

SKRIPSI

**MEMPERPANJANG MASA SIMPAN SAUS TOMAT
DENGAN METODE *HURDLE* PROSES KOMBINASI
PASTEURISASI DAN PENAMBAHAN BAWANG PUTIH**

***EXTENDING THE SHELF LIFE OF TOMATO SAUCE
USING THE HURDLE METHOD PROCESS COMBINATION
OF PASTEURIZATION AND ADDING GARLIC***



**Anjelita Pramudia
05031182025011**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

ANJELITA PRAMUDIA. *Extending the shelf life of tomato sauce using the Hurdle Method, a combination process of pasteurization and adding garlic (supervised by PARWIYANTI).*

This research aimed to extend the shelf life of tomato sauce using the hurdle method, a combination of pasteurization and the addition of garlic. This research was carried out from December 2023 to May 2024 at the Chemical, Processing and Sensory Laboratory of Agricultural Products and the Laboratory of Microbiology and Biotechnology of Agricultural Products, Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. There were four methods of preserving tomato sauce used, consisting of no preservatives (control), pasteurization, adding garlic, and a combination of pasteurization and garlic (hurdle process). Tomato sauce was stored at room temperature ($\pm 30^{\circ}\text{C}$) for 15 days and analyzed every 3 days of storage. Estimation of shelf life was carried out in two stages, namely determining the critical point of damage and calculating the reaction order kinetics. The critical point parameters to determine were pH, total acid, total plate count (TPC), and sensory input for fungal colonies, bubbles, and aroma. The results showed that the kinetics of changes in tomato sauce preserved with the addition of garlic followed zero order, while tomato sauce without preservatives, pasteurization, and the combination of pasteurization and garlic (hurdle process) followed first order. The tomato sauce preservation method using the hurdle process could extend the shelf life of tomato sauce from 19 days to 89 days, while pasteurization could extend the shelf life of tomato sauce up to 149 days.

Keywords: reaction kinetics, tomato sauce, shelf life.

RINGKASAN

ANJELITA PRAMUDIA. Memperpanjang Masa Simpan Saus Tomat dengan Metode *Hurdle* Proses Kombinasi Pasteurisasi dan Penambahan Bawang Putih (Dibimbing oleh **PARWIYANTI**).

Penelitian ini bertujuan untuk memperpanjang masa simpan saus tomat dengan metode *hurdle* proses kombinasi pasteurisasi dan penambahan bawang putih. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2023 sampai Mei 2024 di Laboratorium Kimia, Pengolahan, dan Sensoris Hasil Pertanian dan Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Metode pengawetan saus tomat yang digunakan ada empat, terdiri dari tanpa pengawet (kontrol), pasteurisasi, penambahan bawang putih dan kombinasi pasteurisasi dan bawang putih (*hurdle process*). Penyimpanan saus tomat dilakukan pada suhu ruang ($\pm 30^{\circ}\text{C}$) selama 15 hari dan dianalisa setiap 3 hari penyimpanan. Pendugaan umur simpan dilakukan melalui dua tahap yaitu penentuan titik kritis kerusakan dan perhitungan kinetika orde reaksi. Parameter untuk menentukan titik kritis adalah pH, total asam, *total plate count* (TPC) dan sensori terhadap koloni jamur, gelembung dan aroma. Hasil penelitian menunjukkan kinetika perubahan saus tomat yang diawetkan dengan penambahan bawang putih mengikuti ordo nol, sedangkan saus tomat tanpa pengawet, pasteurisasi, dan kombinasi pasteurisasi dan bawang putih (*hurdle process*) mengikuti ordo satu. Metode pengawetan saus tomat dengan *hurdle process* dapat memperpanjang masa simpan saus tomat dari 19 hari menjadi 89 hari, sedangkan pasteurisasi mampu memperpanjang masa simpan saus tomat sampai 149 hari.

Kata kunci: kinetika reaksi, saus tomat, umur simpan.

SKRIPSI

MEMPERPANJANG MASA SIMPAN SAUS TOMAT DENGAN METODE *HURDLE* PROSES KOMBINASI PASTEURISASI DAN PENAMBAHAN BAWANG PUTIH

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



Anjelita Pramudia
05031182025011

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

MEMPERPANJANG MASA SIMPAN SAUS TOMAT DENGAN METODE *HURDLE* PROSES KOMBINASI PASTEURISASI DAN PENAMBAHAN BAWANG PUTIH

SKRIPSI

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

Oleh :

Anjelita Pramudia
05031182025011

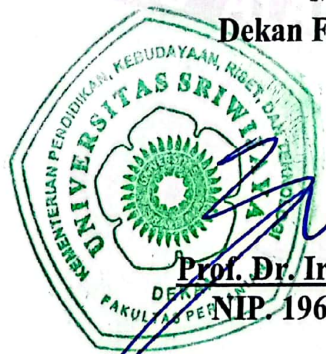
Indralaya, Juli 2024

Pembimbing



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

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196208011988031002

Skripsi dengan judul “Memperpanjang Masa Simpan Saus Tomat dengan Metode *Hurdle* Proses Kombinasi Pasteurisasi dan Penambahan Bawang Putih” oleh Anjelita Pramudia yang telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 2 Juli 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan komisi peguji.

Komisi Penguji

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

Pembimbing


(.....)

2. Dr. Merynda Indriyani Syafutri, S.TP., M.Si.
NIP. 198203012003122002


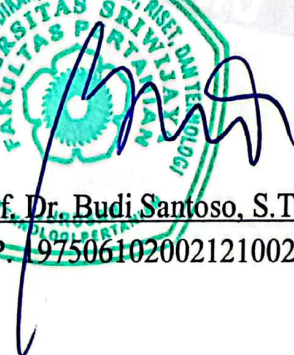
Penguji


(.....)

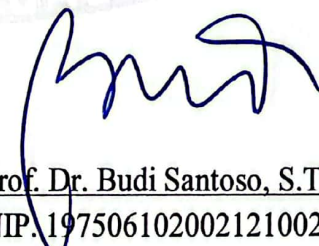
Indralaya, Juli 2024

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



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

12 JUL 2024


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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anjelita Pramudia

NIM : 05031182025011

Judul : Memperpanjang Masa Simpan Saus Tomat dengan Metode *Hurdle* Proses
Kombinasi Pasteurisasi dan Penambahan Bawang Putih

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan 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, Juli 2024



Anjelita Pramudia

05031182025011

RIWAYAT HIDUP

ANJELITA PRAMUDIA. Lahir di Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 7 Juli 2002. Penulis adalah anak kelima dari lima bersaudara dari Bapak Usman dan Ibu Hartati.

Riwayat pendidikan yang pernah ditempuh penulis yaitu sekolah dasar di SD Negeri 03 Suak Tapeh selama 6 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2014. Pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 03 Suak Tapeh selama 3 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2017 dan melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Banyuasin III selama 3 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2020. Sejak Agustus 2020, penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Negeri Tinggi (SNMPTN).

Selama perkuliahan penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) Unsri sebagai anggota Departemen Kerohanian pada periode 2022-2023, dan anggota Keluarga Mahasiswa Sedulang Setudung (KEMASS BANYUASIN) pada tahun 2020. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Lebak Budi, Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan pada bulan Desember 2022. Penulis juga telah melaksanakan Praktik Lapangan (PL) di PT. Sri Andal Lestari, Banyuasin, Sumatera Selatan pada bulan September sampai dengan Oktober 2023 dengan judul “Penerapan GMP (*Good Manufacturing Practices*) pada Pengolahan Kelapa Sawit menjadi CPO di PT. Sri Andal Lestari, Banyuasin.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil‘alamin, puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Memperpanjang Masa Simpan Saus Tomat dengan Metode *Hurdle* Proses Kombinasi Pasteurisasi dan Penambahan Bawang Putih”** dengan baik sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian. Shalawat serta salam penulis haturkan kepada Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya. 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. Ibu Dr. Ir. Parwiyanti, M.P. 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. Ibu Dr. Merynda Indriyani Syafutri, S.TP., M.Si sebagai dosen pembahas makalah sekaligus penguji skripsi yang telah memberikan masukan, arahan, bimbingan, motivasi serta doa kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik secara tulus dan menginspirasi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir penulis.
7. Staff Analis Laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian (Mbak Hafsah, Mbak Elsa Juniar, Mbak Ratna dan Mbak Tika) dan Staff Administrasi Jurusan Teknologi Pertanian (Mbak Nike, Mbak Siska dan Kak Jhon) atas bantuan dan kemudahan yang diberikan.

8. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Usman dan Ibunda Hartati yang telah mendidik, menyayangi, membimbing dan selalu memberikan dukungan moral, spiritual, material maupun doa untuk kelancaran studi penulis.
9. Saudaraku tersayang, Cak Minarni, Kak Dodi, Kak Depri dan Kak Darpandi yang selalu memberikan semangat, motivasi, waktu, bantuan dan terutama doa sehingga penulis bisa sampai pada tahap ini dan menyelesaikan studi dengan sangat baik.
10. Keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu per satu terima kasih atas nasihat, semangat dan doa yang selalu menyertai.
11. Sahabatku (Paradila, Fadilla Febriani, Feri Nurmala Sari, Hana Oktariyani, Friska Azzahra, Defi Nitrisyah, Cici Ambarwati), teman penghuni kost keysha (Dilla, Nurul, Aziza), partner penelitian (Hana, Friska, Kikik), partner olah data (Nofianto), terimakasih atas perhatian, waktu, bantuan, hiburan, motivasi, semangat, doa dan kebersamaannya.
12. Teman seperjuangan keluarga besar Teknologi Hasil Pertanian 2020 yang tidak dapat disebutkan satu persatu terimakasih atas bantuan, semangat, doa, waktu, pengalaman, dan canda tawa selama perkuliahan.
13. Terimakasih untuk diri sendiri yang sudah sabar dari segala hal yang mengejar, sudah bertahan, berpikir positif, bekerja keras, mampu melawan rasa malas, berusaha, berdoa dan yakin terhadap diri sendiri.
14. Terimakasih untuk seluruh pihak yang tidak dapat saya tuliskan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dalam mengemban ilmu pengetahuan. Penulis menyadari bahwa masih banyak ketidaksempurnaan dalam penyusunan skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik.

Indralaya, Juli 2024

Penulis

Universitas Sriwijaya

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Hipotesis	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tomat	4
2.2. Saus Tomat	5
2.3. <i>Hurdle Technology</i>	7
2.4. Pasteurisasi	9
2.5. Bawang Putih.....	11
2.6. Penentuan Kinetika Reaksi.....	14
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	16
3.1. Tempat dan Waktu	16
3.2. Alat dan Bahan.....	16
3.3. Metode Penelitian	16
3.4. Cara Kerja.....	17
3.4.1. Pendugaan Umur Simpan	17
3.4.1.1. Pembuatan Sampel Saus Tomat	17
3.4.1.2. Pengukuran Parameter Mutu	18
3.4.1.3. Perhitungan Kinetika Reaksi	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Penentuan Titik Kritis Kerusakan Saus Tomat.....	22
4.2. Perubahan pH Saus Tomat Selama Penyimpanan	24
4.3. Kinetika Perubahan Saus Tomat Selama Penyimpanan.....	25

4.4. Pendugaan Umur Simpan	28
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Buah tomat	4
Gambar 2.2. Saus tomat	5
Gambar 2.3. Bawang putih.....	12
Gambar 4.1. Saus tomat tanpa pengawet pada hari ke- 0	23
Gambar 4.2. Saus tomat tanpa pengawet pada hari ke- 9	23
Gambar 4.3. Grafik hubungan antara [pH] terhadap waktu penyimpanan (t) saus tomat	26
Gambar 4.4. Grafik hubungan antara ln [pH] terhadap waktu penyimpanan (t) saus tomat	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Syarat mutu saus tomat berdasarkan SNI 01-3546-2004	6
Tabel 2.2. Berbagai <i>hurdle</i> yang berpotensi dalam pengawetan pangan.....	8
Tabel 2.3. <i>Hurdle</i> utama dalam pengawetan pangan.....	8
Tabel 2.4. Kondisi dan tujuan pasteurisasi dari beberapa produk pangan	11
Tabel 2.5. Syarat mutu bawang putih	12
Tabel 2.6. Produk bawang putih, komponen utama dan karakteristiknya	14
Tabel 4.1. Hasil rerata pengamatan pH, total asam, <i>total plate count</i> (TPC) dan sensoris saus tomat tanpa pengawet selama penyimpanan	22
Tabel 4.2. Hasil rerata pH saus tomat selama penyimpanan.....	25
Tabel 4.3. Persamaan regresi linier untuk parameter pH saus tomat.....	26
Tabel 4.4. Nilai R^2 dan ordo reaksi saus tomat	26
Tabel 4.5. Persamaan nilai k saus tomat	27
Tabel 4.6. Umur simpan saus tomat pada tiga cara pengawetan.....	28
Tabel 4.7. Rerata penilaian sensoris terhadap koloni jamur, gelembung dan aroma saus tomat selama penyimpanan	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir pembuatan saus tomat.....	39
Lampiran 2. Kuisisioner uji mutu hedonik saus tomat.....	40
Lampiran 3. Gambar sampel saus tomat.....	41
Lampiran 4. Hasil penentuan titik kritis kerusakan saus tomat.....	42
Lampiran 5. Hasil rerata pH saus tomat selama penyimpanan	44
Lampiran 6. Rekapitulasi hasil pengujian sensoris saus tomat	46
Lampiran 7. Hasil perhitungan umur simpan saus tomat dengan orde nol dan orde satu.....	50

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tomat menjadi salah satu jenis tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena memiliki produktivitas yang tinggi. Menurut Badan Pusat Statistik (2022), produksi tomat di Indonesia mencapai 1,12 juta ton pada tahun 2022, menunjukkan peningkatan sebesar 0,21% dibandingkan dengan produksi tahun sebelumnya yang mencapai 1,11 juta ton. Tomat termasuk dalam *family Solanaceae* dan memiliki nama ilmiah *Lycopersicon esculentum* Mill. Tomat merupakan sayuran yang berbuah, digemari karena rasanya yang cukup enak, segar dan sedikit asam. Tomat banyak mengandung vitamin, mineral dan antioksidan (Sjarif dan Apriani, 2016). Tomat sangat rentan terhadap kerusakan jika tidak disimpan dengan kondisi yang optimal setelah dipanen. Tingkat kerusakan buah tomat pascapanen dapat mencapai antara 20% hingga 50%. Buah tomat selain dapat dikonsumsi dalam bentuk segar, juga dapat diolah menjadi produk olahan. Salah satu bentuk olahan tomat yaitu dapat dijadikan saus tomat (Reta *et al.*, 2016).

Saus tomat adalah salah satu jenis produk olahan dari tomat yang sering dimanfaatkan sebagai tambahan penyedap dalam makanan. Proses pembuatan saus tomat melibatkan memasak bubur tomat dengan bumbu-bumbu tambahan dan bahan pangan lain yang diijinkan (Thalib, 2019). Saus merupakan produk pangan yang mengandung kadar air tinggi, sehingga cepat mengalami kerusakan. Kerusakan utama pada produk saus dicirikan dengan perubahan karakteristik produk baik secara fisik, kimia, dan biologinya seperti warna, bau dan cita rasanya. Selain itu, saus juga dapat mengalami perubahan pH maupun mikroorganisme (Mierlyn, 2022). Kerusakan mikrobiologi pada saus sebagian besar disebabkan oleh kapang seperti *Penicillium sp* dan *Aspergillus sp*. meskipun sebagian besar kapang tersebut tidak berbahaya, tetapi terdapat beberapa spesies yang memproduksi racun. Selama proses itu berlangsung, mikroorganisme memiliki peran penting dalam mempercepat kerusakan saus, yang dalam keadaan tertentu dapat membuat produk tersebut tidak aman untuk dikonsumsi (Purwaningsih, 2017).

Untuk mengatasi masalah kerusakan saus, industri pengolahan sering kali menggunakan bahan pengawet, baik yang sesuai maupun tidak sesuai dengan peraturan, namun penggunaannya sering kali berlebihan dan berpotensi membahayakan konsumen. Bahan pengawet yang sering digunakan dalam saus tomat adalah natrium benzoat. Penggunaan natrium benzoat di Indonesia tidak dilarang, selama jumlahnya tidak melebihi batas maksimum yang diizinkan. Namun, konsumsi natrium benzoat secara berlebihan dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti lupus, edema, dan berbagai gangguan lainnya (Rohmah *et al.*, 2021). Oleh karena itu, dibutuhkan penggunaan teknologi dalam pengolahan pangan yang mampu memastikan keamanan produk. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah menggunakan konsep teknologi *hurdle*.

Teknologi *hurdle* adalah pengawetan pangan yang menggabungkan beberapa metode pengawetan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme, meningkatkan keamanan dan umur simpan produk pangan. *Hurdle* utama yang digunakan dalam pengawetan pangan mencakup perlakuan suhu, aktivitas air, penggunaan bahan pengawet, dan penerapan mikroorganisme kompetitif (Imelda *et al.*, 2023). Berdasarkan penelitian Cahyani *et al.* (2015), teknologi *hurdle* dengan kombinasi iradiasi gamma dan penyimpanan beku berpotensi untuk mereduksi bakteri patogen pada bahan pangan karena dapat merusak DNA bakteri tanpa menyebabkan perubahan kualitas sensoris bahan pangan. Menurut Giyarto *et al.* (2020), teknologi *hurdle* dengan penambahan ekstrak kunyit 3% dan penyimpanan suhu dingin pada pengolahan mie basah dapat meningkatkan waktu simpan menjadi 96 jam dibandingkan 48 jam mie basah kontrol. Witono *et al.* (2020), menambahkan bahwa penggunaan teknologi *hurdle* dengan menambahkan ekstrak kunyit dan jahe serta blanching pada pengolahan bakso menunjukkan hasil optimal, memperpanjang umur simpan, mengurangi Aw, kadar air, dan pertumbuhan mikroba, serta menurunkan nilai kecerahan dan tekstur.

Hurdle technology yang dapat diterapkan pada pengawetan saus tomat yaitu dengan mengkombinasikan perlakuan fisik berupa proses pasteurisasi dan penambahan bahan pengawet alami seperti bawang putih. Pasteurisasi bertujuan untuk membunuh mikroba patogen dan pembusuk yang ada dalam saus. Selain itu, pasteurisasi juga berfungsi untuk menonaktifkan enzim-enzim yang menyebabkan

pencoklatan alami pada saus, sehingga membuatnya aman dikonsumsi dan lebih tahan lama. Berdasarkan penelitian Nursari *et al.* (2016), menyatakan bahwa suhu pasteurisasi 80°C dengan lama pemanasan selama 15 menit merupakan perlakuan terbaik terhadap kadar vitamin C sambal cabe dan masa simpan sambal cabai tanpa bahan pengawet dapat bertahan hingga 2 bulan dalam kondisi suhu ruang. Menurut Nurhidayati *et al.* (2019), suhu pasteurisasi 80°C merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan mutu saus tomat dengan sifat kimia yang baik dan uji organoleptik yang disukai panelis.

Menurut Witono *et al.* (2020), Penggunaan pengawet alami bertujuan untuk melawan mikroba dan memperpanjang umur simpan makanan. Bawang putih mengandung *allicin*, yang tidak hanya memberikan aroma khas tetapi juga bertindak sebagai antimikrobia. Oleh karena itu, menambahkan bawang putih dalam pembuatan saus tomat dapat meningkatkan cita rasa dan memberikan sifat antimikrobia yang membantu memperpanjang umur simpan saus tomat (Thalib, 2019). Berdasarkan penelitian Olaniran *et al.* (2013), pasta tomat dapat diawetkan dengan penambahan bawang putih dengan konsentrasi 2% dan 4%. Menurut Olaniran *et al.* (2015), pasta tomat yang diolah dengan penambahan 4% bawang putih secara efektif dapat mengurangi kerusakan mikrobia. Berdasarkan uraian diatas, penerapan teknologi *hurdle* dengan mengkombinasikan proses pasteurisasi dan penambahan bawang putih pada pengawetan saus tomat diharapkan mampu menghasilkan saus tomat dengan kualitas yang baik dan umur simpan lebih lama.

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperpanjang masa simpan saus tomat dengan metode *hurdle* proses kombinasi pasteurisasi dan penambahan bawang putih.

1.3. Hipotesis

Diduga penerapan *hurdle* proses kombinasi pasteurisasi dan penambahan bawang putih dapat memperpanjang masa simpan saus tomat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adolf, J. N., Parhusip. dan Sherly., 2023. Fermentasi Bawang Putih dengan *Rhizopus oryzae* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebagai Pengawet Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 8 (2), 133- 145.
- Affandi, D. R., Sanjaya, A. P. dan Mardiana, S. R., 2020. Umur Simpan Sambal Pari (*Dasyatis Sp.*) Asap yang Dikemas Jar pada Beberapa Cara Pemasak dengan Metode Pendugaan *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 13 (2), 111-123.
- AOAC. 2005. *Official methods of analysis, association of analytical official chemistry*. Washington Dc. United State Of America.
- Arini, L. D. W., 2016. Mitigasi *Escherichia coli* dalam Berbagai Makanan di Pusat Jajanan Surakarta (Galabo) sebagai Upaya Pencegahan Dini Gangguan Kesehatan Masyarakat. *Jurnal Ekosains*, 8 (3), 45-56.
- Badan Pusat Statistik., 2022. *Produksi Tanaman Sayuran 2022*. [online]. Tersedia di <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>. [di akses pada 2 oktober 2023].
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2002). *SNI.01-3546-2004. Saus Tomat*. Jakarta: BSN Press.
- Bilang, M., Dirpan, A. dan Sakinah, N., 2018. Pengaruh Pemanasan Berulang (*Tyndalisasi*) Saus Spaghetti Ikan Tuna terhadap Daya Terima dan Pendugaan Umur Simpan dengan Metode Akselerasi Model Persamaan Arrhenius. *Journal Canrea*, 1 (2), 98-106.
- Cahyani, A. F. K., Wiguna, L. C., Putri, R. A., Masduki, V. V., Wardani, A. G. dan Harsojo., 2015. Aplikasi Teknologi *Hurdle* menggunakan Iradiasi Gamma dan Penyimpanan Beku untuk Mereduksi Bakteri Patogen pada Bahan Pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3 (1), 73-79.
- Fajri, I., Erly. dan Usman, E., 2016. Perbedaan Efek Antibakteri Kapsul Minyak Bawang Putih (*Garlic Oil*) dan Kapsul Bubuk Bawang Putih (*Garlic Powder*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5 (2), 431-435.

- Giyarto, Witono, Y. dan Qibthiyah, N. M., 2020. Modifikasi *Hurdle Technology* dengan Penambahan Ekstrak Kunyit dan Penyimpanan Suhu Dingin pada Industri Rumah Tangga Mie Basah. *Jurnal Agroteknologi*, 5 (1), 81-92.
- Handayani, C. B., Tari, A. I. N. dan Afriyanti., 2018. Umur Simpan Saos Tomat pada Berbagai Konsentrasi Bahan Pengental. *Jurnal Agrisaintifika*, 2 (2), 113-122.
- Hariyadi, P. 2019. *Masa Simpan dan Batas Kadaluarsa Produk Pangan*. PT Gramedia: Jakarta
- Hendra., 2017. Pengaruh Pemberian Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum L.*) dan Lama Penyimpanan terhadap Daya Awet Tahu Putih. *Jurnal Biota*, 3 (2), 54-59.
- Husna, A., Khathir R. dan Siregar, K., 2017. Karakteristik Pengeringan Bawang Putih (*Allium sativum L.*) menggunakan Pengering Oven. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 2 (1), 338-347.
- Imelda, F., Purwandani, L. dan Mustangin, A., 2023. *Buku Ajar Uji Mikrobiologi*. Kalimantan Barat: Politeknik Negeri Pontianak.
- Iriani, E. S., Widayanti, S.M., Miskiyah. dan Juniawati., 2014. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih Terenkapsulasi terhadap Karakteristik Kemasan Antimikrobia. *Jurnal Kimia dan Kemasan*, 36 (2), 271-280.
- Islamiyah, U., Gonggo, S. T. dan Pursitasari, I. D., 2013. Profil Kinetika Perubahan Kadar Glukosa pada Nasi dalam Pemanas. *Jurnal Akademika Kimia*, 2 (3), 160-165.
- Khurniyati, M. I. dan Estiasih, T., 2015. Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat dan Kondisi Pasteurisasi (Suhu dan Waktu) terhadap Karakteristik Minuman Sari Apel Berbagai Varietas. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3 (2), 523-529.
- Kustyawati, M. E. 2020. *Mikrobiologi Hasil Pertanian (Buku Ajar)*. Bandarlampung: Pusaka Media.
- Labuza, T.P. and Riboh, D. 1982. *Theory and Application of Arrhenius Kinetics to the Prediction of Nutrient Losses in Food*. *J. Food Technology*, pp. 66-74.
- Mahdiyari, D., 2023. *Optimasi Proses Pasteurisasi Saus Tomat di PT XYZ dan Dampaknya terhadap Umur Simpan*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.

- Mardiyah, S., 2018. Efektivitas Anti Bakteri Perasan Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Journal of Medical Laboratory Science/Technology*, 1 (2), 44-53.
- Meikapasa, N. W. P., 2016. Penurunan Mutu dan Pendugaan Umur Simpan Saus Tomat pada Suhu Berbeda. *Jurnal Media Bina Ilmiah*, 10 (12), 45-45.
- Mierlyn, R. L., 2022. *Cemaran Aspergillus sp pada Saus Cabai dan Saus Tomat yang digunakan Pedagang Jajanan di Jalan Ade Irma Suryani Kecamatan Tanjungkarang Pusat Kota Bandar Lampung*. Karya Tulis Ilmiah. Politeknik Kesehatan Tanjung Karang.
- Moulia, M. N., Syarief, R., Iriani, E. S., Kusumaningrum, H. D. dan Suyatma, N. E., 2018. Antimikroba Ekstrak Bawang Putih. *Jurnal Pangan*, 27 (1), 55-66.
- Mozin, F., Nurhaeni. dan Ridhay, A., 2019. Analisis Kadar Serat dan Kadar Protein serta Pengaruh Waktu Simpan terhadap Sereal Berbasis Tepung Ampas Kelapa dan Tepung Tempe. *Jurnal Kovalen*, 5 (3), 240-251.
- Nadifah, F., Bhoga, M. Y. dan Prasetyaningsih, Y., 2014. Kontaminasi Bakteri pada Saus Tomat Mie Ayam di Pasar Condong Catur Sleman Yogyakarta Tahun 2013. *Jurnal Biogenesis*, 2 (1), 30-33.
- Nurhidayati., Yulia, R. dan Sari, P. M., 2019. Pengaruh pH dan Suhu Pasteurisasi terhadap Kadar Air dan Kadar Vitamin C Saos Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Journal of Agricultural Technology*, 1 (1), 25-33.
- Oceanic, I. A. M., Gunadnya, I. B. P. dan Widia, I. W., 2017. Pendugaan Waktu Kadaluwarsa Pendistribusian Manisan Salak menggunakan Metode Q10. *Jurnal Biosistem dan Teknik Pertanian*, 5 (1), 1-11.
- Olaniran, A. F., Abiose, S. H. dan Adeniran, A. H., 2015. *Biopreservative Effect of Ginger (Zingiber officinale) and Garlic Powder (Allium sativum) on Tomato Paste*. *Journal of Food Safety*, 35 (4), 440-452.
- Olaniran, A. F., Abiose, S. H. dan Gbadamosi, S.O., 2013. *Effect of Ginger and Garlic as Biopreservatives on Proximate Composition and Antioxidant Activity of Tomato Paste*. *Ife journal of Technology*, 22 (1), 15-20.
- Prasetya, H.A. 2012. Penentuan Umur Simpan Komponen Karet Pegangan Setang Kendaraan Bermotor dengan Bahan Pengisi Abu Sekam Padi. *Jurnal Riset Industri*, 8 (1), 147-157.

- Prasetyo, M. S., 2020. Analisa *Heat Transfer* Alat Pasteurisasi Susu. *Jurnal Mesin Nusantara*, 3 (1), 1-8.
- Prasetyo, M. S., 2020. Analisa *Heat Transfer* Alat Pasteurisasi Susu. *Jurnal Mesin Nusantara*, 3 (1), 1-8.
- Pratama, F. 2018. Evaluasi Sensoris Edisi 3. Palembang, Unsri Press.
- Purwaningsih, H., 2017. *Keamanan Saus Tomat Jajanan yang dijual di Sekitar Sekolah Dasar di Desa Hargomulyo Kecamatan Gedangsari Kabupaten Gunungkidul*. Naskah Publikasi. Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
- Reta., Zaimar., Bilang. M. dan Mustapa, A., 2016. Penerapan Teknologi Pengolahan Buah Tomat menjadi Produk Agroindustri yang Bernilai Ekonomi di Desa Baroko Kabupaten Enrekang. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, 1 (2), 92-104.
- Rukmana, J., Ikrawan, Y., Rohima, I. E., Anggraeni, C. dan Salam, W. Q., 2023. Evaluasi Mutu Produk Akhir Minuman Pasteurisasi pada Unit Line Proses di Prodi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan. *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*, 10 (1), 25-34.
- Sanjaya, A. S. dan Agustine, R. P., 2015. Studi Kinetika Adsorpsi Pb menggunakan Arang Aktif dari Kulit Pisang. *Jurnal Konversi*, 4 (1), 17-24.
- Sari, R. dan Prayudyaningsih, R., 2017. Karakter Isolat Rhizobia dari Tanah Bekas Tambang Nikel dalam Memanfaatkan Oksigen untuk Proses Metabolismenya. *Jurnal Buletin Eboni*, 14 (2), 123-136.
- Sjarif, S. R. dan Apriani, S. W., 2019. Pengaruh Bahan Pengental pada Saus Tomat. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 8 (2), 141-150.
- Sjarif, S. R. dan Rosmaeni, A., 2019. Pengaruh Penambahan Bahan Pengawet Alami terhadap Pertumbuhan Mikroba pada Pasta Tomat. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 11 (2), 71-82.
- Srihari, E., Lingganingrum, F. S., Damaiyanti, D. dan Fanggih, N., 2015. Ekstrak Bawang Putih Bubuk dengan menggunakan Proses *Spray Drying*. *Jurnal Teknik Kimia*, 9 (2), 62-68.
- Standar Nasional Indonesia, 1992. *Bawang Putih*. SNI No. 01-3160-1992. Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional.

- Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi., 2007. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- Sukasih, E., Sunarmani. dan Budiyanto, A., 2007. Pendugaan Umur Simpan Pasta Tomat Kental dalam Kemasan Botol Plastik dengan Metode Akselerasi. *Jurnal Pascapanen*, 4 (2), 72-82.
- Sulfianti, S., Mangarengi, Y., Nurhikmawati, Idrus, H. H. dan Amrizal., 2023. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 3 (11), 870-879.
- Tamal, M. A. dan Aryanto, D., 2018. Efektifitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum L*) dalam Menghambat Perkembangbiakan Bakteri *Escherichia coli* Pada Bakso Sapi. *Jurnal Ziraah Majalah Ilmiah Pertanian*, 43 (3), 321-331.
- Thalib, M., 2019. Pengaruh Penambahan Bahan Tambahan Pangan dalam Pengolahan Sayur-Sayuran menjadi Produk Saus Tomat. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Agrokompleks*, 2 (1), 78-85.
- Wisnu, L., Kawiji. dan Atmaka, W., 2015. Pengaruh Suhu dan Waktu Pasteurisasi terhadap Perubahan Kadar Total Fenol pada Wedang Uwuh *Ready To Drink* dan Kinetika Perubahan Kadar Total Fenol Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8 (2), 71-76.
- Witono, Y., Tamtarini., Hardani, D. P. dan Sulistyowati, N., 2020. Pengembangan Teknologi *Hurdle* pada Pengolahan Bakso melalui Kombinasi *Blanching* dan Penambahan Ekstrak Kunyit serta Jahe. *Jurnal Agroteknologi*, 5 (1), 71-80.
- Yuniastri, R., Ismawati, Atkhiyah, V. M. dan Faqih, K. A., 2020. Karakteristik Kerusakan Fisik dan Kimia Buah Tomat. *Journal of Food Technology and Agroindustry*, 2 (1), 1-8.
- Yuniastri, R., Ismawati. dan Putri, R. D., 2018. Mikroorganisme dalam Pangan. *Jurnal Pertanian Cemara*, 15 (2), 15-20.