herman, and M Karmini. "The Development of Tempe Technology". *J. Agranoff, Ed. The Complete Handbook of Tempe , 1999, 80–92.*

Hermana, I., Kusmarwati, A., dan Yennie, Y. 2018. Isolasi dan identifikasi kapang dari ikan pindang. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, *13*(1), 79-92.

Hidayat N. 2008. *Fermentasi tempe*. Yogyakarta. Andi Ibourahema C, RD Dauphin, D Jacqueline dan P Thonart. 2008. Characterization of lactic acid bacteria *isolated* from poultry farms in Senegal. *Journal AOB* 7(12): 2006-2012.

Hidayat S, Yuzammi S. Hartini IP, Astuti. 2004. *Seri Koleksi Tanaman Air Kebun Raya Bogor*. 1(5). Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor. LIPI. Bogor.

Hogervorst, E., Mursjid, F., Priandini, D., Setyawan, H., Ismael, R.I., Stephan, B., Rahardjo, T.B. 2011. Borobudur revisited: *Soy consumption may be associated with better recall in younger, but not in older, rural Indonesian elderly.* Brain Research 1379:206–212. DOI:10.1016/j.brainres.2010. 10.083.

Kasmidjo RB. 1990. *Tempe: Mikrobiologi dan biokimia pengolahan serta pemanfaatannya*. PAUN UGM. Yogyakarta.

Kumalasari, R. (2012). Pengaruh Konsentrasi Inokulum Terhadap Kualitas Tempe Kedelai (Glycine max (L.) Merr) Var. *Grobogan. Skripsi. FSM UKSW Salatiga*.

Lestari .S. D, N. Fatimah and R. Nopianti. 2016. *Chemical changes associated with lotus and water lily natto production.* Fisheries Product Technology Study Program, Sriwijaya University, Ogan Ilir.

Moreno M.F, Leisner, J.J., Tee, L.K., Ley, C., Radu, S., Rusul, G., Vancanneyt, M. and De Vuyst, L., 2002. Microbial Analysis of Malaysian Tempe, and Characterization of Two Bacteriocins Produced by Isolates of Enterococcus faecium. *Journal of Applied Microbiology, 92(1): 147-157.*

Mukhoyaroh, H. 2015. Pengaruh jenis kedelai, waktu dan suhu pemeraman terhadap kandungan protein tempe kedelai. *Florea: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, *2*(2).

Mutiara, A., 2010, Analisis pengaruh bahan baku, bahan bakar dan tenaga kerja terhadap produksi tempe di kota Semarang, *Skripsi* (tidak dipublikasikan), Fakultas Ekonomi, Universitas Diponegoro, Semarang.

Nout, M.J.R. and Kiers, J.L., 2005. Tempe Fermentation, Innovation and Functionality: Update into The Third Millenium. *Journal of Applied Microbiology*, 98(4): 789-805.

Nurita PA. 2009. Sifat organoleptik tempe kedelai (*Skripsi*). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Nurmiah, S., R. Syarief., Sukarno., R. Peranginangin, dan B. Nurtama. 2013. Aplikasi Response Surface Methodology pada Optimalisasi Kondisi Proses Pengolahan Alkali Treated Cottoni (ATC). *JPB Kelautan dan Perikanan. 8*: 9-22.

Nurdini AL, Nuraida L. Suwanto ASuliantari. 2015. “Mycrobial growth dynamics during tempe fermentation in two different home industries”. *Int Food Res J 22:1668-1674.*

Razie, F., dan Widawati, L. 2018. Kombinasi pengemasan vakum dan ketebalan kemasan untuk memperpanjang umur simpan tempe. *AGRITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, *5*(1), 94-107.

Rendy, M., Rachmawati, S. H., dan Rinto, R. 2021. *Optimalisasi Proses Pembuatan Tempe Biji Lotus (Nelumbo nucifera)* (Doctoral dissertation, Sriwijaya University).

Ridhowati S, Lestari SD, Wulandari W, Rinto R. 2020. Lotus (Nelumbo Nucifera) Tempeh Indonesia as Antioxidant and Breast Anticancer Food-A Preliminary Study. *Asian Journal of Plant Sciences 19(4) : 406-411*.

Rimadhini, F. N., Sumardianto, S., & Romadhon, R. 2020. Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Asam Laktat Dari Rusip Ikan Teri (Stolephorus Sp.) Dengan Konsentrasi Gula Aren Cair Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, *2*(1), 54-63.

Ristisa, D. I. W. (2010). Karakteristik Sensoris, Nilai Gizi Dan Aktivitas Antioksidan Tempe Kacang Gude (Cajanus Cajan (L.) Millsp.) Dan Tempe Kacang Tunggak (Vigna Unguiculata (L.) Walp.) Dengan Berbagai Variasi Waktu Fermentasi. *Skripsi. Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Sebelas Maret*.

Rochintaniawati, Diana. 2012. "Pembuatan Ragi Tape". http://repository. gunadarma.ac.id /bitstreaz/123456789/940/1/20406586.pdf.

Saenab, A., Laconi, E. B., Retnani, Y., dan Mas'ud, M. S. 2010. "Evaluasi kualitas pelet ransum komplit yang mengandung produk samping udang". *JITV, 15(1), 31-39.*

Sardjono. 2011. Jamur benang dan pengembangannya pada industri pengolahan hasil pertanian (skripsi). Yogyakarta: Fakultas Tekhnologi Pertanian.

Sarti, M.Y., Rhidowati, S., Lestari, S.D., Wulandari, R. 2019. "Studi kesukaan panelis terhadap tempe dari biji lotus (*Nelumbo nucifera*) dan kedelai (*Glycine max*)". *Jurnal fishtech* 8(2):34-41. DOI:10.36706/fishtech.v8i2. 9665.

Sarwono B. 2004. Membuat *Tempe dan Oncom*. Jakarta:Penebar Swadaya.

SNI (Standar Nasional Indonesia) 3144-2015. 2015. *Tempe Kedelai. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta*

Soka, S., Suwanto, A., Sajuthi, D., Rusmana, I. 2015. *Impact of tempeh supplementation on mucosal immunoglobulin A in Sprague-Dawley rats.* Food Science and Biotechnology 24(4):1481–1486. DOI:10.1007/s10068-015-0191-z.

Surbakti, E. S. P., Duniaji, A. S., dan Nocianitri, K. A. 2022. Pengaruh Jenis Substrat Terhadap Pertumbuhan Rhizopus oligosporus DP02 Bali dalam Pembuatan Ragi Tempe.

Sukardi, S., Wignyanto, W., and Purwaningsih, I. 2008. Tempeh Inoculum Application Test of Rhizopus oryzae with Rice and Cassava Flour as Substrate at Sanan Tempeh Industries â€"Kodya Malang. *Jurnal Teknologi Pertanian*, *9*(3).

Sulistiani, S., dan Hidayat, I. 2020. "Identifikasi molekuler Bakteri Asam Laktat dari Tempe dan Tape Berdasarkan Sekuen Gen 16S rRNA". *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, *37*(2), 69-77.

Suparno, S., Giyanto, G., Kusumadati, W., dan Sadono, A. 2020. Pengaruh Lama Perendaman Kedelai dan Proporsi Tepung Beras sebagai Upaya Meningkatkan Mutu Gizi Tempe. *Agrienvi: Jurnal Ilmu Pertanian*, *14*(2), 50-58.

Syarief, Uci. 2011. Pembuatan Ragi Tape. *http://ucu-syarief.blogspot.com/2011/ 03/pembuatanragi-tape.html*. Diakses tanggal 18 Maret 2013.

Ridhowati S, Lestari SD, Wulandari W, Rinto R. 2020. Lotus (Nelumbo Nucifera) Tempeh Indonesia as Antioxidant and Breast Anticancer Food-A Preliminary Study. *Asian Journal of Plant Sciences* 19(4) : 406-411.

Triyono, M., Nazaruddin, N., dan Werdiningsih, W. 2017. Uji aktivitas inokulum tempe dari bahan limbah kulit pisang terhadap mutu tempe kedelai. *Pro Food*, *3*(1), 200-206.

Waspodo I., 2004, *Agar Probiotik Menyehatkan Saluran Cerna*, Harian Kompas 6 November 2004.

Widianarko Budi, 2002. *Nutrisi Dan Keamanan Pangan*. PT. Raja Grafindo. Jakarta.

Widodo, Wahyu. 2011. "Fermentasi Ragi Tape". *http: // far71. wordpress.com /2011 /06/16/ fermentasi- ragi- tape/* Diakses tanggal 18 Maret 2013.

Winanti, R., Bintari, S. H., dan Mustikaningtyas, D. 2014. Studi Observasi Higienitas Produk Tempe Berdasarkan Perbedaan Metode Inokulasi. *Life Science*, *3*(1).

Wipradnyadewi, P.A., Rahayu, E.S. dan Sri, R. 2010. *Isolasi dan Identifikasi Rhizopus oligosporus Pada Beberapa Inokulum Tempe.*

Wu JZ, Zheng YB, Chen TQ, Yi J, Qin LP, Rahman K and Lin WX. 2007. *Evaluation of the quality of lotus seed of Nelumbo nucifera Gaertn from outer space mutation*. Food Chem. 105 540–7.

Yuda, I. G. Y. W., Wijaya, I. M. M., dan Suwariani, N. P. 2018. Studi pengaruh pH awal media dan konsentrasi substrat pada proses fermentasi produksi bioetanol dari hidrolisat tepung biji Kluwih (Actinocarpus communis) dengan menggunakan Saccharomyces cerevisiae. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, *6*(2), 115-124.

Yusuf, A. I., dan Amaro, M. 2021. Analisis Mutu Kimia, Mikrobiologi Dan Organoleptik Tempe Kedelai Dengan Penambahan Sari Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi) Pada Proses Perendaman Kedelai: Analysis Of Chemical, Microbiology And Organoleptic Quality Of Soybean Tempe With Bilimbi Juice (Averrhoa Bilimbi) Addition On Soybean Soaking. *Pro Food*, *7*(2), 41-52.