

**Biopreservasi Ikan Patin Jambal dengan Ekstrak
Bakteriosin *Lactobacillus plantarum* Strain Pr.4.3L**

Skripsi



DELTIN BUTUNGAN

31200371

Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Yogyakarta

2024

**Biopreservasi Ikan Patin Jambal dengan Ekstrak
Bakteriosin *Lactobacillus plantarum* Strain Pr.4.3L**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



**Deltin Butungan
31200371**

Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Yogyakarta

2024

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deltin Butungan
NIM : 31200371
Program studi : Biologi
Fakultas : Bioteknologi
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

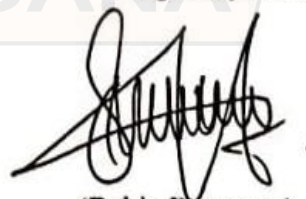
“Biopreservasi Ikan Patin Jambal dengan Ekstrak Bakteriosin *Lactobacillus plantarum* Strain Pr.4.3L”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 4 November 2024

Yang menyatakan



(Deltin Butungan)

NIM.31200371

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Skripsi dengan judul:

Biopreservasi Ikan Patin Jambal dengan Ekstrak Bakteriosin
Lactobacillus plantarum Strain Pr.4.3L

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

DELTIN BUTUNGAN

31200371

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

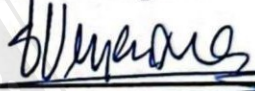
Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains pada tanggal 28 Agustus 2024

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. Dr. Charis Amarantini, M.Si.
(Dosen Pembimbing I/ Ketua Tim Penguji)
2. Catarina Aprilia Ariestanti, STP, M.Sc
(Dosen Pembimbing II/ Tim Penguji)
3. Dr. Dhira Satwika, M.Sc
(Tim Penguji)

: 
: 
: 

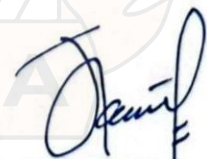
Yogyakarta, 08 November 2024

Disahkan Oleh:

Dekan,

Ketua Program Studi,


Dr. Charis Amarantini, M.Si.
NIK : 914 E 155


Dwi Aditiyarini, S.Si., M.Biotech, M.Sc.
NIK : 214 E 556

LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Biopreservasi Ikan Patin Jambal dengan Ekstrak
Bakteriosin *Lactobacillus plantarum* Strain Pr.4.3L

Nama Mahasiswa : Deltin Butungan

Nomor Induk Mahasiswa 31200371

Hari/Tanggal Ujian : Rabu, 28 Agustus 2024

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Dr. Charis Amarantini, M.Si.

NIK. 914 E 155



Catarina Aprilia Arnesanti, S.T.P., M.Sc.

.NIK. 224 E 590

Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi,

DUKA WACANA

DUKA WACANA

Dwi Aditiyarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc.

.NIK. 214 E 556

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Deltin Butungan

Nomor Induk Mahasiswa 31200371

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

“Biopreservasi Ikan Patin Jambal dengan Ekstrak Bakteriosin *Lactobacillus plantarum* Strain Pr.4.3L”

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaandi suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Pernyataan inidibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab, saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadapskripsi atau karya ilmiah lainnya yang sudah ada.

Yogyakarta, 28 Agustus 2024



Deltin Butungan

NIM: 31200371

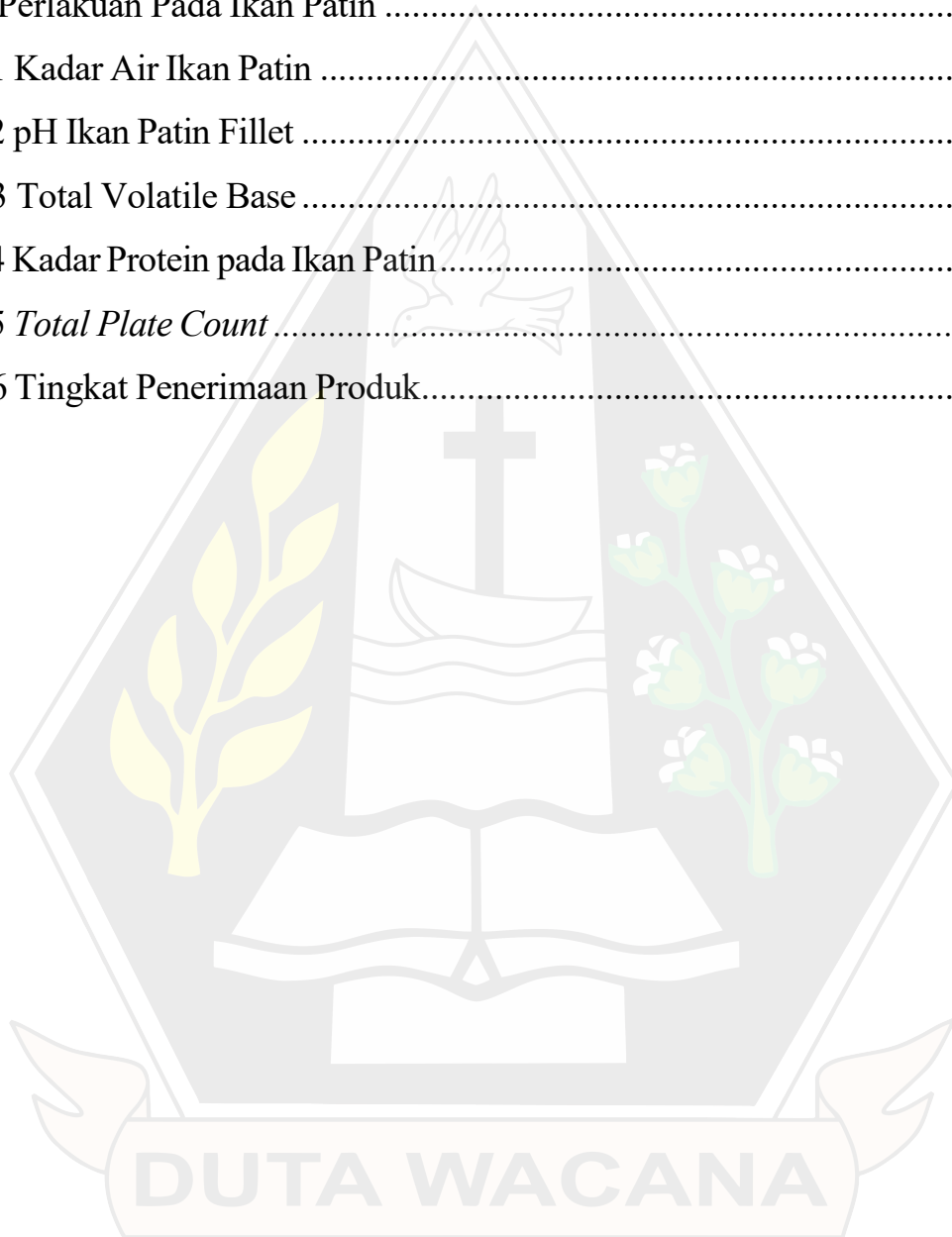
DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL LUAR.....	i
HALAMAN SAMPUL DALAM.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
KATA PENGANTAR.....	x
ABSTRAK	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang1	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Biopreservatif Bakteri Asam Laktat	4
2.2. Sintesis Bakteriosin, Mekanisme Penghambatan dan Aplikasi sebagai Biopreservatif	6
2.4 Ikan Patin jambal (Pangasius djambal).....	8
2.5 Faktor Pembusukan Ikan	9
2.6 Faktor penentu kesegaran ikan	9
2.6.1 Karakteristik Sensoris	9
2.6.2 Nilai pH.....	10

2.6.3 Nilai Total Volatile Base.....	11
2.6.4 Kadar Protein	12
2.6.5 <i>Total Plate Count</i>	12
BAB III.....	12
METODE PENELITIAN	15
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.2 Alat	15
3.3 Bahan.....	15
3.4. Cara kerja.....	15
3.4.1. Peremajaan Bakteri	15
3.4.2. Uji Konfirmasi (Pewarnaan Gram)	16
3.4.3 Produksi Bakteriosin	17
3.4.4 Pemberian Perlakuan.....	18
3.4.5. Pengukuran pH.....	18
3.4.7 Pengukuran kadar protein	18
3.4.8 . Analisis Total Volatile Base	19
3.4.9 Total Plate Count (TPC)	21
3.4.10 Uji Kadar Air	21
3.4.11 Uji Organoleptik/Sensorik.....	22
3.5. Analisis Data.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Konfirmasi Isolat <i>Lactobacillus plantarum</i>	23
4.2 Pengaruh Perlakuan Perendaman terhadap Mutu Ikan Patin Fillet.....	24
4.2.1. Nilai kadar air ikan patin.....	24
4.2.2 Nilai pH ikan patin	25
4.2.3 Nilai total volatile base pada ikan patin	27
4.2.4 Nilai kadar protein pada ikan patin	29
4.2.5 Nilai <i>total plate count</i> pada ikan patin	30
4.2.6 Tingkat penerimaan produk	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perlakuan Pada Ikan Patin	16
Tabel 4.1 Kadar Air Ikan Patin	23
Tabel 4.2 pH Ikan Patin Fillet	25
Tabel 4.3 Total Volatile Base	27
Tabel 4.4 Kadar Protein pada Ikan Patin	28
Tabel 4.5 <i>Total Plate Count</i>	30
Tabel 4.6 Tingkat Penerimaan Produk	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar 4.1 Morfologi <i>Lactobacillus</i> <i>plantarum</i> Pr.4.3L.....	22
---	----



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunianya, Penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi yang berjudul “Biopreservatif Ikan Patin Fillet dengan *Lactobacillus plantarum* Strain Pr.4.3L. Penyusunan Skripsi dilakukan untuk menyelesaikan Tugas Akhir dalam menempuh Pendidikan S1 di Universitas Kristen Duta Wacana. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi banyak mendapatkan dukungan, bimbingan dan doa dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan Ucapan Terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Jusri Tulak dan Ibu Agustina Butungan yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan baik secara moral maupun material kepada penulis.
2. Ibu Dr. Charis Amarantini M.Si. dan Ibu Catarina Aprilia A.,S.T.P.M.Sc selaku dosen pembimbing yang selalu memberi ilmu, saran, nasehat dan waktu untuk membimbing penulis saat proses penelitian dan penyusunan naskah skripsi.
3. Kepada Saudara-saudara penulis Jeragustivia Butungan, Jefri Sapan Bangri, Agnes Katrin Butungan, Novri Wanto Bato, Jaden Glow Butungan yang juga selalu mendukung, menghibur dan memberi motivasi kepada penulis.
4. Laboran Universitas Kristen Duta Wacana yang membantu menyiapkan alat, bahan dan sarana selama proses penelitian di Laboratorium.
5. Teman-teman bimbingan, Aaron Luciano, Hans Christian dan Yoel Vico yang selalu mengingatkan dan membantu penulis saat mengalami kesulitan selama proses penelitian di laboratorium.
6. Teman terdekat penulis yang selalu memberikan semangat dan menghibur penulis, serta telah mendengarkan keluh kesah penulis selama proses pengerjaan.

7. Diri sendiri yang telah bekerja keras dan berjung selama proses penelitian di laboratorium hingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi sampai akhir.

Deltin Butungan

18, Agustus 2024



ABSTRAK

Biopreservasi Ikan Patin Jambal dengan Ekstrak Bakteriosin *Lactobacillus plantarum* Strain Pr.4.3L

Deltin Butungan

Ikan patin jambal merupakan salah satu jenis ikan yang sering dikonsumsi, namun mudah mengalami penurunan mutu dan mudah busuk. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini dengan memanfaatkan bahan pengawet alami yaitu biopreservasi. Biopreservasi ini dilakukan dengan memanfaatkan hasil metabolisme BAL berupa bakteriosin yang memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi bakteriosin yang dihasilkan oleh *L. plantarum* strain Pr.4.3L karena memiliki efek penghambatan berspektrum luas terhadap bakteri *Salmonella typhi*, *Pseudomonas* dan *Bacillus subtilis* dalam menjaga mutu ikan. Pada penelitian ini ekstrak bakteriosin disentrifugasi *L. plantarum* strain Pr.4.3L yang telah ditumbuhkan dalam media MRS Broth pada kecepatan 10.000 rpm setelah itu dinetralkan dengan NaOH 1N dan dipanaskan dengan suhu 100 °C. Ikan diberikan perlakuan dengan perendaman garam, bakteriosin dan bakteriosin yang dikombinasikan dengan garam. Kualitas ikan di uji secara mikrobiologi dengan menghitung koloni bakteri, uji kimia dengan menghitung jumlah kadar air, kadar protein, pH dan *total volatile base*, serta uji fisik dengan melakukan uji organoleptik berdasarkan kenampakan, aroma dan tekstur pada hari ke-0, ke-3 dan ke-6. Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan ikan dengan perendaman bakteriosin yang dihasilkan oleh *L. plantarum* strain Pr.4.3L menunjukkan potensi terhadap mutu ikan dengan rata-rata nilai *Total Volatile Base* 10,41 mg N/100 dan nilai *Total Plate Count* 4,31 CFU/mL yang belum melewati SNI mutu ikan. Pengaruh pemberian bakteriosin yang dihasilkan oleh *L. Plantarum* strain Pr.4.3L berdasarkan nilai *Total Volatile Base* dan *Total Plate Count* memiliki pengaruh yang tidak berbeda dengan garam dan perlakuan kombinasi bakteriosin dengan garam terhadap mutu ikan.

Kata kunci : Bakteriosin, biopresevasi, *Lactobacillus plantarum*, ikan patin jambal.

ABSTRACT

Biopreservation of Jambal Catfish with *Lactobacillus plantarum* Strain Pr.4.3L Bacteriocin Extract

Deltin Butungan

Jambal catfish is one type of fish that is often consumed, but it is easy to experience quality degradation and spoilage. One of the efforts made to overcome this problem is by utilizing natural preservatives, namely biopreservation. Biopreservation is done by utilizing the metabolic products of LAB in the form of bacteriocins that have the ability to inhibit the growth of pathogenic bacteria. This study was conducted to determine the potential of bacteriocin produced by *L. plantarum* strain Pr.4.3L because it has a broad-spectrum inhibitory effect on *Salmonella typhi*, *Pseudomonas* and *Bacillus subtilis* bacteria in maintaining fish quality. In this study, bacteriocin extract was taken by centrifuging *L. plantarum* strain Pr.4.3L which had been grown in MRS Broth media at a speed of 10,000 rpm after which it was neutralized with 1N NaOH and panned at 100 °C. Fish were treated with salt immersion, bacteriocin and bacteriocin combined with salt. Fish quality was tested microbiologically by counting bacterial colonies, chemically by counting the amount of water content, protein content, pH and total volatile base, and physically by conducting organoleptic tests based on appearance, aroma and texture on days 0, 3 and 6. Based on the results of the study, fish treatment with bacteriocin soaking produced by *L. plantarum* strain Pr.4.3L showed potential for fish quality with an average Total Volatile Base value of 10.41 mg N/100 and Total Plate Count value of 4.31 CFU/mL which has not passed the SNI for fish quality. The effect of bacteriocin produced by *L. plantarum* strain Pr.4.3L based on the value of Total Volatile Base and Total Plate Count has an effect that is not different from salt and the combination treatment of bacteriocin with salt on fish quality.

Keywords: Bacteriocin, biopreservation, *Lactobacillus plantarum*, catfish

DUTA WACANA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan merupakan salah satu bahan pangan yang memiliki kandungan protein hewani tinggi yang dapat mempengaruhi kesehatan manusia (Alami *et al.*, 2019). Salah satu komoditas ikan air tawar yang sering dikonsumsi masyarakat adalah ikan patin. Ikan patin merupakan salah satu dari banyak ikan segar yang dikonsumsi di Asia, Eropa, Amerika, dan Kanada. Ikan patin memiliki protein yang tinggi berkisar 16-20%, lemak 2-22%, abu 2,5% -4,5% dan karbohidrat 0,5-1,5% (Nurilmala *et al.*, 2014). Selain dari kandungan gizinya ikan patin memiliki daging yang lembut serta menjadi salah satu komoditas ikan unggulan dengan daya tahan hidup yang baik serta mudah dibudidayakan sehingga memiliki prospek bisnis yang besar dan menjadi bahan baku berbagai produk pangan (Dewi *et al.*, 2022).

Ikan patin memiliki kadar air yang sangat tinggi berkisar 60-80% (Widowati *et al.*, 2014). Selain itu ikan patin memiliki pH yang mendekati pH netral sehingga mudah ditumbuhi bakteri patogen penyebab pembusukan pada ikan sehingga perlu dilakukan pengawetan untuk memperpanjang masa simpan dan kualitasnya. Berdasarkan permasalahan tersebut sering dijumpai pengawetan menggunakan bahan berbahaya seperti boraks dan formalin namun penggunaan bahan ini dapat berdampak buruk bagi kesehatan (Hafsan, 2014). Selain boraks dan formalin salah satu jenis pengolahan yang sering digunakan untuk pengawetan berupa pengasinan menggunakan garam. Pengasinan dengan garam merupakan teknik pengawetan yang paling sering digunakan karena mudah dan sederhana namun teknik pengawetan ini membuat ikan mengalami perubahan pada tekstur serta rasa menjadi lebih asin. Saat ini masyarakat juga mulai mengurangi konsumsi garam karena dapat berdampak buruk bagi kesehatan jika dikonsumsi secara berlebihan (Nadiyah *et al.*, 2021). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan adalah dengan

memanfaatkan bahan pengawet alami yaitu biopreservatif (Hafsan, 2014).

Biopreservatif merupakan penggunaan mikroorganisme non patogen atau hasil metabolitnya yang bertujuan untuk meningkatkan keamanan pangan secara mikrobiologis dan memperpanjang masa simpan bahan makanan. Penggunaan biopreservatif ini dilakukan secara alami dengan memanfaatkan hasil metabolisme bakteri asam laktat (BAL). Bakteri asam laktat jenis *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, dan *Staphylococcus* (Darbandi *et al.*, 2022) memiliki kemampuan dalam menghasilkan produk metabolisme bersifat antibakteri seperti asam organik, disetil, hidrogen peroksida dan memproduksi bakteriosin yang memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Dewi *et al.* 2022). Salah satu bakteri asam laktat yang memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri pathogen adalah *L. plantarum* strain Pr.4.3L. Potensi *L. plantarum* strain Pr.4.3L sebagai antimikroba memiliki efek penghambatan pada bakteri *Salmonella typhi*, *Pseudomonas* dan *Bacillus subtilis* yang merupakan bakteri penyebab kebusukan pada ikan (Amarantini *et al.*, 2019). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian larutan bakteriosin *L. plantarum* strain Pr.4.3L dalam mengawetkan ikan patin.

1.1 Rumusan Masalah

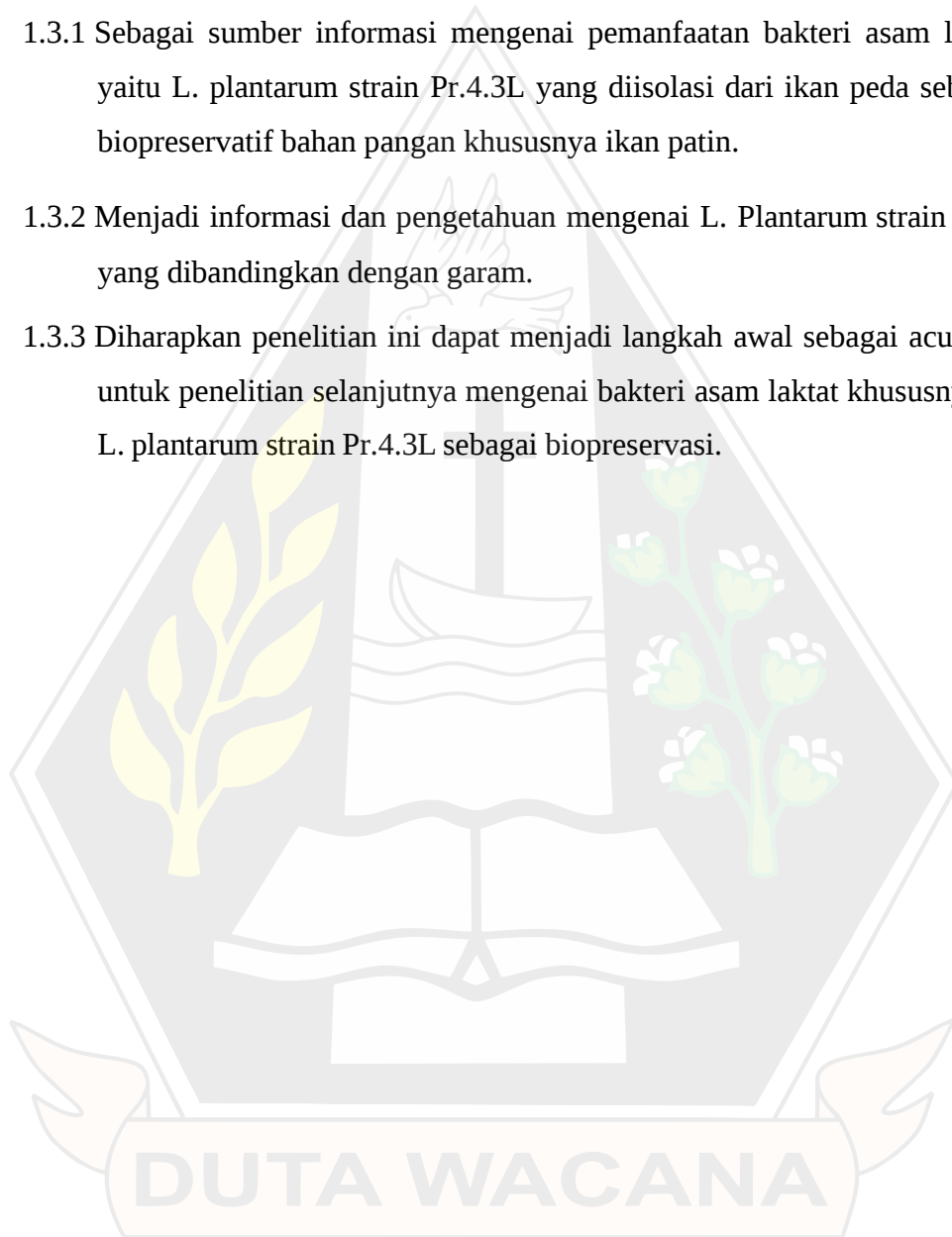
- 1.1.1 Apakah bakteriosin yang dihasilkan oleh *L. plantarum* strain Pr.4.3L dapat mengawetkan ikan
- 1.1.2 ?Apakah bakteriosin yang dihasilkan oleh *L. plantarum* strain Pr.4.3L lebih efektif mengawetkan ikan dibandingkan dengan garam?

1.2 Tujuan Penelitian

- 1.2.1 Mengetahui potensi bakteriosin yang dihasilkan oleh *L. plantarum* strain Pr.4.3L terhadap mutu ikan.
- 1.2.2 Membandingkan pengaruh pemberian bakteriosin yang dihasilkan oleh *L. plantarum* strain Pr.4.3L dengan garam terhadap mutu ikan.

1.3 Manfaat Penelitian

- 1.3.1 Sebagai sumber informasi mengenai pemanfaatan bakteri asam laktat yaitu *L. plantarum* strain Pr.4.3L yang diisolasi dari ikan peda sebagai biopreservatif bahan pangan khususnya ikan patin.
- 1.3.2 Menjadi informasi dan pengetahuan mengenai *L. Plantarum* strain Pr.43L yang dibandingkan dengan garam.
- 1.3.3 Diharapkan penelitian ini dapat menjadi langkah awal sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya mengenai bakteri asam laktat khususnya *L. plantarum* strain Pr.4.3L sebagai biopreservasi.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- 5.1.1 Bakteriosin yang dihasilkan oleh *L. plantarum* strain Pr.4.3L memiliki potensi terhadap mutu ikan dengan rata-rata nilai *Total Volatile Base* 10,41 mg N/100 dan nilai *Total Plate Count* 4,31 CFU/mL yang belum melewati SNI mutu ikan.
- 5.1.2 Pengaruh bakteriosin yang dihasilkan oleh *L. Plantarum* strain Pr.4.3L tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) berdasarkan dari nilai *Total Volatile Base* dan *Total Plate Count* dengan garam dan perlakuan kombinasi garam dan bakteriosin, terhadap mutu ikan.

5.2. Saran

- 5.2.1 Bakteriosin yang akan digunakan sebagai biopreservatif ikan patin perlu dimurnikan terlebih dahulu agar aktivitas penghambatan terhadap bakteri patogen penyebab pembusukan lebih signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alami, S., Ningrum, M. N., Santoso, H., Syauqi, A., Biologi, J., Matematika, F., & Pengetahuan, I. (2014). Analisa Kadar Protein Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diawetkan Dengan Biji Picung Muda (*Pangium edule Reinw*) Protein Analysis Of *Oreochromis niloticus* that Preserved by the Young Picung Seeds (*Pangium edule Reinw*). *Jurnal Ilmiah SAINS ALAMI (Known Nature)*, 2.
- Akbardiansyah, A., Desniar, D., & Uju, U. (2018). Karakteristik ikan asin kambing-kambing (*Canthidermis maculata*) dengan penggaraman kering. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(2), 345-355.
- Amarantini, C., Satwika, D., Budiarso, T. Y., Yunita, E. R., & Laheba, E. A. (2019). Screening of antimicrobial-producing lactic acid bacteria isolated from traditional fish fermentation against pathogenic bacteria. *Journal of Physics: Conference Series*, 1397(1).
- Asriani, Santoso, J., & Listyarini, S. (2018). Nilai Gizi Konsentrat Protein Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Ukuran Jumbo. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan*, 1(2), 77-86.
- Darbandi, A., Asadi, A., Mahdizade Ari, M., Ohadi, E., Talebi, M., Halaj Zadeh, M., & Kakanj, M. (2022). Bacteriocins: properties and potential use as antimicrobials. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 36(1), e24093.
- Daud, A., & Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, J. (2018). Pengembangan Prosedur Analisis Total Volatil Bases dengan Menggunakan Indikator Alami.
- Dewi, M. A., Mubarik, N. R., Desniar, D., & Budiarti, S. (2022). Aplikasi Bakteri Asam Laktat dari Inasua sebagai Biopreservatif Ikan Patin (*Pangasius sp.*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25(1), 152-162.
- Fadila, D. S. R., Hasanati, J., Kusumawardhani, A. S., Rachman, M. F., Naufal, M. A., Febrian, F. W., & Sugoro, I. (2022). Bakteriosin dari Bakteri Asam Laktat sebagai Biopreservasi pada Daging dan Olahan: Tinjauan Potensi Hingga Industrinya. *Jurnal Pro-Life*, 9(1), 300- 315.

- Feng, L., Li, Y., Ma, C., & Tuo, Y. (2021). Bacterial Diversity of Sun-Dried Spanish Mackerel in Dalian and Application of *Lactobacillus plantarum* X23 as a Biopreservative. *Journal of Food Protection*, 84(12), 2133–2142.
- Fevria, R., & Hartanto, I. (2020). *Isolation and Characterization of Lactic Acid Bacteria (Lactobacillus sp.) From Sauerkraut*.
- Fibriarti, B. L., Septiani, D., & Sari, N. P. (2019). Efektivitas Bakteriosin Bakteri Asam Laktat Lokal Terhadap Masa Simpan dan Mutu Ikan Patin (*Pangsius sp*)
- Hafsan. (2014). Bakteriosin Asal Bakteri Asam Laktat Sebagai Biopreservatif Pangan. *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 8(2), 175- 184
- Hariani, L. (2013). Produksi bakteriosin oleh *Lactobacillus plantarum* DJ3 dan aplikasinya sebagai pengawet daging. *El-Hayah*, 4(1).
- Kaban, D. H., Semuel, M. T., Engel, V. P., Hanny, W. M., Joyce, C.V. P., Feny, M., & Verly, D. (2019). Analisa Kadar Air, pH, dan Kapang Pada Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*, L) Asap yang Dikemas Vakum Pada Penyimpanan Suhu Dingin. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 1(3), 72-79.
- Lestari. (2020). Pengaruh kondisi post mortem ikan patin (*Pangasius djambal*) dengan kematian menggelepar yang disimpan pada suhu berbeda terhadap mutu filletnya. *Jurnal Fishtech*, 9(1), 34-44.
- Lubis, F.L.N., R. Afianti dan E. Sahara. 2015. Pengaruh Suplementasi Selenium Organik (Se) dan Vitamin E terhadap Performa Itik Pegagan. *Jurnal Peternakan Sriwijaya* Vol.4 No.1 Hal 28-34.
- Masengi, S., Sipahutar, Y. H., & Natalia, P. (2014, November). Pengolahan Bakso Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan Penambahan Sayurani. In *Seminar Nasional Perikanan Indonesia* (Vol. 20, p. 21).

- Nareswari, A.K., Eksi, D.Y., & Wahyu, T. (2022). Pengujian Kadar Total Volatile Base Nitrogen (TVB-N) pada Ikan Tuna (*Thunnus* Sp.) *Journal of Marine and Coastal Science* Vol, 11, 2
- Ndahawali, D. H., Kelautan, P., Bitung, P., Tandurusa, J., Pos, K., Bitung, B. /, & Utara, S. (2016). Mikroorganisme Penyebab Kerusakan Pada Ikan dan Hasil Perikanan Lainnya Oleh (Vol. 13, Issue 2).
- Nisah, S.A., E. Liviawaty, I. Rostini, E. Afrianto dan R.I. Pratama.. 2021 Karakteristik Organoleptik Pada Kembang Dengan Menggunakan Berbagai Media Fermentasi. *Jurnal Akuatek*, 2/2; 130-134.
- Nurfitriyani, A., Triyastuti, M. S., Shitophyta, L. M., Wahidi, B. R., & Mukhaimin, I. (2024). Perhitungan Kadar Air, Rendemen dan Uji Organoleptik pada Ikan Asin: The Calculation of Moisture Content, Yield and Organoleptic Tests on Salted Fish. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 45-55.
- Nurilmala, M., Suptijah, P., Subagja, Y., & Hidayat, T. (2014). Nomor 2 Pemanfaatan Ikan Patin pada Snack Ekstrusi. In *JPHPI* (Vol. 17).
- Olivia Akerina, F., Kour, F., & Hibata, Y. L. (2024). Quality of Demersal Fish sold at Tobelo Traditional Market, North Halmahera based on pH and Organoleptic Values. *Jurnal Ilmiah Platax*, 12(1), 2024.
- Puspitasari, F, S. Aisyah, S. Agustiana, Wilianti, K.S. Albarah dan R. Adawyah. 2021. Pengaruh Penambahan Garam Pada Perubahan Karakteristik Kimia dan Pertumbuhan Bakteri Pada Ikan Sepat Rawa (*Trichogaster trichopterus*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 24/1;113- 121.

- Putri, A. L., & Kusdiyantini, E. (2018). Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat dari pangan fermentasi berbasis ikan (Inasua) yang diperjualbelikan di Maluku-Indonesia. *Jurnal Biologi Tropika*, 1(2), 6-12.
- Putri, F. N. A., Purwijantiningsih, E., & Pranata, F. S. (2021). Review Jurnal: Pemanfaatan Bakteriosin Untuk Meningkatkan Masa Simpan Produk Minuman. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI)*, 6(2), 96-108.
- Ratrinia, P. W., Azka, A., Hasibuan, N. E., & Suryono, M. (2019). Pengaruh perbedaan konsentrasi garam terhadap komposisi proksimat pada ikan lomek (*Harpodon Neherus*) Asin Kering. *Aurelia Journal*, 1(1), 18-23.
- Riansyah, A., Supriadi, A., & Nopianti, R., 2013. Pengaruh Perbedaan Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam (*Trichogaster Pectoralis*) Dengan Menggunakan Oven. *Jurnal*, (on line), vol II, no 01, (<http://www.thi.fp.usri.ac.id>), diakses pada 20 Mei 2014.
- Sarika, A. R., Lipton, A. P., & Aishwarya, M. S. (2019). Biopreservative efficacy of bacteriocin gp1 of *Lactobacillus rhamnosus* gp1 on stored fish filets. *Frontiers in Nutrition*, 6.
- Said, D. S., Mayasari, N., Sadi, N. H., Waluyo, A., & Nafisyah, E. (2020). Kinerja Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Patin Pasupati (*Pangasius* sp.) pada Kecepatan Arus Berbeda. *Limnotek: perairan darat tropis di Indonesia*, 27(2).
- Sulistiani, S. (2017). Senyawa Antibakteri yang Diproduksi oleh *Lactobacillus plantarum* dan Aplikasinya untuk Pengawetan Bahan Ikan. *Jurnal Biologi Indonesia*, 13(2).
- Supratyino, (2020). Kesegaran Ikan di Pasar Tradisional dan Modern Kota Malang. *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 4 (2), 289–295.
- Wally, E., F. Mentang & R.I. Montolalu. 2015. Kajian mutu kimiawi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis* L.) Asap (Fufu) selama penyimpanan suhu ruang dan suhu dingin. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan* 3 (1): 7-12.
- Wattimena, M. L., & Sormin, R. B. (2020). Deteksi Kapang Pada Ikan Tengiri (*Scomberomorus Commerson*) Asin Kering Asal Pulau Banda. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 16(1), 21-28.
- Widowati, I., Efiyati, S., & Wahyuningtyas, S. (2014). Uji aktivitas antibakteri

ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap bakteri pembusuk ikan segar (*Pseudomonas aeruginosa*). *Pelita-Jurnal Penelitian Mahasiswa UNY*, 9(02).

Yuarni, D., Kardiman., & Jamaluddin. (2015). Laju Perubahan Kadar Air, Kadar Protein Dan Uji Organoleptik Ikan Lele Asin Menggunakan Alat Pengering Kabinet (Cabinet Dryer) Dengan Suhu Terkontrol.

