

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS KITOSAN SEBAGAI ANTILALAT DAN ANTI
BAKTERI ALAMI PADA PEMBUATAN IKAN ASIN**

***EFFECTIVENESS OF CHITOSAN AS NATURAL ANTI-FLY
AND ANTI-BACTERIAL IN SALTED FISH PROCESSING***



**Mifta Intan Sari
05061282025042**

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

SUMMARY

MIFTA INTAN SARI. Effectiveness of Chitosan as Natural Anti-Fly and Anti-Bacterial in Salted Fish Processing (Supervised by **RINTO and DWI INDA SARI**).

This research aims to determine the effectiveness of chitosan as a natural antilalat and anti-bacterial in salted fish processing. The research method used is descriptive and Randomized Group Design (RAK) carried out in 5 levels of treatment and carried out 3 replications. The treatment used is the difference in chitosan concentration with details of A0 (salted fish without treatment, as control), A1 (salted fish sprayed with 1% acetic acid), A2 (salted fish sprayed with 0.5% chitosan), A3 (salted fish sprayed with 1.0% chitosan), A4 (salted fish sprayed with 1.5% chitosan). The research parameters used were measuring temperature and humidity, the frequency of the number of flies that landed during drying, color analysis, identification of spoilage bacteria, and identification of *coliform* bacteria. The results showed the frequency of the number of flies that landed during 3 days of drying ranged from 1-13 flies. The results of the frequency of the highest number of flies on salted fish without treatment (control) and the frequency of the lowest number of flies on salted fish sprayed with chitosan 1.0% and 1.5%, color tests ranged from 11.68-42.30 the highest value on salted fish sprayed with chitosan 1.5% and the lowest value on salted fish sprayed with 1% acetic acid, identification of spoilage bacteria ranged from 3.14 log CFU/mL - 4.19 log CFU/mL the highest number of colonies of spoilage bacteria in salted fish without treatment and the lowest number of colonies of spoilage bacteria in salted fish sprayed with 1.5% chitosan, identification of coliform bacteria in samples without treatment and samples sprayed with 1% acetic acid that did not meet the Standard Plate Count (SPC) and no *coliform* bacteria were found in samples sprayed with 0.5%, 1.0%, 1.5% chitosan.

Keywords: anti-bacterial, anti-fly, chitosan, salted fish

RINGKASAN

MIFTA INTAN SARI. Efektivitas Kitosan sebagai Antilalat dan Anti Bakteri Alami pada Pembuatan Ikan Asin (Dibimbing oleh **RINTO dan DWI INDA SARI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas kitosan sebagai antilalat alami dan anti bakteri pada ikan asin. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dilakukan secara 5 taraf perlakuan dan dilakukan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu perbedaan konsentrasi kitosan dengan rincian A0 (ikan asin tanpa perlakuan, sebagai kontrol), A1 (ikan asin disemprot asam asetat 1%), A2 (ikan asin disemprot kitosan 0,5%), A3 (ikan asin disemprot kitosan 1,0%), A4 (ikan asin d disemprot kitosan 1,5%). Parameter penelitian yang digunakan yaitu mengukur suhu dan kelembaban, frekuensi jumlah lalat yang hinggap selama penjemuran, analisis warna, identifikasi bakteri pembusuk, dan identifikasi bakteri *coliform*. Hasil penelitian menunjukkan frekuensi jumlah lalat yang hinggap selama 3 hari penjemuran berkisar 1-13 lalat. Hasil frekuensi jumlah lalat tertinggi pada ikan asin tanpa perlakuan (kontrol) dan frekuensi jumlah lalat terendah pada ikan asin disemprot kitosan 1,0% dan 1,5%, uji warna berkisar 11,68-42,30 nilai tertinggi pada ikan asin disemprot kitosan 1,5% dan nilai terendah pada ikan asin disemprot asam asetat 1%, identifikasi bakteri pembusuk berkisar antara 3,14 log CFU/mL – 4,19 log CFU/mL jumlah koloni bakteri pembusuk tertinggi pada ikan asin tanpa perlakuan dan jumlah koloni bakteri pembusuk terendah pada ikan asin disemprot kitosan 1,5%, identifikasi bakteri *coliform* pada sampel tanpa perlakuan dan sampel disemprot asam asetat 1% yang tidak memenuhi *Standart Plate Count* (SPC) dan tidak ditemukan bakteri *coliform* pada sampel disemprot kitosan 0,5%, 1,0%, 1,5%.

Kata kunci: anti bakteri, antilalat, ikan asin, kitosan

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN KITOSAN SEBAGAI
ANTILALAT DAN ANTI BAKTERI ALAMI PADA
PEMBUATAN IKAN ASIN**

***EFFECTIVENESS OF CHITOSAN AS NATURAL ANTI-FLY
AND ANTI-BACTERIAL IN SALTED FISH PROCESSING***

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada Fakultas
Pertanian Universitas Sriwijaya



Mifta Intan Sari
05061282025042

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

LEMBAR PENGESAHAN

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN KITOSAN SEBAGAI ANTILALAT DAN ANTI BAKTERI ALAMI PADA PEMBUATAN IKAN ASIN

SKRIPSI

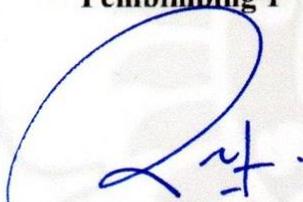
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

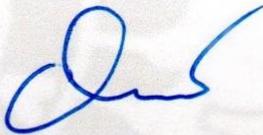
Mifta Intan Sari
05061282025042

Indralaya, Agustus 2024

Pembimbing 1


Prof. Dr. Rinto, S.Pi., M.P
NIP. 197606012001121001

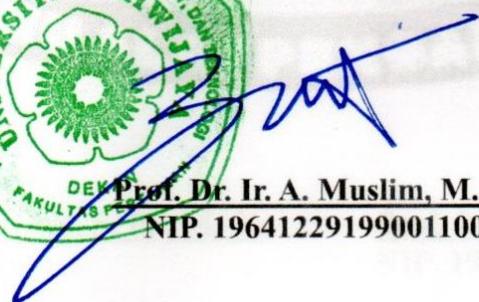
Pembimbing 2


Dwi Ina Sari, S.Pi., M.Si
NIP. 198809142023212030

Mengetahui,

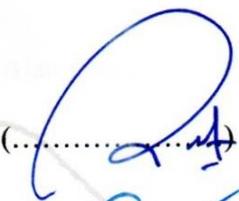
Dekan Fakultas Pertanian




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

Skripsi dengan judul “ Efektivitas Kitosan sebagai Antilalat dan Anti Bakteri Alami pada Pembuatan Ikan Asin” oleh Mifta Intan Sari telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 25 Juli 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|--|---------|---|
| 1. Prof. Dr. Rinto, S.Pi., M.P
NIP. 197606012001121001 | Ketua | (..... ) |
| 2. Dwi Inda Sari, S.Pi., M.Si
NIP. 198809142023212030 | Anggota | (..... ) |
| 3. Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 198804062014041001 | Anggota | (..... ) |
| 4. Susi Lestari, S.Pi., M.Si
NIP. 197608162001122002 | Anggota | (..... ) |

Ketua Jurusan Perikanan



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

Indralaya, Agustus 2024
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan


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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mifta Intan Sari

NIM : 05061282025042

Judul : Efektivitas Kitosan sebagai Antilalat dan Anti Bakteri Alami pada Pembuatan Ikan Asin

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali yang telah 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, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Mifta Intan Sari

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 02 Maret 2003 di Penanggiran, Gunung Megang, Kabupaten Muara Enim, Penulis merupakan putri pertama dari dua bersaudara oleh pasangan Bapak Kurmansyah dan Ibu Naslawati, S.Pd. Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SD Muhammadiyah Penanggiran pada tahun 2008 sampai tahun 2013, menempuh jenjang pendidikan berikutnya di SMPN 5 Gunung Megang dan diselesaikan pada tahun 2017, melanjutkan pendidikan berikutnya di SMAN 1 Ujanmas dan diselesaikan pada tahun 2020. Sejak tahun 2020 penulis tercatat sebagai mahasiswa aktif di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Sriwijaya, Fakultas Pertanian, Jurusan Perikanan, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Penulis merupakan mahasiswa aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN) sebagai Sekretaris Departemen Kesekretariatan pada tahun 2021-2022, dan Dewan Penasihat Organisasi tahun 2023-2024. Penulis juga merupakan salah satu kader dari Lembaga Dakwah Fakultas Badan Wakaf dan Pengkajian Islam Fakultas Pertanian (LDF BWPI FP) sebagai Sekretaris Umum pada tahun 2022-2023. Penulis juga aktif dalam organisasi eksternal kampus Ikatan Mahasiswa Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan (IMMETA Sumsel) sebagai Sekretaris Departemen PPSDM tahun 2021-2022, dan Sekretaris Umum 1 tahun 2022-2023. Penulis juga telah mengikuti program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik ke-97 di Desa Jadian Baru, Kecamatan Mulak Sebingkai, Kabupaten Lahat. Selain itu, penulis juga melakukan kegiatan Praktik Lapangan di PT. Agung Jaya Sari Sakti, Ogan Ilir. Penulis juga aktif mengikuti kompetisi keilmiah seperti juara harapan 1 Program Kreatif Mahasiswa (PKM) Fakultas Pertanian, penerima pendanaan Program Kreativitas Mahasiswa bidang Kewirausahaan (PKM-K) 2023 oleh Kemendikbudristek, gold medal dalam kompetisi *Youth National Science Fair* 2023 dan 2024, gold medal dalam kompetisi *National Research Council of Thailand*, serta silver medal dalam kompetisi *World Young Inventors Exhibition* 2023.

KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Penggunaan Kitosan sebagai Antilalat dan Anti Bakteri Alami pada Pembuatan Ikan Asin”. Penulisan skripsi ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Dalam penulisan skripsi ini penulis sangat berterima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, 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 dan selaku dosen pembimbing akademik;
4. Bapak Prof. Dr. Rinto, S.Pi., M.P, selaku dosen pembimbing skripsi pertama yang telah meluangkan waktunya serta memberikan arahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi dan selama perkuliahan;
5. Ibu Dwi Inda Sari, S.Pi., M.Si, selaku dosen pembimbing skripsi kedua yang telah meluangkan waktunya serta memberikan arahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi dan selama perkuliahan;
6. Bapak Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D, selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan ilmu, saran dan masukan dalam penyusunan skripsi;
7. Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si, selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan ilmu, saran dan masukan dalam penyusunan skripsi;
8. Ibu Siti Hanggita R.J, S.TP., M.Si., Ph.D, selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan ilmu, saran, arahan, dan masukannya selama kegiatan akademik hingga penyusunan skripsi;

9. Ibu Puspa Ayu Pitayati, S.Pi., M.Si, selaku dosen pembimbing Praktik Lapangan yang telah memberikan arahan dan masukan selama praktik lapangan dan selama perkuliahan;
10. Bapak/ibu dosen Program Studi Teknologi Hasil Perikanan atas nasihat, ilmu dan saran yang diberikan selama masa perkuliahan;
11. Staf administrasi dan Analis laboratorium Program Studi Teknologi Hasil Perikanan yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis selama penelitian;
12. Kedua orang tua saya yang sangat saya sayangi dan sangat saya cintai yakni ayah saya Kurmansyah dan ibu saya Naslawati, S.Pd, yang selalu mendo'akan dan mendukung saya, yang telah menjadi ruang cerita bagi saya, rumah tempat saya pulang dan istirahat, *support system* utama bagi saya yang selalu memberikan semangat dan didikan yang baik kepada saya hingga sekarang dan selanjutnya;
13. Saudara/adik kandung saya Zahrah, serta keluarga besar yang saya sayangi karena telah memberikan semangat dan motivasi selama penulis berkuliah;
14. Teman-teman jama'ah *squad* dan kos muslim Indah, Rubama, Melinda, Sulis, Seruni, Mela, Aza, Indri, Nadiya, Reilda, Chania, Oldi, Mulki, Falki, yang telah menjadi teman dan saudara bagi penulis selama diperantauan, serta telah banyak membantu dan memberikan semangat kepada penulis selama perkuliahan hingga penyusunan Skripsi;
15. SahabatilJannah Deva Putri Aliza, Zhaffirah Roanda, Melinda Hersa Putri, Serly Sasfiani, Alliyah Zahra PP, dan Mela Yuliana, yang dipertemukan karena sebuah kegiatan organisasi dan telah menjadi rumah kesekian bagi penulis yang selalu menjadi tempat bertukar cerita dan selalu memberikan semangat kepada penulis selama menempuh Pendidikan di Universitas Sriwijaya ini;
16. Teman-teman IMMETA Sumsel kak Dina, kak Monic, kak Fadly, Stefanie Fortunita Candra, Zhaffirah Roanda, Miftahul Jannah, M. Riko, Figo Nopriyaldi, Rama Nugraha R.A, yang telah banyak memberikan semangat kepada penulis;
17. Teman-teman perjuangan Puji Ayu Lestari, Dewi Fadila, Yora Diantara, yang telah banyak membantu selama perkuliahan, penelitian, hingga penyusunan

skripsi ini. Tempat berbagi kisah, cerita, dan cada gurau yang memberikan energi semangat kepada penulis;

18. Teman-teman satu bimbingan skripsi Nazah Meizela, Kristin Enjelina Simbolon, Devi Damayanti, Noki Rahma Nurazani, Danes Giostora, M. Steven, dan M. Fadli, yang selalu mengingatkan dan memberikan semangat, serta telah membantu penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi;
19. Teman-teman sekaligus keluarga seperjuangan Teknologi Hasil Perikanan angkatan-20 yang telah menuliskan banyak cerita di lembar BAB cerita baru kehidupan penulis, yang telah memberikan banyak warna mengalahkan abu-abu dengan berbagai kisah dan cerita dari berbagai karakter berbeda, dan telah menemani dan memberikan dukungannya selama perkuliahan;
20. Teman-teman KKN Tematik UNSRI Angkatan-97 desa Jadian Baru, Indah, Nabilla M, Sitti, Nisa, Intan, Imel, Mba Wulan, Bang Syahrul, Reza, Gilang, Aldi, dan Elvis yang telah memberikan dukungannya selama ini.
21. Teman-teman praktik lapangan di PT. Agung Jaya Sari Sakti, Riski, Hafiz, dan Aldi yang telah membantu selama praktik lapangan dan telah memberikan dukungannya;
22. Teman-teman tim kompetisi Chalidazia, Chania Angela Zamri, Sahat Marulia, Marshela Dwi, M. Shafa Z.A., Jesica Andini, Dea Efriyanti Ningsih, Annisah Fitria, Ilham Mulia Rahman, Aisyah, Rizki Amelia yang telah memberikan dukungannya;
23. Teman-teman tim PKM Kewirausahaan BELINA Chalidazia, Herdayanti, Asiah Nurrahmah, Reza Agustia yang telah memberikan dukungannya;
24. Teman-teman LDF BWPI pasukan astrofillah yang telah memberikan banyak pengalaman dan dukungannya kepada penulis;
25. Teman satu perjuangan Nur Sangkut, meskipun kita tidak satu sekolah dan Kembali kepilihan masing-masing sampai dengan jenjang perkuliahan namun selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini mungkin terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Penulis juga mengharapkan semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Indralaya, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SUMMARY	ii
RINGKASAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	v
PERNYATAAN INTEGRITAS	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kerangka Pemikiran	2
1.3. Tujuan	4
1.4. Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Nilem (<i>Osteochilus hasselti</i>)	5
2.2. Ikan Asin	6
2.3. Lalat (<i>Musca domestica</i>)	7
2.4. Insektisida Alami	8
2.5. Bakteri Pembusuk dan <i>Colliform</i>	9
2.6. Kitosan	10
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	11
3.1. Waktu dan Tempat	11
3.2. Alat dan Bahan	11
3.3. Metode Penelitian	11
3.4. Cara Kerja	13
3.4.1. Prosedur Pembuatan Larutan Kitosan	13
3.5. Proses Pembuatan Ikan Asin dengan Perendaman Larutan Kitosan	13

3.6. Parameter Penelitian.....	13
3.6.1. Perhitungan Suhu dan Kelembaban, serta Frekuensi Jumlah Lalat yang Hinggap pada Proses Penjemuran	13
3.6.2. Warna Ikan Asin	13
3.6.3. Uji Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Jumlah Bakteri Pembusuk pada Ikan Asin.....	14
3.6.4. Uji Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Bakteri <i>Coliform</i>	15
3.7. Analisis Data	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1. Pengaruh Suhu dan Kelembaban terhadap Frekuensi Jumlah Lalat pada Ikan Asin	17
4.2. Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap terhadap Jumlah Lalat.....	18
4.3. Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Warna Ikan Asin	20
4.4. Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Bakteri Pembusuk pada Ikan Asin	20
4.5. Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Bakteri <i>Coliform</i>	23
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	25
5.1. Kesimpulan	25
5.2. Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Ikan Nilem (<i>Osteochilus hasselti</i>)	5
Gambar 2.3. Morfologi lalat (<i>Musca domestica</i>).....	7
Gambar 2.6. Struktur Kitosan	10
Gambar 4.1. Frekuensi jumlah lalat yang hinggap pada ikan asin berdasarkan rentang waktu	18
Gambar 4.2. Pengaruh kitosan terhadap jumlah lalat pada ikan asin selama penjemuran.....	19
Gambar 4.4. Rerata cemaran mikroba pada ikan asin.....	22

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Rerata suhu dan kelembaban pada proses pengeringan ikan asin.....	17
Tabel 4.3. Pengukuran nilai L^* , a^* , dan b^* pada ikan asin.....	20
Tabel 4.5. Hasil uji identifikasi bakteri <i>coliform</i>	24

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Ikan Asin.....	30
Lampiran 2. Pelaksanaan Penelitian	31
Lampiran 3. Rekapitulasi frekuensi jumlah lalat selama penjemuran ikan asin .	33
Lampiran 4. <i>Total plate count non log</i>	34
Lampiran 5. Hasil Uji Warna	35

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Produksi ikan di Indonesia pada periode tiga perempat tahun 2022 telah mencapai 1776 ton yaitu 68,07% dari target produksi tahun 2022. Pada tahun 2022, produksi ikan mencapai 24,85 juta ton, dengan kontribusi sebesar 7,99 juta ton dari perikanan tangkap dan 6,86 juta ton dari budidaya perikanan. Banyaknya jumlah produksi ikan di Indonesia membutuhkan strategi yang baik dalam pengolahan dan menjaga mutu ikan, karena ikan segar sangat mudah mengalami kemuduran mutu dan terkontaminasi bakteri apabila tidak diberikan penanganan yang baik. Putro *et al.* (2018) menjelaskan bahwa kerusakan pada ikan terutama disebabkan oleh aktivitas bakteri pembusuk. Selain itu, kadar air yang tinggi, sekitar 70-80%, dapat mempercepat penurunan kualitas bahan pangan (Rinto, 2018). Banyak cara yang dilakukan untuk menjaga mutu dan kesegaran pada ikan tersebut salah satunya yaitu dengan melakukan pengolahan dan pengawetan pada ikan.

Pengawetan dan pengolahan ikan adalah metode yang efektif untuk memperpanjang umur simpan ikan dengan mengurangi kadar air di dalamnya. Tujuan dari pengawetan ini adalah untuk mencegah pertumbuhan bakteri dan menghambat penurunan kualitas ikan. Devi (2015) menjelaskan bahwa proses pengolahan ikan tidak hanya dapat meningkatkan rasa produk selama penyimpanan tetapi juga menambah nilai tambah pada produk tersebut (*value added*). Banyak jenis pengawetan atau pengolahan yang dilakukan masyarakat untuk dapat menjaga mutu dan memperpanjang umur simpan ikan seperti dilakukannya pengeringan, penggaraman, fermentasi, pemindangan, pengasapan, dan pembekuan. Salah satu jenis pengawetan yang dapat digunakan yaitu pengeringan ikan. Pengeringan ikan bertujuan untuk menurunkan jumlah kandungan air yang terdapat pada ikan, sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba pada ikan asin.

Ikan asin merupakan salah satu produk olahan perikanan yang dibuat dengan metode pengeringan. Ikan asin dijemur di bawah sinar matahari untuk mengurangi jumlah kandungan air di dalamnya. Pengeringan ikan asin di Indonesia masih banyak menggunakan cara tradisional. Pengeringan secara tradisional ini memiliki

peluang besar untuk terjadi cemaran fisik, sehingga produk terkontaminasi debu yang terbawa angin bahkan sangat rawan untuk dapat terkontaminasi serangga seperti lalat. Lalat merupakan salah satu hewan pada filum arthropoda dan ordo diptera, lalat termasuk salah satu hewan pengganggu yang dapat menimbulkan banyak kerugian terutama dalam hal kesehatan. Makanan atau bahan yang terkontaminasi lalat dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia seperti diare, sentri, kolera, tifus, dan gangguan saluran pencernaan (Abdul, 2016). Selain kontaminasi lalat, pengeringan tradisional juga rentan terkontaminasi bakteri yang terbawa melalui udara maupun sumber lainnya.

Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menggunakan insektisida. Namun, penggunaan insektisida yang banyak digunakan adalah insektisida sintesis. Penggunaan insektisida ini dalam mengusir lalat dapat menimbulkan banyak efek negatif bagi manusia diantaranya dapat menyebabkan keracunan, gangguan kesehatan reproduksi kanker, rusaknya sistem syaraf, serta dapat menyebabkan kematian apabila insektisida ini digunakan dalam jangka panjang (Wahyudin *et al.*, 2015). Maka dari itu diperlukannya alternatif lain yang dapat menggantikan insektisida sebagai antilalat alami dan bakteri yaitu kitosan dapat bersifat *biodegradable* yang mudah dapat terurai dengan baik dan dapat bersifat sebagai antilalat dan anti bakteri pada ikan asin.

1.2. Kerangka Pemikiran

Menurut Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung (2010), pengolahan ikan secara umum dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu pengolahan modern yang menghasilkan produk seperti ikan kaleng, ikan beku, dan lainnya, serta pengolahan tradisional yang meliputi metode fermentasi, pengasapan, penggaraman, dan pengeringan. Pengolahan tradisional ini umumnya bertujuan untuk memperlambat pertumbuhan mikroorganisme, sehingga produk yang dihasilkan memiliki masa simpan yang lebih lama (Sakti *et al.*, 2016).

Salah satu metode pengolahan ikan secara tradisional yang paling sering digunakan adalah pengeringan. Produk perikanan yang dibuat dengan menggunakan metode pengeringan salah satunya yaitu ikan asin. Pengeringan adalah salah satu langkah penting dalam pembuatan ikan asin untuk mengurangi

kadar air pada ikan. Proses pengeringan dilakukan di bawah sinar matahari langsung dengan udara terbuka yang memungkinkan terjadinya pertumbuhan mikroba akibat infeksi lalat selama proses pengeringan berlangsung. Lalat memiliki tubuh berselimut bulu-bulu halus yang dapat memungkinkan menyebarkan penyakit dan sebagai media penyebaran racun, bakteri atau mikroba pathogen, dan pengurai seperti *Acinobacter*, *Vibrionaceae*, dan *Staphylococcus* yang berbahaya bagi kesehatan manusia (Arisviani, 2023). Oleh karena itu, untuk mengatasi hal tersebut banyak produsen ikan asin menggunakan pestisida sintetis yang disemprotkan langsung pada ikan asin. Namun, apabila pestisida sintetis secara konsisten tetap digunakan akan menimbulkan dampak panjang bagi konsumen, bahkan dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti kanker, penyakit syaraf, masalah reproduksi, hingga kerusakan kekebalan tubuh.

Berdasarkan kajian tersebut, diperlukan alternatif lain yang dapat menggantikan pestisida sintetis sebagai pengusir lalat yang lebih aman untuk digunakan dan dapat mengatasi cemaran lalat yaitu dengan penggunaan pestisida alami berbasis kitosan. Polimer kitosan memiliki produk turunan yaitu berupa kitosan. Kitosan memiliki bentuk yang hampir sama dengan selulosa. perbedaannya terdapat pada gugus hidroksil C-2 dari kitin yang digantikan oleh gugus amino ($-NH_2$). Gugus amino yang memiliki muatan positif yang dapat mengikat muatan negatif senyawa lain, menjadikan kitosan sebagai salah satu bahan alami yang aman dan baik digunakan sebagai pengawet pada makanan (Robert, 1992).

Sifat kimia yang dimiliki kitosan menjadikan kitosan sebagai pelapis (*coating*), anti mikroba, serta pengikat protein dan lemak. Kitosan adalah jenis pelapis polisakarida yang dapat membentuk matriks padat dan permeabel terhadap CO_2 dan O_2 , dengan demikian pelapis dari kitosan tersebut dapat menjaga rasa asli produk dan mencegah masuknya mikroba dan melindungi dari kontaminasi oleh lalat (Suseno, 2006). Menurut Sedjati, (2006) kitosan sebagai bahan pengikat memiliki sifat dapat mengikat ion-ion logam yang diperlukan oleh enzim bakteri. Selain itu, kandungan kation $-NH_3^+$ dalam kitosan dapat mengganggu metabolisme bakteri melalui reaksi dengan ion-ion negatif pada membran sel bakteri (Nicholas, 2003). Penggunaan kitosan dengan konsentrasi 1% dan dilarutkan menggunakan 100 mL asam asetat dapat menyebabkan kematian pada bakteri dan menghasilkan jumlah

bakteri hanya 53×10^3 dan dapat menjadi pelapis yang baik untuk mencegah hinggapnya lalat pada proses penjemuran (Sedjati, 2006).

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan kitosan sebagai antilalat alami dan anti bakteri pada ikan asin.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai efektivitas penggunaan kitosan sebagai antilalat dan anti bakteri pada proses pembuatan ikan asin.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*)

Klasifikasi ikan Nilem menurut (Saainin, 1968) sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Class : Pisces
Ordo : Cypriniformes
Family : Cyprinidae
Genus : *Osteochilus*
Spesies : *Osteochilus hasselti*

Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) memiliki tubuh yang memanjang dengan sedikit pipih ke samping. Mulutnya terletak di ujung tengah (*terminal*) dan dapat dikeluarkan (*protaktil*), serta dilengkapi dengan dua pasang sungut di bibir bagian atas. Ikan ini memiliki gigi dibagian tenggorokan (gigi faring) yang tersusun dalam tiga baris seperti geraham (Jangkaru, 2001). Gambar ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*)

Ikan Nilem memiliki warna hijau keabu-abuan dengan sirip punggung yang terdiri dari 3 jari-jari keras dan 12-18 jari-jari lunak. Sirip ekornya berbentuk cagak dan simetris, sedangkan sirip anal memiliki 3 jari-jari keras dan 5 jari-jari lunak. Sirip perutnya terdiri dari 1 jari-jari keras dan 8 jari-jari lunak, sementara sirip dadanya memiliki 1 jari-jari keras dan 13-15 jari-jari lunak. Ikan ini memiliki 33-36 sisik pada gurat sisinya, dan dapat tumbuh hingga Panjang 32 cm (Faqih, 2013).

2.2. Ikan asin

Ikan asin adalah produk hasil perikanan yang dibuat dengan metode tradisional untuk mengawetkan ikan dengan cara mengurangi kadar airnya melalui pengeringan dan penggaraman. Metode ini telah dipraktikkan cukup lama dan masih digunakan secara luas di berbagai belahan dunia. Pengeringan secara tradisional mempengaruhi kualitas ikan asin. Waktu pengeringan ikan tergantung pada kondisi cuaca dan ukuran ikan. Pengeringan menggunakan sinar matahari merupakan teknik yang umum dilakukan di Indonesia, dimana ikan digantung dan ditempatkan di bawah sinar matahari (Saragih *et al.*, 2022). Metode pengeringan tradisional masih memiliki beberapa kelemahan dalam proses pengeringan, seperti intensitas sinar matahari yang tidak stabil. Selain itu, ikan yang dikeringkan berisiko terkontaminasi oleh debu dari area penjemuran dan membutuhkan lahan yang luas serta waktu yang cukup lama untuk proses pengeringannya (Imbir *et al.*, 2015). Proses pembuatan ikan asin dilakukan dengan menambahkan 15-20% garam ke dalam ikan segar dan kemudian dikeringkan. Ikan yang telah diasinkan akan mengalami penurunan berat kandungan air akibat penetrasi garam, biasanya produk ikan asin mengandung kadar air 30-35%. Garam murni yang memiliki warna putih, bersih dengan kandungan 95% NaCl (natrium klorida) merupakan jenis garam yang paling baik digunakan dalam pembuatan ikan asin.

Penggaraman merupakan metode pengawetan yang paling sederhana dan efektif. Reaksi osmosis dari garam mengeluarkan air dari kulit ikan sehingga ketingkat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan ikan dapat menjadi lebih awet. Ikan asin biasanya memiliki rasa asin, tetapi profil rasa spesifiknya dapat bervariasi, tergantung pada jenis ikan dan metode pengeringan yang digunakan. Rasa ikan asin terutama dipengaruhi oleh konsentrasi garam dan waktu penggaraman. Konsentrasi garam yang lebih tinggi dapat membuat ikan terasa lebih asin, yang mungkin tidak disukai oleh semua konsumen. Kadar garam yang ideal untuk pengasinan ikan berukuran sedang adalah sekitar 15% hingga 25% dari berat ikan. Ikan asin kering sering kali berubah warna menjadi cokelat karena proses oksidasi lemak, yang dapat mengurangi penerimaan konsumen terhadap penampilan produk (Rani *et al.*, 2022).

2.3. Lalat (*Musca domestica*)

Klasifikasi lalat rumah (*Musca domestica*) menurut Borror *et al*, (1992) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

Ordo : Diptera

Famili : Muscidae

Genus : *Musca*

Spesiess : *Musca domestica*



Gambar 2.3. Morfologi Lalat (*Musca domestica*)

Lalat adalah serangga yang termasuk dalam ordo Diptera. Beberapa spesies lalat memiliki peran penting dalam penyebaran penyakit di masyarakat, membawa *pathogen* atau bibit penyakit melalui bagian tubuh seperti rambut kaki, badan, mulutnya, dan sayap (Adinata, 2023). Lalat rumah yang berukuran sedang dengan panjang sekitar 6-7,5 mm, memiliki warna hitam keabu-abuan dengan empat garis memanjang di punggungnya. Lalat betina memiliki jarak antara mata yang lebih lebar dibandingkan lalat jantan. Antenanya terdiri dari 3 segmen, dengan segmen terakhir yang berbentuk silinder dan berukuran paling besar, serta dilengkapi dengan bulu di bagian atas dan bawah.

Bagian mulut atau probosis lalat menyerupai paruh yang menonjol dan berfungsi untuk menusuk serta menghisap cairan atau bahan lembut. Ujung probosis memiliki sepasang *labella* berbentuk oval yang dilengkapi dengan saluran halus bernama pseudotrakhea, tempat cairan makanan diserap. Sayap lalat memiliki empat garis melengkung yang mengikuti struktur kosta atau kerangka sayap, terutama mendekati garis ketiga. Garis-garis ini menjadi ciri khas lalat rumah, membedakannya dari jenis *musca* lainnya. Pada ujung dari ketiga pasang kakinya,

terdapat sepasang kuku dan bantalan yang disebut pulvilus, yang dilengkapi dengan kelenjar rambut. Pulvilus memungkinkan lalat menempel atau mengumpulkan partikel halus, seperti kotoran, ketika hinggap di tempat sampah dan area kotor lainnya (Ihsan, 2016). Selain itu, serangga ini juga berperan sebagai penyebar mekanis penyakit-penyakit berbahaya bagi kesehatan manusia, seperti tifus, kolera, disentri, dan diare (Ahmad *et al.*, 2015).

2.4. Insektisida Alami

Insektisida alami atau biasa disebut sebagai biopestisida, adalah zat yang berasal dari sumber-sumber alami seperti tanaman, mikroorganisme, dan mineral. Insektisida ini semakin banyak digunakan sebagai alternatif pestisida sintetis karena dianggap lebih aman dan ramah lingkungan. Penggunaan insektisida alami didorong oleh kekhawatiran akan toksisitas dan dampak lingkungan dari pestisida sintetis yang dapat terakumulasi dalam makanan, air, dan tanah, sehingga menimbulkan dampak kesehatan yang merugikan bagi manusia dan ekosistem. Insektisida botani, seperti *piretroid* dan *azadirachtin*, berasal dari tanaman dan telah lama digunakan. Insektisida ini sering direkomendasikan oleh pengetahuan tradisional dan sangat populer di daerah-daerah di mana pestisida sintetis tidak tersedia atau terlalu mahal. Namun, kemanjuran insektisida nabati buatan sendiri dapat sangat bervariasi, tergantung pada faktor-faktor seperti kandungan bahan aktif, metode persiapan, dan kondisi pengujian (Dougoud *et al.*, 2019).

Insektisida alami pada umumnya banyak terbuat dari Akar, batang, bunga, buah dan daun dari tanaman beracun yang menjadi insektisida hayati. Selain dari tumbuhan insektisida juga dapat dibuat dari bahan hewani seperti pemanfaatan cangkang dari udang dan kepiting. Cangkang artropoda seperti udang dan kepiting dapat digunakan untuk membuat insektisida alami karena komposisi dan sifatnya yang unik. Cangkang ini mengandung kitin, biopolimer yang dapat dikonversi menjadi kitosan, polimer alami dengan sifat antimikroba dan insektisida. Kitosan dapat digunakan untuk membuat nanochitosan, yang telah terbukti efektif dalam mengendalikan hama dengan menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur, menjadikannya insektisida alami yang berharga. *Nanochitosan* dari cangkang kepiting dan udang yang tidak beracun, *biodegradable*, dan *biokompatibel*, serta

dapat digunakan sebagai pelapis untuk melindungi tanaman dari hama. Selain itu, cangkang udang dan kepiting dapat dimodifikasi untuk meningkatkan sifat insektisida (Mossa *et al.*, 2018).

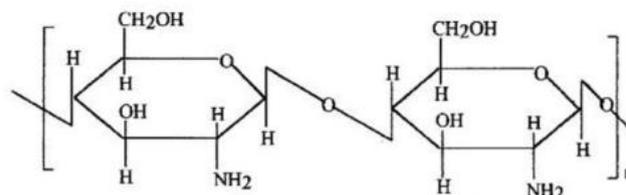
2.5. Bakteri Pembusuk dan *Coliform*

Bakteri adalah organisme bersel tunggal yang termasuk dalam kerajaan Monera, filum *Eubacteria*, dan kelas *Schizomutaceae*, yang kemudian dibagi lagi menjadi beberapa ordo. Bakteri yang berperan penting dalam bidang pangan biasanya termasuk dalam ordo *Pseudomonadales* dan *Eubacteriales*. Klasifikasi lebih rinci biasanya didasarkan pada bentuk, susunan, ukuran, pewarnaan Gram, kemampuan bergerak (motilitas), keberadaan endospora, serta penampilannya sebagai koloni pada medium buatan atau bahan makanan (Sari *et al.*, 2023). Bakteri juga merupakan salah satu penyebab terjadinya pembusukan pada bahan makanan. Ikan asin yang dibuat secara tradisional sangat rentan terkontaminasi oleh bakteri pembusuk. Beberapa jenis bakteri yang dapat menyebabkan kerusakan pada ikan asin meliputi *Halomonas sp*, *Planococcus halophylus*, *Halococcus morhuae*, *Halobacterium salinarum*, *Staphylococcus xylosus*, dan *Staphylococcus sp* (Rinto *et al.*, 2009). Bakteri pembusuk pada ikan asin merupakan jenis mikroorganisme yang aktif dalam proses pembusukan atau pelapukan ikan asin. Ketika ikan asin tidak disimpan dengan baik atau terpapar pada kelembaban yang tinggi, bakteri ini dapat tumbuh dan menguraikan bahan organik dalam ikan asin. Proses ini dapat menghasilkan senyawa yang mengubah tekstur dan rasa ikan asin.

Bakteri *Coliform* adalah sekelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator pencemaran air. Kehadiran bakteri *Coliform* dalam air mengindikasikan kemungkinan adanya mikroba enteropatogenik dan toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Kelompok bakteri *Coliform* meliputi *E. coli*, *Salmonella sp*, *Enterobacter aerogenes*, dan *Klebsiella*. Meskipun bakteri *Coliform* dalam air tidak langsung menimbulkan efek, dalam jangka waktu tertentu dapat menyebabkan penyakit seperti diare. Keberadaan bakteri *Coliform* biasanya disebabkan oleh kondisi yang kurang higienis, sanitasi yang buruk, dan pencemaran pada sumber air baku (Hasruddin, 2015).

2.6. Kitosan

Kitosan adalah polimer alami yang berasal dari kitin, komponen utama dari eksoskeleton krustasea seperti kepiting dan udang. Kitosan merupakan bahan yang biokompatibel dan dapat terurai secara hayati dengan berbagai aplikasi di berbagai bidang, termasuk farmasi, makanan, dan bioteknologi. Kitosan adalah polimer polikationik, yang berarti memiliki muatan positif, yang memungkinkannya berinteraksi dengan molekul bermuatan negatif (Mursal *et al.*, 2023). Dalam industri makanan, kitosan digunakan sebagai bahan tambahan dan pengawet makanan. Selain itu, kitosan memiliki sifat antimikroba, yang dapat membantu memperpanjang umur simpan produk makanan dengan menghambat pertumbuhan bakteri dan mikroorganisme lainnya (Aidie, 2018). Kitosan juga dapat digunakan dalam aplikasi bioteknologi, seperti dalam produksi bioplastik dan bahan *biodegradable* lainnya. Kitosan juga dapat dimodifikasi untuk meningkatkan sifat-sifatnya, seperti dengan menambahkan *phthalate anhydrides* untuk membuat matriks dengan kemampuan adsorpsi yang lebih baik (Atmaja dan Arizka, 2018). Adapun struktur dari kitosan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.6. Struktur Kitosan

Kitosan adalah polisakarida linier yang berasal dari kitin, yang sebagian besar ditemukan di eksoskeleton krustasea dan dinding sel jamur. Strukturnya terdiri dari β - (1 \rightarrow 4) -linked D-glukosamin yang terdistribusi secara acak (unit deasetilasi) dan N-asetil-D-glukosamin (unit asetilasi). Pada ikan asin, kitosan dapat membantu mencegah pertumbuhan mikroorganisme pembusuk seperti *Alcaligenes*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, dan *Corinebacterium* (Augustini *et al.*, 2007). Film berbasis kitosan dapat secara efektif mengusir lalat rumah (*Musca domestica*) dengan menciptakan penghalang fisik yang mencegah mereka mengakses sumber makanan, sehingga dapat menghambat cemaran akibat kontaminasi lalat.

BAB 3

PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia, Biokimia, dan Pengolahan Hasil Perikanan, dan Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Hasil Perikanan, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penelitian ini akan dilaksanakan di Bulan Oktober 2023 sampai Maret 2024.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu *closed circuit television* (CCTV), *hygrometer*, *beaker glass*, erlenmeyer, cawan petri, *colony counter*, *autoclave*, *vortex*, mikropipet, tabung reaksi, dan *laminar air flow*.

bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu kitosan, asam asetat, ikan nilam (*Osteochilus vittatus*) ukuran 40gram, garam, aquades, larutan NaCl, medium *nutrient agar* (NA), *Medium Violet Red Bile Agar* (VRBA).

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dilakukan secara 5 taraf perlakuan dan dilakukan 3 kali ulangan. Secara perincian perlakuan pengamatan tersebut adalah sebagai berikut:

A0 : sebagai kontrol yaitu ikan asin yang dibuat dengan 25% larutan garam

A1 : ikan asin disemprot asam asetat 1%

A2 : ikan asin disemprot larutan kitosan dengan konsentrasi 0,5%

A3 : ikan asin disemprot larutan kitosan dengan konsentrasi 1,0%

A4 : ikan asin disemprot larutan kitosan dengan konsentrasi 1,5%

3.4. Cara Kerja

Adapun cara kerja pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.4.1. Prosedur Pembuatan Larutan Kitosan

Pembuatan larutan kitosan merujuk pada penelitian Mustapa *et al*, (2017) yang telah dimodifikasi yaitu sebagai berikut:

1. Kitosan ditimbang sebanyak 0,5 gram, 1,0 gram dan 1,5 gram
2. Masing-masing perlakuan dimasukkan ke dalam *beaker glass* 100 mL
3. Asam asetat 1% sampai dengan tanda tera 100 mL ke masing-masing perlakuan
4. Larutan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 1500 rpm

3.5. Proses Pembuatan Ikan Asin dengan disemprot Larutan Kitosan

Adapun proses pembuatan ikan asin dengan perendaman larutan kitosan merujuk pada Usmany dan Liline, (2018) yang telah dimodifikasi sebagai berikut:

1. Ikan nilam dibersihkan dari jeroannya dan dicuci menggunakan air yang mengalir.
2. ikan yang telah dibersihkan ditimbang untuk masing-masing perlakuan.
3. Ikan direndam dalam larutan garam 25%.
4. Perendaman didalam larutan garam dilakukan selama 24 jam.
5. Setelah perendaman, ikan ditiriskan kemudian disemprot dalam larutan kitosan sesuai dengan masing-masing perlakuan (0,5%, 1%, dan 1,5%).
6. Ikan yang telah disemprot kitosan dikeringkan kembali di bawah sinar matahari selama 3 hari.
7. Pengamatan dilakukan secara berkala untuk pengamatan jumlah lalat pada saat proses penjemuran.

3.6. Parameter Penelitian

Parameter yang digunakan untuk mengukur efektivitas penggunaan kitosan sebagai antilalat alami dan anti bakteri pada pembuatan ikan asin yaitu dengan menghitung jumlah lalat yang hinggap, mengukur suhu dan kelembaban, pengaruh konsentrasi kitosan terhadap jumlah bakteri pembusuk yang dapat berkembang pada ikan asin, dan pengaruh penggunaan kitosan terhadap bakteri *coliform* pada ikan asin.

3.6.1. Perhitungan Suhu dan Kelembaban serta Jumlah Lalat yang Hinggap pada Proses Penjemuran

Metode perhitungan jumlah lalat yang hinggap pada proses penjemuran ikan asin merujuk pada Rika *et al* (2018). Tahapan yang dilakukan yaitu ikan dijemur menggunakan alat penjemur yang telah dilengkapi dengan CCTV. Penjemuran sampel dilakukan secara bersamaan sesuai dengan masing-masing perlakuan. Pengamatan terhadap lalat dilakukan dengan cara pemantauan terhadap keberadaan lalat saat proses penjemuran ikan asin menggunakan kamera pemantau atau CCTV. Pengamatan terhadap keberadaan lalat dilakukan pada 3 variasi waktu penjemuran hari 1, 2, dan 3 yaitu:

- a. Jam 08.00 - 09.00
- b. Jam 11.00 - 12.00
- c. Jam 14.00 - 15.00

3.6.2. Warna Ikan Asin

Analisis warna yang diamati adalah kualitas warna yang meliputi nilai *lightness* (L), *chroma*, *hue* (H) pada ikan asin. Pengukuran fisik warna dilakukan dengan menggunakan alat *Colorimeter* dengan menggunakan metode Kaemba *et al* (2017). Sistem warna yang digunakan adalah *Hunter's lab colometric*. Sistem notasi warna *Hunter* dicirikan dengan tiga nilai yaitu L^* (*Lightness*), a^* (*Redness*), dan b^* (*Yellowness*) yaitu sebagai berikut:

1. *Colorimeter* dikalibrasi dengan standar warna putih yang terdapat pada alat tersebut.
2. Alat chromatometer ditempelkan di atas sampel ikan asin
3. Ditekan tombol "*test*" pada alat chromameter sampai muncul nilai L^* , a^* , b^* .

L^* = menyatakan parameter kecerahan (*lightness*) dengan kisaran nilai dari 0-100 menunjukkan dari gelap ke terang.

a^* (*redness*) = dengan kisaran nilai dari $(-80) \pm (+100)$ menunjukkan dari hijau ke merah.

b^* (*yellowness*) = dengan kisaran nilai dari $(-70) \pm (+70)$ menunjukkan dari biru ke kuning.

3.6.3. Uji Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Jumlah Bakteri Pembusuk pada Ikan Asin

Perhitungan jumlah bakteri pembusuk pada ikan asin dilakukan dengan menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) yang merujuk pada Sukmawati dan Hardianti (2018) yaitu sebagai berikut:

1. Media nutrient agar ditimbang sebanyak 39 gram, lalu homogenkan dengan 100 mL akuades. Kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit.
2. Sampel ikan asin dengan masing-masing perlakuan ditimbang sebanyak 1 gram, lalu dimasukkan ke dalam larutan NaCl, homogenkan menggunakan *vortex*.
3. sebanyak 1 mL sampel diambil ke dalam faktor pengenceran 10^{-1} dan homogenkan.
4. Masukkan sampel 1 mL dari faktor pengenceran 10^{-1} ke faktor pengenceran 10^{-2} , lakukan hal yang sama hingga ke faktor pengenceran 10^{-3} . Masing-masing pengenceran berisi 9 mL larutan NaCl.
5. Tahap isolasi dilakukan dengan metode tuang yaitu tiap faktor pengenceran dituang ke dalam cawan sebelum diberi media *nutrient* agar sebanyak 0,1mL.
6. Isolasi mikroba sampel ikan asin dengan masing-masing perlakuan dilakukan dengan cara duplo dengan faktor pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} . Setelah itu, sampel diisolasi dan diinkubasi pada suhu ruang 25-27°C selama 24 jam.
7. Koloni mikroba yang tumbuh disetiap cawan sampel yang telah diinkubasi selama 24 jam dihitung menggunakan *colony counter*.

Colony Forming Units:

$$N = \frac{\sum c}{[(1 \times n_1) - (0.1 \times n_2)] \times (d)}$$

Keterangan :

$\sum c$: jumlah total koloni dari semua cawan yang dihitung

N : jumlah koloni per miligram

n_1 : jumlah cawan pada pengenceran pertama

n_2 : jumlah cawan pada pengenceran kedua

d : Tingkat pengenceran yang diperoleh dari cawan yang pertama dihitung

3.6.4. Uji Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Bakteri *Colliform*

Identifikasi bakteri Coliform pada ikan asin dilakukan dengan metode *Total Plate Count* (TPC) yang merujuk pada Rinto (2010), yaitu sebagai berikut:

1. Disiapkan media *Violet Red Bile Agar* (VRBA) sebanyak 20 g dalam 1000 mL aquades.
2. Ditimbang sampel ikan asin dengan konsentrasi kitosan yang berbeda sebanyak 1 gram untuk kemudian dihomogenkan dalam 9 mL larutan NaCl dengan menggunakan vortex.
3. Dilakukan pengenceran dengan mengambil 1 mL sampel ke dalam faktor pengenceran 10^{-1} dan dihomogenkan.
4. Dilanjutkan lagi dengan mengambil 1 mL sampel dari faktor pengenceran 10^{-1} ke dalam faktor pengenceran 10^{-2} , dilakukan secara berlanjut hingga faktor pengenceran 10^{-5} .
5. Pada tahap isolasi dengan metode tuang, dituang 1 mL dari setiap faktor pengenceran ke dalam cawan sebelum diberi media *Violet Red Bile Agar* (VRBA).
6. Sampel diinkubasi dan diisolasi selama 24 jam dengan suhu ruang 37°C .
7. Setelah 24 jam, dihitung jumlah koloni mikroba yang tumbuh pada setiap cawan sampel menggunakan *colony counter*.
8. Jumlah *colony forming units* per gram untuk setiap sampel dihitung menggunakan rumus:

Colony Forming Units:

$$N = \frac{\sum c}{[(1 \times n_1) - (0.1 \times n_2)] \times (d)}$$

Keterangan :

$\sum c$: jumlah total koloni dari semua cawan yang dihitung

N : jumlah koloni per miligram

n_1 : jumlah cawan pada pengenceran pertama

n_2 : jumlah cawan pada pengenceran kedua

d : Tingkat pengenceran yang diperoleh dari cawan yang pertama dihitung

3.7. Analisis Data

Data pengaruh kitosan terhadap warna yang dihasilkan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (Anova) dengan bantuan aplikasi SPSS, jika terjadi perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut BNT. Data frekuensi jumlah lalat dan jumlah koloni bakteri pembusuk dianalisis secara deskriptif

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Suhu dan Kelembaban terhadap Jumlah Lalat Selama Proses Pengeringan

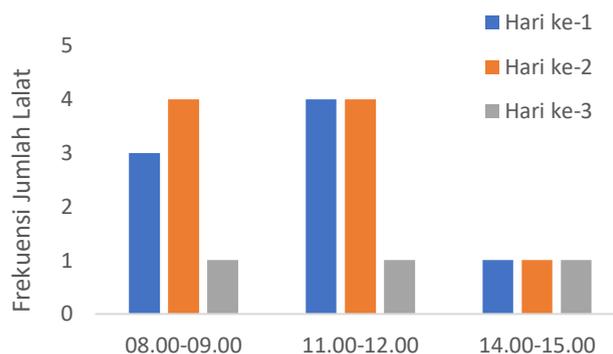
Populasi lalat dapat dipengaruhi karena faktor lingkungan sekitar seperti suhu dan kelembaban yang menjadi faktor utama. Peningkatan suhu cenderung meningkatkan metabolisme lalat dan akan meningkatkan aktivitas lalat. Suhu yang lebih tinggi meningkatkan laju perkembangbiakan lalat, yang dapat menjadi faktor peningkatan populasi lalat di lingkungan dengan suhu yang lebih tinggi (Smith *et al.*, 2018). Kelembaban yang tinggi cenderung meningkatkan kelangsungan hidup dan reproduksi lalat karena lalat memilih tempat lembab untuk meletakkan telurnya, meningkatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva lalat dengan menjaga keseimbangan cairan yang memadai (Johnson *et al.*, 2019). Hasil pengukuran suhu dan kelembaban pada proses pengeringan ikan asin dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Rerata Suhu dan Kelembaban pada proses pengeringan ikan asin

Pukul	Parameter pengamatan					
	Suhu			Kelembaban		
	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3
08.00-09.00	27.1°C	29.9°C	27°C	90%	78%	88%
11.00-12.00	30.9°C	34.5°C	32.5°C	68%	50%	58%
14.00-15.00	27.6°C	33°C	30.8°C	82%	61%	74%

Pada Tabel 4.1. Hasil pengukuran suhu dan kelembaban selama proses pengeringan ikan asin didapatkan suhu selama proses penjemuran dari hari pertama sampai hari ketiga pada rentang 27 °C - 34,5 °C. sedangkan hasil pengukuran kelembaban selama proses penjemuran didapatkan hasil 50%-90%. Hasil pengukuran suhu dan kelembaban selama proses pengeringan ikan asin juga menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pada suatu lingkungan maka semakin kecil nilai kelembabannya.

Suhu dan kelembaban sangat mempengaruhi aktivitas lalat. Hasil pengamatan jumlah frekuensi lalat yang hinggap pada ikan asin selama proses pengeringan berdasarkan rentang waktu akan disajikan dalam gambar 4.1.

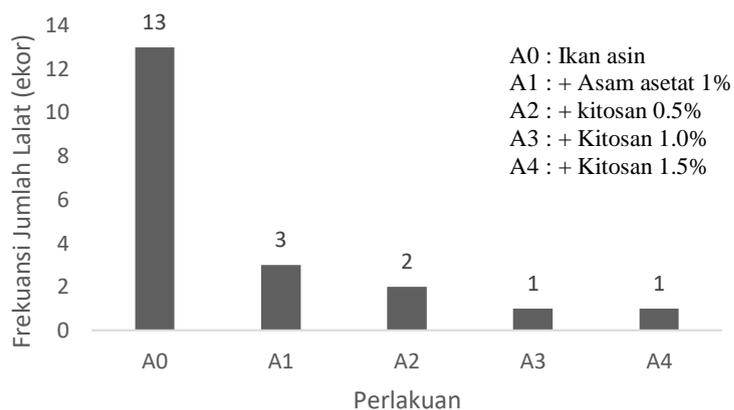


Gambar 4.1. frekuensi jumlah lalat yang hinggap pada ikan asin berdasarkan rentang waktu

Berdasarkan Gambar 4.1. di atas dapat dilihat bahwasannya lalat banyak beraktivitas pada siang hari antara pukul 11.00-12.00, suhu pada waktu tersebut berkisar antara 30.9 °C-34.5 °C dengan kelembaban 50%-68%. Hal ini menjelaskan bahwa lalat banyak beraktivitas pada suhu yang tinggi dan dengan kelembaban yang rendah. Pernyataan ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Damayanti *et al* (2016) lalat aktif mencari makan pada suhu di bawah 35 °C dan pada kelembaban berkisar 50%-78%. Aktivitas lalat akan menurun pada suhu dibawah 15 °C dan diatas 35 °C karena kesesuaian kondisi dan singkatnya siklus hidup lalat. Pada suhu dibawah 15 °C dan diatas 35°C dapat mengganggu fungsi fisiologis lalat karena metabolisme lalat tidak dapat bekerja dengan efisien (Khairani *et al.*, 2019).

4.2. Pengaruh Kitosan terhadap Jumlah Lalat pada Ikan Asin

Kitosan merupakan polisakarida dengan struktur kimia yang memungkinkannya berinteraksi dengan kemoreseptor pada antena lalat. Menurut Hendaro *et al* (2017), kitosan dapat menghalangi atau mengganggu sinyal kimia yang diterima reseptor penciuman lalat. Hal ini karena kitosan memiliki kemampuan membentuk ikatan dengan molekul yang biasanya ditangkap oleh reseptor, sehingga mengurangi kemampuan lalat dalam mendeteksi bau makanan dan potensi sumber perkembangbiakannya. Pengaruh kitosan terhadap aktivitas lalat akan disajikan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Pengaruh kitosan terhadap jumlah lalat pada ikan asin selama penjemuran

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah lalat paling banyak terdapat pada ikan asin perlakuan A0 yakni ikan asin yang dibuat dengan 25% larutan garam dan jumlah lalat paling sedikit terdapat pada ikan asin A3 dan A4. Pada sampel A1 yakni ikan asin yang dibuat dengan 25% larutan garam dan disemprot asam asetat 1% telah memberikan pengaruh sebesar 77% menghambat lalat. Lalat merupakan salah satu jenis serangga yang memiliki indra penciuman yang sangat kuat, sehingga dengan cara itu lalat dapat menemukan makanan. Melalui antenanya yang dilengkapi reseptor sensitif terhadap bau lalat dapat dengan mudah mendeteksi aroma di sekitarnya. Asam asetat dapat memancarkan senyawa volatilnya apabila terurai atau teroksidasi, yang dapat mengganggu perilaku dan indra penciuman serangga termasuk lalat (Qian *et al.* 2013), Asam asetat digunakan sebagai kontrol positif pada pengujian ini yang bertujuan untuk mengetahui berapa besar pengaruh dari asam asetat terhadap frekuensi jumlah lalat yang dihasilkan. Sampel yang disemprot dengan larutan kitosan 0,5% berpotensi menurunkan aktivitas lalat sebesar 85% dengan rentang 8% dari penggunaan perlakuan A1 dan pada penambahan konsentrasi kitosan sebesar 1,0% telah memberikan pengaruh yang efektif untuk menghambat aktivitas lalat. Kitosan membentuk lapisan atau pelapis pada permukaan ikan asin yang mencegah molekul aroma mencapai reseptor penciuman lalat. Penelitian yang dilakukan oleh Arifin *et al* (2017), menunjukkan bahwa penutupan ini secara fisik menghambat deteksi bau oleh lalat dan dapat mengurangi kemampuan mereka dalam membedakan sumber makanan. Kitosan memberikan dampak perubahan fisiologis pada neuron penciuman lalat. Berkurangnya aktivitas reseptor penciuman lalat menyebabkan gangguan transmisi

sinyal dan sensitivitas rangsangan lalat terhadap aroma tertentu (Wulandari *et al.*, 2017).

4.3. Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Warna Ikan Asin

Warna menjadi salah satu parameter utama dalam penilaian kualitas ikan asin. Ikan asin dapat mengalami perubahan warna selama proses pembuatan diantaranya bahan yang digunakan, waktu dan suhu pengeringan, dan lama penyimpanan. Pengukuran warna menggunakan sistem $L^* a^* b^*$ melibatkan beberapa komponen. Nilai L^* menggambarkan kecerahan warna, dengan 0 menunjukkan warna hitam dan 100 menunjukkan warna putih. Nilai a^* mengindikasikan jenis warna hijau dan merah, dengan level (+60 untuk merah dan -60 untuk hijau); nilai negatif a^* menunjukkan warna hijau, sementara nilai positif a^* menunjukkan warna merah. Nilai b^* mendeskripsikan warna biru dan kuning, dengan rentang dari -120 hingga +120; nilai negatif b^* menunjukkan warna biru, sedangkan nilai positif b^* menunjukkan warna kuning (Mubarok *et al.*, 2021). Adanya perbedaan penggunaan konsentrasi kitosan dikhawatirkan akan menyebabkan terjadinya perubahan warna pada ikan asin. Oleh karena itu dilakukannya pengukuran warna pada ikan asin yang diberikan perlakuan kitosan dengan berbagai konsentrasi. Hasil pengukuran warna pada ikan asin dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 4.3. Pengukuran L^* , a^* , dan b^* pada ikan asin

Perlakuan	L^*	a^*	b^*
A0	36.53	-11.97	8.89
A1	34.53	-13.96	9.55
A2	23.40	-19.42	10.54
A3	22.11	-24.24	16.14
A4	20.76	-28.93	24.10

Keterangan :

A0 : sebagai kontrol yaitu ikan asin yang dibuat dengan 25% larutan garam

A1 : ikan asin yang disemprot asam asetat 1%

A2 : ikan asin yang disemprot larutan kitosan dengan konsentrasi 0,5%

A3 : ikan asin yang disemprot larutan kitosan dengan konsentrasi 1,0%

A4 : ikan asin yang disemprot larutan kitosan dengan konsentrasi 1,5%

L^* : *Lightnes*

a^* : *Redness*

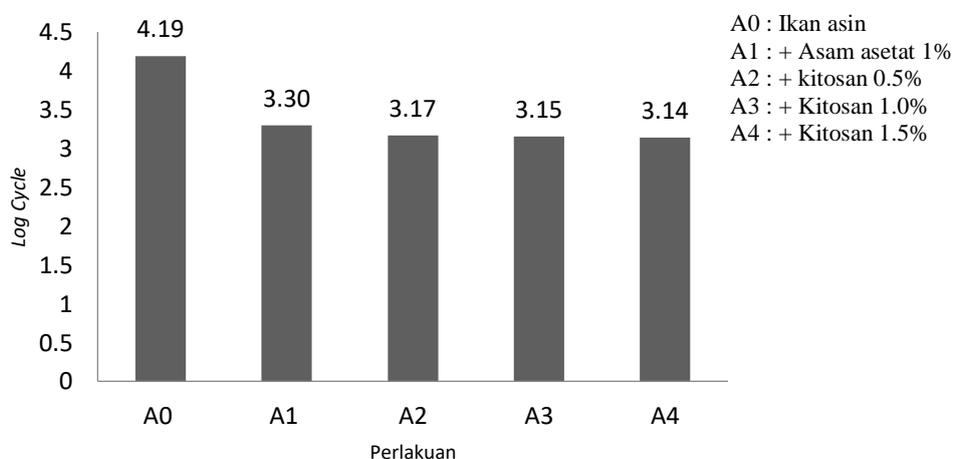
b^* : *Yellowness*

Hasil pengukuran warna menunjukkan bahwa nilai L^* (*Lightness*) berkisaran antara 36.53-20.76. Nilai L (*Lightness*) tertinggi terdapat pada ikan asin A0 yaitu ikan asin sebagai Kontrol, sedangkan nilai L (*Lightness*) yang paling rendah terdapat pada ikan asin yang disemprot dengan kitosan 1,5%. Penggunaan asam asetat sebagai pelarut dapat memberikan efek terhadap warna dengan terbentuk kandungan indol triptopan dengan aldehid yang berasal dari karbohidrat yang terdapat pada bahan menyebabkan warna pada ikan asin menjadi sedikit gelap (Sahril dan Lekahena, 2015). Pernyataan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Suman *et al* (2014) yang menyatakan bahwa pH rendah (asam) dapat menyebabkan terprotonasinya kandungan mioglobin yang terdapat di dalam daging ikan. Nilai a^* berada pada rentang (-11.97) - (-28.93). pada ikan asin menunjukkan nilai (-) yang berarti ikan asin yang dihasilkan berwarna agak kehijauan yang dilihat dari nilai (-) nya yang rendah. Sedangkan nilai b^* berkisaran antara 8.89-24.1 dengan hasil nilai positif yang menandakan warna ikan asin memiliki warna agak kekuningan. Nilai b^* terendah berada pada ikan asin dengan tanpa perlakuan (kontrol), sedangkan nilai b^* tertinggi terdapat pada ikan asin dengan disemprot kitosan 1.5%. warna kehijauan yang dihasilkan terjadi karena kitosan yang beraksi dengan protein mioglobin yang dapat membentuk kompleks kitosan-mioglobin (Jiang *et al.*, 2021). Warna ikan asin dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk jenis ikan, metode pengolahan, dan kondisi lingkungan.

Spesies ikan yang berbeda memiliki tingkat pigmentasi dan warna daging yang berbeda-beda, yang dapat memengaruhi warna akhir ikan asin (Surahman *et el.*, 2019). Faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan selama proses pengeringan dapat mempengaruhi warna ikan asin. Suhu yang lebih tinggi dan kelembapan yang lebih rendah dapat menyebabkan pengeringan yang lebih cepat dan warna yang lebih gelap, sementara suhu yang lebih rendah dan kelembapan yang lebih tinggi dapat menghasilkan warna yang lebih terang. Metode yang digunakan untuk menggarami dan mengeringkan ikan dapat secara signifikan memengaruhi warna. Misalnya, penggunaan konsentrasi garam dan waktu penggaraman yang berbeda dapat mengubah parameter warna ikan. Konsentrasi garam yang lebih tinggi dan waktu penggaraman yang lebih lama dapat menyebabkan warna yang lebih gelap karena meningkatnya penetrasi garam ke dalam daging ikan (Lestari *et al.*, 2022).

4.4. Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Bakteri Pembusuk pada Ikan Asin

Analisis cemaran mikroba pada ikan asin dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC). Tujuan dilakukannya pengujian total mikroba dengan metode *Total Plate Count* (TPC) adalah untuk mengetahui jumlah mikroba yang terdapat pada produk dengan menghitung jumlah koloni yang tumbuh pada media yang digunakan (Suloi dan Hakim, 2022). Hasil pengujian *Total Plate Count* (TPC) pada sampel ikan asin control dan ikan asin yang disemprot dengan kitosan dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4. Rerata cemaran mikroba pada ikan asin

Gambar 4.4. Menunjukkan bahwa hasil *Total Plate Count* (TPC) pada ikan asin tanpa perlakuan (kontrol) dan ikan asin yang disemprot dengan kitosan berkisaran antara 1×10^3 CFU/mL sampai dengan 5×10^4 CFU/mL. Jumlah mikroba tertinggi terdapat pada ikan asin tanpa perlakuan (kontrol), sedangkan jumlah mikroba terendah terdapat pada ikan asin yang disemprot dengan kitosan 1,5%. Berdasarkan hasil *Total Plate Count* (TPC) yang didapatkan ikan asin masih aman untuk dikonsumsi karena tidak melebihi batas maksimum cemaran mikroba pada ikan asin. Batas maksimum jumlah cemaran mikroba pada ikan asin yaitu tidak melebihi 1×10^5 CFU/mL berdasarkan SNI 3926-2008 (BSN, 2008).

Ikan asin tanpa perlakuan (kontrol) terdapat 4,19 log CFU/mL, dengan penyemprotan asam asetat 1% dapat menurunkan jumlah bakteri sebesar 21%. Ikan asin yang disemprot dengan kitosan 0.5% mengalami penurunan terhadap jumlah cemaran mikroba sebesar 1.02 *log cycle* dari 4.19 log CFU/mL menjadi 3.17 log

CFU/mL dengan persentase penurunan sebesar 24%, ikan asin disemprot dengan kitosan 1,0% mengalami penurunan jumlah bakteri sebesar 25%. Hal ini disebabkan karena kitosan mengandung enzim lisozim dan gugus aminopolisakarida yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Riski *et al.*, 2017). Kitosan menghambat pertumbuhan mikroba dengan melalui mekanisme sifatnya sebagai bakteriostatik yaitu dengan menghambat sintesis protein yang diperlukan mikroba (Damayanti *et al.*, 2016). Kitosan memiliki afinitas yang tinggi terhadap DNA mikroba sehingga mampu berinteraksi dengan DNA dan menyebabkan terganggunya sintesis mRNA dan protein bakteri (Killay, 2013).

Senyawa antimikroba Kitosan dapat memperpanjang fase adaptasi dan menghambat fase pertumbuhan mikroba (Fardiaz, 1992). Penggunaan asam asetat sebagai pelarut juga dapat berperan dalam menghambat pertumbuhan mikroba. Asam asetat memiliki pH bernilai asam yang dimana pH dapat mempengaruhi fungsi membran sel mikroba. Kandungan asam asetat yang tinggi pada sitoplasma mempengaruhi proses osmotik dan metabolisme sel pada sitoplasma mikroba (Sidiki *et al.*, 2015). Gugus fungsional amina (-NH₂) pada kitosan bermuatan positif yang sangat reaktif, sehingga dapat berikatan dengan dinding sel bakteri yang bermuatan negatif, sehingga kitosan dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Killay, 2013).

4.5. Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Bakteri *Coliform*

Bakteri *coliform* merupakan mikroorganisme yang dapat menjadi parameter adanya pencemaran atau sanitasi dan *hygiene* suatu produk makanan. Bakteri *coliform* dapat menyebabkan permasalahan metabolisme manusia. Golongan bakteri *coliform* dapat menyebabkan intoksikasi yang ditandai dengan gejala gangguan saluran pencernaan pada manusia, seperti diare, muntah, dan demam (Porotu'o *et al.*, 2015). Identifikasi bakteri *coliform* dapat menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) dan menggunakan media *Violet Red Bile Agar* (VRBA). Ikan asin yang digunakan masih menggunakan sistem pengolahan secara tradisional sehingga dilakukan identifikasi bakteri *coliform* terhadap ikan asin yang dihasilkan. Hasil uji identifikasi bakteri *coliform* disajikan dalam tabel 4.5.

Tabel 4.5. Hasil uji identifikasi bakteri *coliform*

Analisis	Perlakuan				
	A0	A1	A2	A3	A4
<i>Coliform</i>	Tidak memenuhi SPC	Tidak memenuhi SPC	N/D	N/D	N/D

* N/D: Not Detection

* SPC : Standart Plate Count

Tabel 4.5. Menunjukkan bahwa bakteri *coliform* teridentifikasi pada sampel ikan asin tanpa perlakuan dan sampel ikan asin dengan disemprot asam asetat 1%. Namun, jumlah bakteri *coliform* yang dihasilkan tidak memenuhi *standart plate count* (SPC). Sedangkan ikan asin yang diberikan perlakuan disemprot dengan kitosan 0.5%, 1.0%, dan 1.5% tidak ditemukan koloni bakteri *coliform*, sehingga ikan asin masih aman dari bakteri *coliform* karena tidak melebihi batas maksimum sesuai dengan Standar Nasional Indonesia yaitu <3/g. Hasil uji menunjukkan bahwa ikan asin yang diproduksi bebas dari bakteri *Coliform*. Kitosan mengandung gugus amina ($-NH_2$) yang bermuatan positif dan sangat reaktif, sehingga dapat berikatan dengan dinding sel bakteri yang bermuatan negatif. Ikatan ini terbentuk di area yang memiliki muatan negatif pada permukaan dinding sel bakteri. Selain itu, gugus $-NH_2$ dapat menarik ion Ca^{2+} yang ada di dinding sel bakteri melalui ikatan kovalen koordinasi, karena gugus ini memiliki pasangan elektron bebas. Bakteri gram negatif dengan lapisan luar yang kaya akan lipopolisakarida bermuatan negatif, sangat sensitif terhadap kitosan (Killay, 2013). Air menjadi objek yang sangat mudah tercemar bakteri *coliform* tergantung dengan lingkungan disekitar (Anisafitri dan Rasmi, 2020).

Menurut Darna *et al*, (2017) selain air, kontaminasi bakteri *coliform* juga dapat disebabkan oleh sumber bahan baku yang digunakan, alat dan tempat produksi, kondisi ruangan dan penyimpanan terbuka, serta suhu dan kelembaban juga dapat menjadi faktor dari kontaminasi bakteri *coliform*. Penggunaan garam sebesar 25% dapat menurunkan jumlah bakteri *coliform* (Nendissa, 2013). Adanya bakteri *coliform* pada makanan olahan merupakan tanda cara penenaganan yang buruk seperti bahan mentah yang terkontaminasi atau pengolahan yang tidak memadai, kontaminasi personel, pembersihan peralatan dan sanitasi yang tepat (Purwijantiningsih dan Mursyanti, 2016.)

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang Efektivitas penggunaan kitosan sebagai antilalat dan anti bakteri pada pembuatan ikan asin, dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Aktivitas lalat semakin meningkat pada suhu tinggi dan kelembaban yang rendah.
2. Konsentrasi kitosan 1,0% efektif mengurangi jumlah lalat yang hinggap pada ikan asin selama proses penjemuran.
3. Semakin tinggi konsentrasi kitosan yang digunakan maka warna ikan asin akan semakin gelap.
4. Penggunaan kitosan dengan konsentrasi 0,5% mampu menurunkan jumlah bakteri pembusuk pada ikan asin.
5. Ikan asin yang disemprot kitosan tidak terdeteksi bakteri *coliform*.
6. Konsentrasi kitosan terbaik yaitu 0,5%, jika dilihat dari parameter pengaruh kitosan terhadap bakteri pembusuk dan bakteri *coliform* konsentrasi tersebut mengalami penurunan jumlah bakteri yang cukup besar.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan yaitu perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut tentang penilaian sensori pada sampel ikan asin yang dihasilkan dan diperlukan penambahan konsentrasi kitosan dalam pengaplikasiannya sebagai anti bakteri, serta untuk pengujian antilalat sebaiknya dilaksanakan ditempat produksi atau penjualan ikan asin agar lebih terlihat efektivitas dari bahan yang digunakan sebagai anti lalat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, Hadi. 2016. Aplikasi Penyemprotan Perasan Daun Kamboja (*Plumeria Acuminata*) terhadap Kematian Lalat Rumah (*Musca Domestica*). *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 13(1):299-306.
- Adinata Muhammad Yordan R, Z. A. 2023. Karakteristik Lalat Di Tempat Pembuangan Akhir Desa Bandengan Kabupaten Jepara Jawa Tengah. *Humaniora*. 1–8.
- Ahmad, I., Susanti, S., Kustiati, K., Yusmalinar, S., Rahayu, R., dan Hariani, N. 2015. Resistensi lalat rumah, *Musca domestica Linnaeus* (Diptera: Muscidae) dari empat kota di Indonesia terhadap permetrin dan propoksur. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 12(3). 123–128.
- Aidie, S. A.-A. M. El. 2018. Chitosan:Ecofriendly Multiple Potential Applications in the Food Industry. *International Journal of Advancement in Life Sciences Research*. 1(1).1–14.
- Anisafitri, J., Khairuddin, K., dan Rasmi, D. A. C. 2020. Analisis Total Bakteri Coliform Sebagai Indikator Pencemaran Air Pada Sungai Unus Lombok. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(3), 266–272.
- Arifin, F., Handayani, D., dan Pranowo, D. 2017. Pengaruh Kitosan sebagai Penutupan Aroma terhadap Penciuman Lalat (*Musca domestica L.*) di Lingkungan Pertanian. *Jurnal Lingkungan Tropis*. 8(2):110-115.
- Arisviani, A. 2023. Kajian Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn) untuk Pencegahan Kontaminasi Lalat pada Ikan Asin. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Atmaja, L., Manimoy, H., dan Arizka, L. E. 2019. Modification of Chitosan-Chitosan Phtalate Anhydrides Matrices. *IPTEK The Journal for Technology and Science*.30(3). 95.
- Augustini, Tri Winarni and Sedjati, S. 2007. The Effect of Chitosan Concentration and Storage Time on the Quality of Salted-Dried. *Journal of Coastal Development*.10(2). 63–71.
- Badan Standar Nasional. 2009. (SNI) Standar Nasional Indonesia Nomor 7388:2009. Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan. Jakarta.
- Damayanti, W., Rochima, E., Program, Z. H., Perikanan, S., Perikanan, F., Kelautan, I., Fakultas, U., Dan, P., Padjajaran, U., Raya, J., dan Km, B.-S. 2016. Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia Aplikasi Kitosan sebagai Antibakteri pada Filet Patin Selama Penyimpanan Suhu Rendah *Application of Chitosan as Antibacterial for Pangasius Fillet at Low Temperature Storage*. 19. 321–328.
- Devi, R., 2015. Food Processing and Infac on Nutrition Scholars. *Journal of Agriculture and Veterinary*. 2 (4A): 304-311.

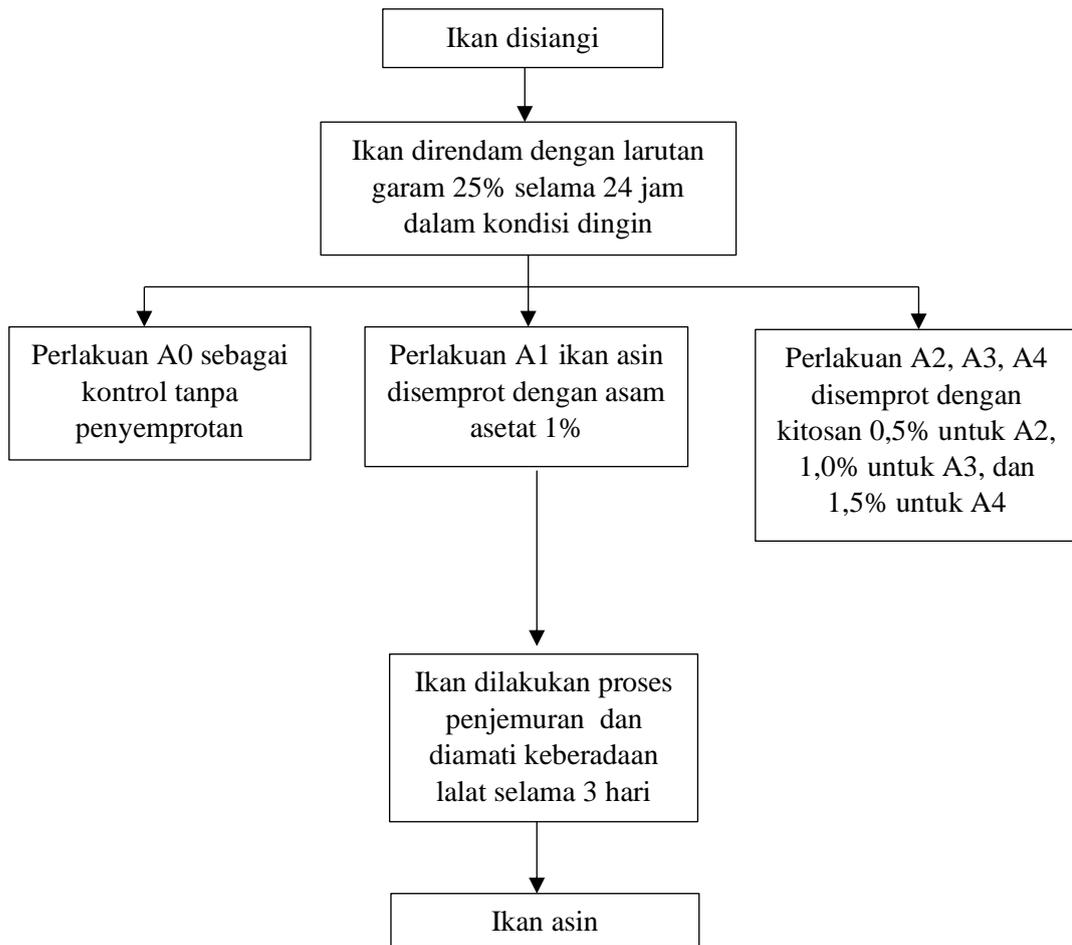
- Dougoud, J., Toepfer, S., Bateman, M., dan Jenner, W. H. 2019. Efficacy of homemade botanical insecticides based on traditional knowledge. A review. *Agronomy for Sustainable Development*. 39(4).
- Fardiaz S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: Gramedia.
- Fatiqin, A., Novita, R., dan Apriani, I. 2019. Pengujian *Salmonella* dengan Menggunakan Media SSA dan *E. Colli* Menggunakan Media EMBA pada Bahan Pangan. *Jurnal Indobiosains*.1 (1):22-29.
- Hendarto, A., Haryati, S., dan Widada, J. 2017. Pengaruh Kitosan terhadap Aktivitas dan Penciuman Lalat (*Musca domestica*) di Kandang Ternak Sapi. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 14(2):78-84.
- Hustiany, R. 2011. Reaksi Maillard Pembentuk Citarasa pada Produk Pangan. *In Humaniora Journal*. 1.1.
- Ihsan, I. M. 2016. Pengaruh Suhu Udara Terhadap Perkembangan Pradewasa Lalat Rumah (*Musca domestica*). *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 17(2). 100.
- Imbir, E., Onibala, H., dan Pongoh, J. 2015. Studi pengeringan ikan layang (*Decapterus sp.*) asin dengan penggunaan alat pengering surya. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 3(1). 13–18.
- Kaemba, A., Suryanto, E. dan Mamujaja, C.F., 2017. Karakteristik Fisiko-Kimia dan Aktivitas Antioksidan Beras Analog dari Sagu Baruk (*Arenga microcarpha*) dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas L. Poiret*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 5(1).
- Khairani, Y., Hanani, E., dan Fauziah, A. (2019). Pengaruh Suhu terhadap Aktivitas Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*) sebagai Hama Pada Tanaman Buah di Kawasan Pekarangan. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 23(1). 43-50.
- Lestari, A., Karmelia, M., Asnita, Y., Sakdiah, H., Putri, S. E., Syamsi, N., dan Marta, E. 2022. Effect of Salt Concentration and Salting Time on Salting Catfish (*Clarias gariepinus*). *International Journal of Natural Science and Engineering*.6(2). 75–81.
- Mossa Abdel-Tawab H., Mohafrash, S. M. M., dan Natarajan, C. 2018. Safety of Natural Insecticides: Toxic Effects on Experimental Animals. *Journal of Toxicology and Environmental Health*. 21(8)
- Mossa, A. T. H., Mohafrash, S. M. M., dan Chandrasekaran, N. 2018. Safety of natural insecticides: Toxic effects on experimental animals. *BioMed Research International*. 21 (8)
- Mubarok, H., Murni, S., dan Santoni, M. M. 2021. Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor untuk Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Fitur Warna. *Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer Dan Aplikasinya (SENAMIKA) Jakarta-Indonesia*. 1. 773–782.
- Mursal, I. L. P., Warsito, A. M. P., Ariyanti, D. K., Susanti, E. I., dan Irma, R. 2023. Penggunaan Nanopartikel Kitosan sebagai Penghantar Obat Baru. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*. 6(2).804–809.

- Mustapa, R., Restuhadi, F., dan Efendi, R. 2017. Pemanfaatan Kitosan sebagai Bahan Dasar Pembuatan Edible Film dari Pati Ubi Jalar Kuning. *JOM FAPERTA*. 4(2).
- Nendissa, S. J. 2013. Pengaruh Penambahan *Pediococcus Acidilactici* F11 sebagai Kultur Starter terhadap Kualitas Ikan Asin (*Ina Sua*) Bae (*Lutjanus malabaricus*). *Ekosains*, 2(1), 39.
- Nicholas, T.A. 2003. Antimicrobial Use of Native and Enzymatically Degraded Chitosan for Seafood Application. *Thesis*. The University of Maine. Maine.
- Porotu'o, Andreano, Ch., Buntuan, V., dan Fredine R. 2015. Identifikasi Bakteri Aerob Pada Makanan Jajanan Jagung Bakar Di Pinggiran Jalan Ring Road Manado. *Jurnal e -Biomedik (eBm)*. 3(1)
- Putro, S., Dwityitna Hidayat, JF., Pandjaitan, M. 2008. Aplikasi Ekstrak Bawang Putih (*Alien sativion*) untuk Memperpanjang Daya Simpan Ikan Kembung Segar (*Rastrelliger kanagurta*). *Jurnal Pasar Panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 3(2):194-200.
- Qian, K., Zhu, J. J., Sims, S. R., Taylor, D. B., dan Zeng, X. 2013. Identification of volatile compounds from a food-grade vinegar attractive to house flies (*Diptera: Muscidae*). *Journal of Economic Entomology*. 106(2). 979-987.
- Rani, R., Sholihah, N., Mutmainah, F., Sopiha, S., Rahmi, R., Aisyah, N., dan Marta, E. 2022. The Impact of Drying and Salting on the Fish Resilience and Quality. *International Journal of Natural Science and Engineering*. 6(1). 30-36.
- Rika, W., dan Karmini, M. 2018. Perbedaan Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam Bentuk Lilin Aromatik terhadap Jumlah Lalat Rumah (*Musca domestica*) yang Tertolak. *Jurnal Riset Kesehatan*. 10 (1):11-12.
- Rinto, 2018. *Manfaat Fungsional Produk Fermentasi Hasil Perikanan Indonesia*. UPT Penerbit Pencetakan: Universitas Sriwijaya.
- Rinto. 2010. Perubahan Kandungan Mikroflora Akibat Penambahan Starter *Pediococcus Acidilactici* F-11 dan Garam Selama Fermentasi Peda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 8(1).
- Riski, R., dan Sami, FJ. 2017. Formulasi Krim Anti Jerawat Dari Nanopartikel Kitosan Cangkang Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Farmasi UIN Alauddin Makassar*. 3(4): 1-6.
- Robert, G.A.F. 1992. *Chitin Chemistry*. The Macmillan Press Ltd. London.
- Sakti, H., Lestari, S., dan Supriadi, A., 2016. Perubahan Mutu Ikan Gabus (*Channa striata*) Asap selama Penyimpanan. *Jurnal Fishtech*. 5(1) : 11-18.
- Saragih, A. F., Pranandari, E., Aisyah, S., Sugiarti, E., Ningrum, H. S., Maisya, N. A., dan Rokania, E. M. 2022. Analyzing the Results of Drying Fish with and Without Salt Using Sunlight. *International Journal of Multidisciplinary Sciences*. 1(4). 295.

- Sari, D. A., Karawang, U. S., Jawa, K., dan Indonesia, B. 2023. *Dasar-Dasar Mikrobiologi* Issue April.
- Sukmawati dan Hardianti, F. 2018. Analisis *Total Plate Count* (TPC) Mikroba pada Ikan Asin Kakap di Kota Sorong Papua Barat. *Jurnal Biodjati*. 3 (1):72-78.
- Suloi, A. F., Rahayu, A., dan Hakim, M. H. 2022. Analisis Total Mikroba Metode *Total Plate Count* (TPC) pada Ikan Asin Belanak Di Pasar Tumburuni Kabupaten Fakfak. 05(02). 1–8.
- Surahman, Z. M., Hanningtyas, I., Aristi, D., Cahyaningrum, F., dan Laelasari, E. 2019. Factors related to the presence of formaldehyde in the salted fish trade in Ciputat, Indonesia. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*. 15(3). 89–94.
- Suseno, S.H. 2006. *Kitosan Pengawet Alami Alternatif Pengganti Formalin dalam Semiloka dan Temu Bisnis : Teknologi Peningkatan Daya Saing Wilayah Menuju Kehidupan yang Lebih Baik*. Jeparatech Expo. Jepara.
- Triandini T., Hermansyah H., Zaidiyah N., Hanafi N.D., Syah D., Supriyatna H., Wijaya C.H. 2018. Utilization of Chitosan and Acetic Acid Solvent as Food Coloring from Salted Fish. *Indonesian Food and Nutrition Progress Journal*. 15(2): 75-82.
- Usmany, N., dan Liline, S. 2018. Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Waktu Perendaman Terhadap Cita Rasa Ikan Terbang (*Hirundichthys oxycephalus*) Asin Kering. 5(1):18-23.
- Wahyudin, D. dan Abdullah, K.2015. Pengaruh Konsentrasi Larutan Daun Cengkeh Terhadap Jumlah Lalat Hijau yang Hinggap Selama Proses Penjemuran Ikan Asin. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 12(2):263-271.
- Wulandari, N. 2018. Chemical and microbiology assessment of salted fish (anchovy and catfish) products in Banda Aceh District Market. *Journal of Physics: Conference Series*. 644(1).
- Wulandari, R., Haryati, S., dan Wijayanti, I. 2017. Pengaruh Kitosan terhadap Perubahan Fisiologis Neuron Penciuman Lalat (*Musca domestica L.*) di Lingkungan Peternakan. *Jurnal Kedokteran Hewan*. 11(2):89-95.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram alir proses pembuatan ikan asin



Lampiran 2. Pelaksanaan penelitian



Penimbangan Garam



Penimbangan Kitosan



Perendaman Ikan dalam Larutan Garam 25%



Penjemuran Ikan Asin



Pengukuran Suhu dan Kelembaban



Preparasi Sampel untuk Pengenceran



Proses Pengujian Bakteri Pembusuk



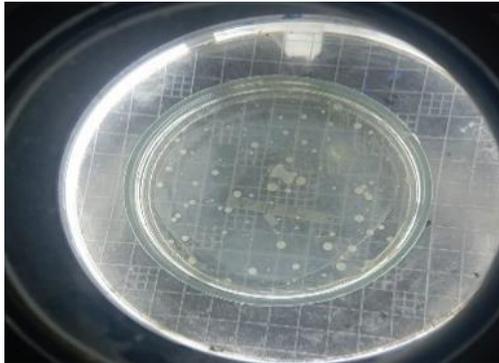
Media *Nutrient Agar*



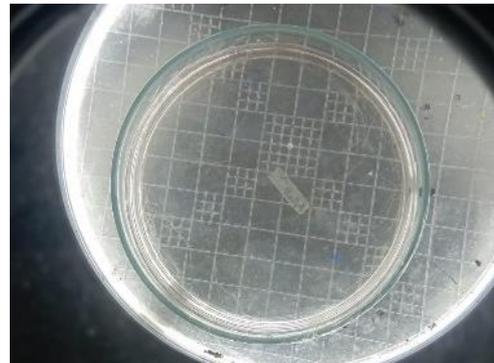
Alat dan Bahan Pengujian Bakteri Pembusuk



Alat dan Bahan Pengujian Bakteri *Coliform*



Hasil Pengujian Bakteri Pembusuk



Hasil Pengujian Bakteri *Coliform*



Ikan asin yang dihasilkan

Lampiran 3. Rekapitulasi frekuensi jumlah lalat selama penjemuran ikan asin
 Hasil rekapitulasi frekuensi jumlah lalat selama penjemuran ikan asin yang dihitung dengan bantuan alat *closed circuit television* (CCTV)

Perlakuan	Hari	Ulangan		
		U1	U2	U3
A0 (Kontrol)	Hari ke-1	1	2	2
	Hari ke-2	2	3	1
	Hari ke-3	-	-	2
A1 (Asam Asetat 1%)	Hari ke-1	1	-	-
	Hari ke-2	-	-	2
	Hari ke-3	-	-	-
A2 (Kitosan 0,5%)	Hari ke-1	-	-	-
	Hari ke-2	-	-	1
	Hari ke-3	-	-	-
A3 (Kitosan 1,0%)	Hari ke-1	1	-	-
	Hari ke-2	-	-	-
	Hari ke-3	-	-	-
A4 (Kitosan 1,5%)	Hari ke-1	-	-	1
	Hari ke-2	-	-	-
	Hari ke-3	-	-	-

Lampiran 4. *Total plate count non log* (CFU/mL)

Kelompok	Perlakuan (CFU/mL)		
	U1	U2	U3
A0 (Kontrol)	5×10^4		
A1 (Asam Asetat 1%)	3×10^3	1×10^3	-
A2 (Kitosan 0,5%)	-	2×10^3	1×10^3
A3 (Kitosan 1,0%)	1×10^3	-	1×10^3
A4 (Kitosan 1,5%)	1×10^3	-	-

Lampiran 5. Hasil uji warna

Data hasil analisis diuji menggunakan analisis sidik ragam (ANSIRA) menggunakan aplikasi *software IBM SPSS Statistics version 26*

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	350.297 ^a	3	116.766	0.679	0.609
Intercept	2760.382	1	2760.382	16.051	0.016
Perlakuan	350.297	3	116.766	0.679	0.609
Error	687.923	4	171.981		
Total	3798.602	8			
Corrected Total	1038.220	7			

a. R Squared = ,337 (Adjusted R Squared = -,160)