

SKRIPSI

**PENGARUH FASE KEMATANGAN TEMPE
KEDELAI DAN SUHU PENYIMPANAN TERHADAP
UMUR SIMPAN TEMPE KEDELAI YANG DIKEMAS
VAKUM**

***EFFECT OF MATURITY PHASE OF SOYBEAN
TEMPEH AND STORAGE TEMPERATURE ON SHELF
LIFE OF VACUUM-PACKED SOYBEAN TEMPEH***



**Ni Made Galuh Nadila
05031381823055**

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

SUMMARY

NI MADE GALUH NADILA. Effect of Maturity Phase of Soybean Tempeh and Storage Temperature on Shelf Life of Vacuum-Packed Soybean Tempeh (Supervised by **PARWIYANTI**).

This study aimed to extend the shelf life of soybean tempeh by vacuum packaging and various storage temperatures. This experiment used a Factorial Completely Randomized Design (RALF) with two treatment factors and was repeated three times. The first factor was storage temperature (5°C, 10°C, 15°C and 25°C) and the second factor was tempeh maturity phase (6, 12, 20 and 24 hours after yeast addition). The observed parameters characteristics organoleptic, physical, and chemical characteristics of tempe before vacuum packaging and vacuum packaging with various storage temperatures. The results showed that the organoleptic test of tempe before vacuum packaging on day 0 tempeh had organoleptic characteristics of white tempe, hard texture and had a distinctive tempeh aroma and tempeh whiteness was 84.56%, texture 52.66 gf and water content 68.19%, while on day 4 it had organoleptic characteristics that the color was not white, the texture was not hard, the aroma was not typical of tempe, and the characteristics of the whiteness of tempe was 37.10%, texture 15.53 gf and water content 60.21%. The organoleptic test results of vacuum-packed tempeh and storage temperatures of 5°C, 10°C, and 15°C were able to extend the shelf life of more than 8 days and are still accepted by consumers. Tempe damage occurred at a temperature of 25°C and this sample was not accepted by consumers. Tempe which was vacuum packed and stored at 25°C on the 8th day of storage was damaged in the organoleptic assessment. Vacuum-packed tempeh with physical and chemical characteristics of tempeh with a maturity phase of 24 hours after being given starter at storage temperatures of 5°C, 10°C, 15°C, and 25°C was able to extend the shelf life of more than 8 days and were accepted by consumers.

Keywords: tempeh, tempeh maturity phase, storage temperature

RINGKASAN

NI MADE GALUH NADILA. Pengaruh Fase Kematangan Tempe Kedelai Dan Suhu Penyimpanan Terhadap Umur Simpan Tempe Kedelai Yang Dikemas Vakum (Dibimbing oleh **PARWIYANTI**).

Penelitian ini bertujuan untuk memperpanjang masa simpan tempe kedelai dengan pengemasan vakum dan berbagai suhu penyimpanan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor perlakuan dan dilakukan tiga kali pengulangan. Faktor pertama yaitu suhu penyimpanan (5°C , 10°C , 15°C dan 25°C) dan faktor kedua yaitu fase kematangan tempe (6, 12, 20 dan 24 jam setelah diberi ragi). Parameter yang diamati meliputi karakteristik organoleptik, fisik, dan kimia tempe sebelum dikemas vakum dan dikemas vakum dengan berbagai suhu penyimpanan. Hasil penelitian uji organoleptik tempe pada fase kematangan tempe 24 jam setelah diberi ragi sebelum dikemas vakum hari ke-0 tempe pada memiliki karakteristik organoleptik tempe berwarna putih, tekstur keras dan memiliki aroma khas tempe dan derajat putih tempe 84,56%, tekstur 52,66 gf dan kadar air 68,19 %, sementara pada hari ke-4 memiliki karakteristik organoleptik warna tidak putih, tekstur yang tidak keras, aroma tidak khas tempe, dan karakteristik derajat putih tempe 37,10%, tekstur 15,53 gf dan kadar air 60,21%. Hasil uji organoleptik tempe yang dikemas vakum dan pada suhu penyimpanan 5°C , 10°C , dan 15°C mampu memperpanjang masa simpan tempe yang dianalisa pada pengamatan hari ke-8 dan masih diterima oleh konsumen. Kerusakan tempe terjadi pada suhu 25°C dan sampel ini tidak diterima oleh konsumen. ada tempe yang dikemas vakum karakteristik fisik dan kimia tempe pada fase kematangan tempe 24 jam setelah diberi ragi pada suhu penyimpanan 5°C , 10°C , 15°C dan 25°C mampu memperpanjang masa simpan tempe lebih dari 8 hari penyimpanan dan masih diterima oleh konsumen.

Kata kunci : fase kematangan tempe, suhu penyimpanan, tempe.

SKRIPSI

PENGARUH FASE KEMATANGAN TEMPE KEDELAI DAN SUHU PENYIMPANAN TERHADAP UMUR SIMPAN TEMPE KEDELAI YANG DIKEMAS VAKUM

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



**Ni Made Galuh Nadila
05031381823055**

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

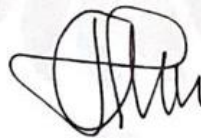
**PENGARUH FASE KEMATANGAN TEMPE
KEDELAI DAN SUHU PENYIMPANAN TERHADAP
UMUR SIMPAN TEMPE KEDELAI YANG DIKEMAS
VAKUM**

SKRIPSI

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

Oleh:
Ni Made Galuh Nadila
05031381823055

Indralaya, September 2022
Pembimbing



Dr. Ir. Parwiyanti, M.P
NIP. 196007251986032001



Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. A. Muslim. M. Agr.
NIP. 19641229199011001

Skripsi dengan judul “Pengaruh Fase Kematangan Tempe Kedelai Dan Suhu Penyimpanan Terhadap Umur Simpan Tempe Kedelai Yang Dikemas Vakum” Ni Made Galuh Nadila telah dipertahankan dihadapan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal Agustus 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Parwiyanti, M.P
NIP. 196007251986032001

Ketua

()

2. Dr. Eka Lidiasari, S.TP. M.Si.
NIP. 197509022005012002

Anggota

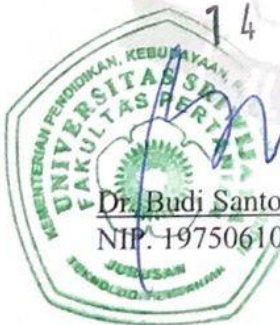
()

Indralaya, September 2022

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

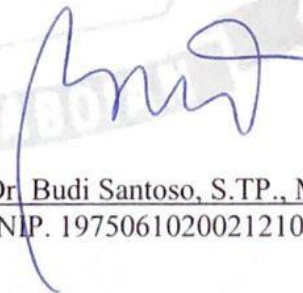
Kordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian

14 SEP 2022



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

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

()

PERNYATAAN INTERGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ni Made Galuh Nadila

NIM : 05031381823055

Judul : Pengaruh Fase Kematangan Tempe Kedelai dan Suhu Penyimpanan Terhadap Umur Simpan Tempe Kedelai Yang Dikemas Vakum

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil survei atau pengamatan saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam proposal penelitian 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, September 2022




Ni Made Galuh Nadila

RIWAYAT HIDUP

Ni Made Galuh Nadila. Lahir di Cintamanis Baru, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 01 September 2000. Penulis merupakan putri ke-2 dari empat bersaudara, putri dari bapak Putu Bajera dan Alm. Ibu Wayan Tadi.

Riwayat pendidikan yang telah ditempuh penulis yaitu pendidikan sekolah dasar di Sekolah Dasar Negeri 4, Kabupaten Banyuasi selama 6 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2012. Pendidikan sekolah menengah pertama di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Kabupaten Banyuasin pada tahun 2012 selama 3 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di Sekolah Menengah Atas Puspita Kecamatan Air Kumbang, Kabupaten Banyuasin selama 3 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2018.

Pada bulan Agustus 2018, penulis tercatat sebagai mahasiswa pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui Ujian Saringan Masuk Bersama (USMB) Universitas Sriwijaya. Saat ini penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis telah mengikuti kegiatan Program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik angkatan ke-94 tahun 2021 di Desa Suka Maju, Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir (PALI), Provinsi Sumatera Selatan dengan tema “Sosialisasi Makanan Sehat dan Bergizi Bagi Anak-Anak Stunting”.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan kenikmatan serta rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang Berjudul “Pengaruh Fase Kematangan Tempe Kedelai dan Suhu Penyimpanan Terhadap Umur Simpan Tempe Kedelai Yang Dikemas Vakum” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, khususnya kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Saiwijaya.
4. Ibu Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S. selaku dosen pembimbing akademi yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberi dukungan, saran, solusi doa, nasihat dan motivasi kepada penulis.
5. Ibu Dr. Ir. Parwiyanti, M.P selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberi dukungan, saran, solusi, doa, nasihat dan motivasi kepada penulis.
6. Ibu Dr. Eka Lidiasari, S.TP.M.Si. selaku dosen penguj skripsi yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberi dukungan, saran, solusi, doa, nasihat dan motivasi kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah berbagi ilmu.
8. Staf Laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian yang telah membimbing serta memberikan arahan kepada penulis selama melaksanakan penelitian.
9. Staf Administrasi Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah memberikan arahan terkait pemenuhan syarat-syarat untuk menyelesaikan berkas kelulusan kepada penulis.
10. Orang tua saya, ayah Putu Bajera dan Ibu Alm. Wayan Tadi yang selalu mendoakan dan memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi kepada penulis.

11. Saudara dan Saudari Saya, Ni Wayan Nitya Culodia, A.Md.Keb, Nyoman Puja dan Ni Ketut Gangga Rahayu yang selalu membantu, mendoakan dan memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi kepada penulis.
12. Keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terima kasih atas nasihat, doa dan semangat yang selalu menyertai.
13. Teman dekat Saya Sulaiman dan Meika Trya Andani yang telah membantu, mendoakan, memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi kepada penulis
14. Teman satu pembimbing Efri Yulianti dan Dita Aulia Jana yang telah bersama dan saling menyemangati satu sama lain.
15. Teman seperjuangan M Aditya Prawira, M Athief Ghufran, Firza Fahleffi Soeharto, Derisa Rosalia, Tamilia Varokah, Dinda Putri Balqys Suri, Elba Handayani, Dani Irawan, Ayu Septiana, Ayu Wurua yang sudah banyak membantu selama penelitian.
16. Teman lain Tyas, Yosavat, Peru, Devi, Junanda, Nadia, yang juga banyak membantu dan memberi semangat selama penyusunan proposal penelitian sampai skripsi.
17. Teman satu angkatan THP 2018 Palembang dan Indralaya, kakak tingkat 2016 dan 2017 yang sudah banyak membantu penulis.
18. Teman saya Nadia, Nyoman, Made, Putu yang juga banyak membantu penulis.
19. Rekan seperjuangan di laboratorium yang saling membantu dan menyemangati.
20. Serta terima kasih untuk semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Indralaya, September 2022

Ni Made Galuh Nadila

DAFTAR ISI

	Halaman
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Tujuan	2
1.3.Hipotesis.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Tempe.....	3
2.2.Keunggulan Tempe	5
2.3.Pengolahan Tempe	6
2.4.Mutu Tempe	9
2.5.Kerusakan Tempe.....	10
2.6.Suhu Penyimpanan Tempe.....	11
2.7. Penentuan Umur Simpan.....	13
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	15
3.1.Tempat dan Waktu	15
3.2.Alat dan Bahan.....	15
3.3.Metode Penelitian.....	15
3.4. Analisis Data	16
3.3.1. Umur Simpan	18
3.3.1.1. Parameter Pengamatan	18
3.3.1.2. Uji Organoleptik (Wahyuningtyas, 2010).....	18
3.3.1.3. Fisik.....	19
3.3.1.3.1. Tekstur	19

3.3.1.3.2. Derajat Putih.....	19
3.3.1.4. Kimia.....	20
3.3.1.4.1. Kadar Air.....	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4. 1. Karakteristik Tempe Sebelum Dikemas Vakum.....	21
4.2. Karakteristik Tempe Dikemas Vakum.....	24
4.2. 1. Hasil Uji Organoleptik	24
4.2.2. Karakteristik Fisik.....	26
4.2.2. 1. Derajat Putih Tempe Dikemas Vakum	26
4.2.2.2. Tekstur Tempe Dikemas Vakum	28
4.2.3. Kimia.....	30
4.2.3. 1. Kadar Air Tempe Dikemas Vakum.....	30
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	33
5. 1. Kesimpulan	33
5.2. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Syarat mutu tempe kedelai sni 3144:2009	4
Tabel 2.2. Komposisi zat gizi kedelai dan tempe dalam 100 gram.....	4
Tabel 2.3. Komposisi dan nilai gizi kedelai dan tempe (per gram)	5
Tabel 3.1. Daftar analisa keragaman rancangan acak lengkap (ralf)	16
Tabel 4.1. Karakteristik uji organoleptik (warna, tekstur, aroma) tempe sebelum dikemas vakum.....	21
Tabel 4.2. Karakteristik derajat putih, tekstur, kadar air tempe sebelum dikemas vakum	22
Tabel 4.3. Nilai rata-rata uji organoleptik tempe kedelai fase kematangan tempe 24 jam setelah diberi ragi	25
Tabel 4.4. Uji lanjut bnj 5% pengaruh lama penyimpanan tempe kedelai dengan pengemasan vakum pada berbagai suhu penyimpanan terhadap derajat putih tempe pada hari ke-2,4,6, dan 8 hari penyimpanan	27
Tabel 4.5. Uji lanjut bnj 5% pengaruh penyimpanan tempe kedelai dengan pengemasan vakum berbagai suhu penyimpanan terhadap tekstur pada hari ke-2,4,6 dan 8 hari penyimpanan	30
Tabel 4.6. Uji lanjut bnj 5% pengaruh lama penyimpanan tempe kedelai dengan pengemasan vakum berbagai suhu penyimpanan terhadap kadar air pada hari ke-6 dan 8 hari penyimpanan	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Tempe sebelum dikemas vakum hari ke-0.....	22
Gambar 4.1. Tempe sebelum dikemas vakum hari ke-4.....	23
Gambar 4.2. Tempe dikemas vakum hari ke-2,4,6, dan 8 hari penyimpanan.....	24
Gambar 4.3. Nilai rata-rata derajat putih tempe kedelai dikemas vakum penyimpanan hari ke-2,4,6 dan 8 hari penyimpanan.....	27
Gambar 4.4. Nilai rata-rata tekstur tempe kedelai dikemas vakum penyimpanan hari ke-2,4,6, dan 8 hari penyimpanan	29
Gambar 4.5. Nilai rata-rata kadar air tempe kedelai dikemas vakum penyimpanan hari ke-6 dan 8 hari penyimpanan	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian.....	39
Lampiran 2. Foto Tempe Kedelai Yang Dikemas Vakum.....	40
Lampiran 3. Uji Organoleptik Warna Hari Ke-8	43
Lampiran 4. Uji Organoleptik Tekstur Hari Ke-8.....	45
Lampiran 5. Uji Organoleptik Aroma Hari Ke-8.....	47
Lampiran 6. Data Perhitungan <i>Lighness</i> Hari Ke-2.....	49
Lampiran 7. Data Perhitugan <i>Redness</i> Hari Ke-2	51
Lampiran 8. Data Perhitungan <i>Yelowness</i> Hari Ke-2.....	53
Lampiran 9. Data Perhitungan <i>Lightness</i> Hari Ke-4.....	56
Lampiran 10. Data Perhitungan <i>Readness</i> Hari Ke-4	58
Lampiran 11. Data Perhitungan <i>Yelowness</i> Hari Ke-4.....	60
Lampiran 12. Data Perhitungan <i>Lightness</i> Hari Ke-6.....	64
Lampiran 13. Data Perhitungan <i>Redness</i> Hari Ke-6	65
Lampiran 14. Data Perhitungan <i>Yelowness</i> Hari Ke-6.....	68
Lampiran 15. Data Perhitugan <i>Lighness</i> Hari Ke-8	70
Lampiran 16. Data Perhitugan <i>Redness</i> Hari Ke-8	73
Lampiran 17. Data Perhitungan <i>Yelowness</i> Hari Ke-8.....	75
Lampiran 18. Data Perhitungan Tekstur Hari Ke-2.....	78
Lampiran 19. Data Perhitungan Tekstur Hari Ke-4	80
Lampiran 20. Data Perhitungan Tekstur Hari Ke-6.....	82
Lampiran 21. Data Perhitungan Tekstur Hari Ke-8.....	85
Lampiran 22. Data Perhitungan Kadar Air Hari Ke-2	87
Lampiran 23. Data Perhitungan Kadar Air Hari Ke-4	89
Lampiran 24. Data Perhitungan Kadar Air Hari Ke-6	92
Lampiran 25. Data Perhitungan Kadar Air Hari Ke-8.....	94

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tempe merupakan produk pangan olahan tradisional hasil fermentasi kedelai oleh aktivitas kapang *Rhizopus sp*, seperti *Rhizopus oligosporus*, *R. oryzae*, dan *R. Arrhizus* (Astawan *et al.* 2013). Tempe yang biasa dikenal oleh masyarakat Indonesia adalah tempe yang menggunakan bahan baku kedelai. Fermentasi kedelai dalam proses pembuatan tempe menyebabkan perubahan kimia maupun fisik pada biji kedelai, menjadikan tempe lebih mudah dicerna oleh tubuh. Menurut Bavia *et al.* (2012), peningkatan kadar protein pada tempe disebabkan oleh hilangnya beberapa komponen terlarut seperti mineral dan gula dari biji kedelai. Ferreira *et al.* (2011) menambahkan, akan terjadi peningkatan kadar protein sebanyak 21 persen pada tempe jika dibandingkan dengan kotiledo kedelai. Setelah fermentasi jumlah nitrogen terlarutnya meningkat 0.5-2.5% dan jumlah asam amino bebas meningkat 1-18 kali lipat dibandingkan kacang kedelai, karenanya sekitar 56% protein dari jumlah yang dikonsumsi dapat dimanfaatkan secara maksimal. Berdasarkan hasil pada proses fermentasi menurunkan kadar trigliserida dari 22.3% menjadi 11.5% (Purwanto dan Weliana, 2018).

Kerusakan tempe dapat dilihat dari tanda-tanda adanya perubahan warna miselium kapang menjadi coklat dan pembentukan bau amonia. Pada proses kerusakan tempe, protein terdegradasi oleh enzim-enzim proteolitik yang menghasilkan amoniak (NH_3). Faktor inilah yang mempengaruhi terbatasnya penjualan tempe kepada konsumen dan jangkauan jarak pemasaran. Ciri-ciri tempe yang sudah tidak layak dikonsumsi lagi yaitu sudah berwarna kehitaman, basah, berlendir, dan berbau amonia (Cahyadi, 2007).

Sebagai negara produsen tempe kedelai terbesar di dunia dan menjadi pasar kedelai terbesar di Asia, 50 % konsumsi kedelai Indonesia dijadikan untuk memproduksi tempe, 40 % tahu, dan 10 % dalam bentuk produk lain (seperti tauco, kecap, dan lain-lain). Saat ini, di Indonesia terdapat sekitar 81 ribu usaha pembuatan tempe kedelai yang memproduksi 2,4 juta ton tempe per tahun (BSN, 2012). Walaupun potensi produksi yang tinggi dimiliki, tetapi tempe kedelai

sampai ke konsumen dengan kualitas yang sudah menurun. besar dan hasil tempe per kilo kedelai (rendemen tempe) lebih tinggi daripada kedelai lokal. Hal ini disebabkan oleh sebaran penduduk yang tidak merata dan jarak yang cukup jauh antara konsumen dengan produsen. Permasalahan utama yang dihadapi adalah tempe memiliki umur simpan hanya kurang dari 48 jam pada suhu 25⁰c. Lebih dari waktu tersebut jamur *Rhizopus* pada tempe akan mati dan akan tumbuh jamur lain serta bakteri yang dapat merombak protein dalam tempe sehingga menyebabkan bau tidak enak (Ratnawati, 2008).

Usaha yang dapat dilakukan untuk mempertahankan kualitas dan memperpanjang umur simpan tempe kedelai antara lain dengan pengemasan dan penyimpanan pada suhu rendah. Prinsip penyimpanan pada suhu rendah atau pendinginan menyatakan bahwa pada setiap penurunan suhu 8°C, kecepatan reaksi metabolisme berkurang setengahnya. Menurut Zainal & Tawali (2004), kehilangan air sebanyak 2 – 6% dapat menyebabkan penurunan kualitas penyimpanan tempe pada suhu dingin yang stabil dapat memperpanjang daya simpan tempe dilihat dari segi penurunan bobot atau kadar air (Asgar, 2017).

Salah satu cara untuk mengurangi laju kerusakan produk pangan selama penyimpanan dan transportasi dapat dilakukan dengan teknologi pengemasan metode vakum. Pengemasan metode vakum adalah pengemasan dimana udara dalam bahan pangan dikurangi sehingga laju respirasi dan metabolismenya dapat dikurangi dengan tujuan memperpanjang umur pakai dan umur simpan produk. Pengemasan dengan ketebalan plastik yang berbeda diyakini akan berpengaruh pada umur simpan (Razie dan Widawati, 2018). Oleh karena itu peneliti tertarik untuk meneliti apakah pengemasan dengan vakum dan penyimpanan suhu rendah bisa diaplikasikan pada tempe dan dapat memperpanjang masa simpan tempe.

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah pengaruh fase kematangan tempe kedelai dan suhu penyimpanan terhadap umur simpan tempe kedelai yang dikemas vakum.

1.3. Hipotesis

Diduga suhu penyimpanan dan pengemasan vakum tempe berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik dan kimia tempe.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, M., Baskoro, K., Nurhartadi, E. 2014. *Studies on physicochemical and sensory characteristics of overripe tempeh flour as food seasoning. Academic Research International* 5(5):36-45.
- Anonim. 2008. *Usaha Pengembangan Kedelai*. Daryanto, 2000. Fisika Teknik. Rineka Cipta : Jakarta
- Argo BD, Komar N, Rahmawati SR, Prasetyo J. (2016). Uji Performansi Penyimpanan Tempe Menggunakan Pancaran Radiasi Ultraviolet. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. 4 (3), 187-198.
- Astari, G.R. 2019. 5 Manfaat Makan Tempe Bagi Kesehatan. <https://hellosehat.com-fakta-unik> (diakses tanggal 11 April 2019).
- Astawan M, T Wresdiyati, S Widowati, SH Bintari, N Ichsani. 2013. Karakteristik fisikokimia dan sifat fungsional tempe yang dihasilkan dari berbagai varietas kedelai. *Artikel Pangan*. 22(3) : 241-252.
- Astawan, M. 2013. Jangan Takut Makan Enak: Sehat Dengan Makanan Tradisional. Jilid 2. PT Kompas Media Nusantara. Jakarta.
- Astawana, M., Wresdiyati, T., Widowati, S., Bintari, H, S., Ichsania, N. 2013. Karakteristik Fisikokimia dan Sifat Fungsional Tempe yang Dihasilkan dari Berbagai Varietas Kedelai *Phsyco-chemical Characteristics and Functional Properties of Tempe Made from Different Soybeans Varieties. Jurnal Pangan*, 22, (3) : 241-252.
- Badan Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2016. *Deskripsi Varietas Unggul Kedelai Tahun 1928-2016*. Balitkabi. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, 2012, Persembahan Indonesia untuk Dunia, BSN2012, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). Standar Tempe Usulan Indonesia Di Terima Sidang CODEX sebagai New Work Item untuk Standar Regional. Diakses Desember 2011 dari: <http://www.bsn.go.id>. (2011). SNI 3144:2009 : Tempe Kedele, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2015. SNI 3144:2015 Tempe Kedelai. BSN. Jakarta.
- Bambang Faridah, D.N., H.D Kusumaningrum., Wulandari, N., dan Indrasti, D. 2006. Analisa laboratorium. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB. Bogor.
- Barus, T., Salim, P, D., Hartanti, T, A. Kualitas Tempe menggunakan Rhizopus delemar TB 26 dan R. delemar TB 37 yang Diisolasi dari Inokulum Tradisional Tempe "daun waru". *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 8 (4) : 143-148.

- Bavia ACL, Silva CE, Ferreira MP, Leite RS, Mandarino JMG, Carrao-Panizzi MC. (2012). *Chemical Composition of Tempeh from Soybeans Cultivars Specially Developed for Human Consumption. Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 2, (32): 613-620.
- Cahyadi W. (2007). *Kedelai: Khasiat dan Teknologi*. Jakarta (ID). Bumi Aksara.
- Dermawan A. 1999. *Analisa Pendapatan Usaha Tani Kedelai Serta Nilai Tambah Industri Tahu dan Tempe*. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Dwinaningsih, E.A. 2010. *Karakteristik Kimia Dan Sensori Tempe Dengan Variasi Bahan Baku Kedelai/Beras Dan Penambahan Angkak Serta Variasi Lama Fermentasi*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Farida, D.N., Kusmaningrum, H.D., Wulandari, N. dan Indrasti, D. 2006. *Analisa Laboratorium Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan*. IPB. Bogor.
- Ferreira OR. 2011. *Changes in the isoflavone profile and in the chemical composition of tempeh during processing and refrigeration. Pesquisa Agropecuaria Brasileira*. 46:1555- 1561.
- Ferreira, M. (2011). *Changes in the Isoflavone Profile and in the Chemical Composition of Tempeh During Processing and Refrigeration. Pesquisa Agropecuaria Brasileira*. Vol. 46: 1555-1561.
- Gova, A, M. 2018. Penentuan Kadar Amonia (NH₃) pada Limbah Cair K-34 dalam Rangka Pengendalian Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*. 2(2), 22-26
- Haliza, W., E.Y. Purwani., dan R. Tharir. 2007. Pemanfaatan Kacang-kacangan Lokal Sebagai Substitusi Bahan Baku Tempe Dan Tahu. *Jurnal Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. 3(1): 1-8.
- Hamdani, R.R., Noviar, H. dan Raswen, E. 2017. Karakteristik Bakso Jantung Pisang dan Ikan Patin dengan Metode Pengemasan Vakum dan Non-Vakum pada Suhu Dingin. *JOM Fakultas Pertanian*, 4 (2), 1-14.
- Hariyadi, P. 2019. *Masa Simpan dan Batas Kadaluarsa Produk Pangan*. PT Gramedia. Jakarta.
- Hermanianto, J., M. Arpah dan W.K. Jati. 2000. Penentuan Umur Simpan Produk Ekstruksi dari Hasil Samping Penggilingan Padi (Menir dan Bekatul) Dengan Menggunakan Metode Konvensional, Kinetika Arrhenius dan Sorpsi Isothermis. *Bulletin Teknologi dan Industri Pangan*. Fateta-IPB.
- Jay, J.M. 2000. *Modern Food Microbiology*. 6th edition. Aspen Publication. Guithenberg.
- Jayanti, E. T. (2019). *Kandungan Protein Biji Dan Tempe Berbahan Dasar Kacang-Kacangan Lokal (Fabaceae) Non Kedelai (Seeds and Tempeh*

- Protein Content From Non Soybean Fabaceae). *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 7(1), 79.
- Krisdiana R. 2005. *Preferensi Industri Tahu dan Tempe dalam Menggunakan Bahan Baku Kedelai di Jawa Timur*. Malang (ID): Balitkabi.
- Laksono, S, A., Marniza., Rosalina, Y. 2019. Karakteristik Mutu Tempe Kedelai Lokal Varietas Anjasmoro Dengan Variasi Lama Perebusan Dan Penggunaan Jenis Pengemas. *Jurnal Agroindustri*. 9 (1), 8-18.
- Lastriyanto, A., Komar, N., Pratiwi, S, H. 2016. Pendugaan Umur Simpan Pada Penyimpanan Dingin Tempe Kedelai (*Glycine Max (L.) Merrill*) Dengan Pengemasan Vakum Menggunakan Model Arrhenius. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. 4 (1), 75-86.
- Mathlouthi M. (2013). *Food Packaging and Preservation*. Salisbury (UK) Springer-Science + Business Media B.V.
- Mawarni, T, R., Widjanarko, B, S. 2015. Penggilingan Metode Ball Mill Dengan Pemurnian Kimia Terhadap Penurunan Oksalat Tepung Porang. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (2), 571-581.
- Muslikhah, S., Anam, C., Andriani, M,A. 2013. Penyimpanan Tempe Dengan Metode Modifikasi Atmosfer (*Modified Atmosphere*) Untuk Mempertahankan Kualitas Dan Daya Simpan. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2 (3), 1-10.
- Nugroho, B. 2007. Umur Simpan Cumi-Cumi (*Loligo sp.*) Olahan dengan Kemasan Vakum. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nurhayati, N. 2021. Pemberdayaan dan Pengembangan Industri Kecil Menengah Pabrik Tempe, Tahu, dan Oncom. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 3 (2), Hal 150 – 159.
- Nurhidajah, 2010. Aktivitas Antibakteri Minuman Fungsional Sari Tempe Kedelai Hitam Dengan Penambahan Ekstrak Jahe (Study Of Antibacterial Activity Functional Drinks Of Black Soybean Tempe With Addition Ginger Extract). *Jurnal Pangan dan Gizi*, Vol 01 No. 02 : 11-19.
- Nurhidayati, A., Tahwin, M., & Yudianto, A. (2021). Pendampingan Pengelolaan Dan Pengembangan Pisbol Rizquna. *Abdi Wiralodra*, 3(2), 95–109.
- Pabesak, R.V., Dewi, L., Lestario, L.N. 2013. Aktivitas antioksidan dan fenolik total pada tempe dengan penambahan biji labu kuning (*Cucurbita moschata ex Poir*). *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. 10(2):1-7.
- Purwanto, Y. A. dan Weliana. (2018). Kualitas Tempe Kedelai pada Berbagai Suhu Penyimpanan. *Journal of Agro-based Industry*. 35(2), 106-112.
- Radiati, A., Sumarto. 2016. Analisis sifat fisik, sifat organoleptik, dan kandungan gizi pada produk activity of *Rhizopus oligosporus polysaccharidases*.
Universitas Sriwijaya

Applied Microbiology and Biotechnology 37: 420-425. DOI: 10.1007/BF00180961.

- Ratnawati, L., 2008, Analisis Mutu Gizi Tempe Selama Penyimpanan Dingin, Akademik Kimia Analisis, Bogor.
- Razie, F., dan Widawati, L. 2018. Kombinasi Pengemasan Vakum Dan Ketebalan Kemasan Untuk Memperpanjang Umur Simpan Tempe *Combination Of Vacuum Packaging And Packing Thickness To Prolong The Shelf Life Of Tempe. Jurnal Agritepa, IV, (2) : 2407 – 1315.*
- Samad MY. (2006). Pengaruh penanganan pascapanen terhadap mutu komoditas hortikultura. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia* 8(1): 31-36.
- Saputra S. (2006). Mempelajari pengaruh blansir, sterilisasi komersial, dan pengemasan terhadap umur simpan tempe [skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor
- Sundari, D., Almasyhuri., dan A. Lamid. 2015. *Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. Media Litbangkes.* 25 (4): 235- 242.
- Suryana, A. 2005. *Arah, Strategi dan Program Pembangunan Pertanian 2005-2009.* Badan Penelitiandan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Jakarta.
- Utari, M, D., Rimbawan., Riyadi, H., Muhilal., Purwastyastuti. 2010). Pengaruh Pengolahan Kedelai Menjadi Tempe Dan Pemasakan Tempe Terhadap Kadar Isoflavon (Effects Of Soybean Processing Becoming Tempeh And The Cooking Of Tempeh On Isoflavones Level).*Jurnal PGM Pengaruh pengolahan kedelai menjadi tempe dan pemasakan.* 33(2): 148-153.
- Wahyudi, A. 2018. Pengaruh Variasi Suhu Ruang Inkubasi Terhadap Waktu Pertumbuhan *Rhizopus Oligosporus* Pada Pembuatan Tempe Kedelai. *Artikel.* 3, (1), 37-44.
- Winanti, R., Bintari, H, S., Mustikaningtyas, D. 2014. Studi Observasi Higienitas Produk Tempe Berdasarkan Perbedaan Metode Inokulasi. *Unnes Journal of Life Science* 3 (1), 39-49.