



PENENTUAN KOMUNITAS MIKROBA DAN APLIKASI ENZIM PROTEASE PADA BAHAN SANITASI DI INDUSTRI PENGALANGAN IKAN LAYANG

WINDY DEWI PRATIWI



**TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “ Penentuan Komunitas Mikroba dan Aplikasi Enzim Protease pada Bahan Sanitasi di Industri Pengalengan Ikan Layang” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

Windy Dewi Pratiwi
C3401201006



ABSTRAK

WINDY DEWI PRATIWI. Penentuan Komunitas Mikroba dan Aplikasi Enzim Protease pada Bahan Sanitasi di Industri Pengalengan Ikan Layang. Dibimbing oleh ASADATUN ABDULLAH, RAHADIAN PRATAMA dan TATI NURHAYATI.

Komunitas bakteri dan jamur di lingkungan produksi ikan kaleng berpengaruh terhadap kualitas dan keamanan produk. Pengujian bakteri dengan mengembangkan teknik *sampling* yang tepat dan modifikasi bahan sanitasi menjadi solusi untuk mengidentifikasi seluruh bakteri maupun jamur serta cara menanggulangi bakteri persisten pada lingkungan produksi. Penelitian ini bertujuan menentukan metode *sampling material genetic* mikroba yang terbaik, efektif dan efisien, mengidentifikasi komunitas bakteri pada permukaan alat dan ruang produksi ikan kaleng menggunakan pendekatan metagenomik marka 16S rRNA dan 18S rRNA, modifikasi bahan sanitasi untuk industri pengalengan ikan. Sampel dengan metode pengujian PBS hasil *swab* dan filter memiliki kelimpahan relatif dan kelimpahan absolut yang lebih tinggi dibanding metode *culture*. Teridentifikasi bakteri *Clostridium sensu stricto* sp. (hasil sekuensing DNA) dan adanya indikasi bakteri *Listeria monocytogenes* (media selektif) pada kondisi setelah sanitasi serta selama produksi. Modifikasi bahan sanitasi dapat menjadi solusi untuk mencegah dan membunuh bakteri tersebut.

Kata kunci: ikan kaleng, lingkungan-produksi, metagenomik, NGS, modifikasi bahan sanitasi.

ABSTRACT

WINDY DEWI PRATIWI. Determination of Microbial Community and Application of Protease Enzyme on Sanitation Materials in the Canned Fish Industry. Supervised by ASADATUN ABDULLAH, RAHADIAN PRATAMA and TATI NURHAYATI.

Bacterial and fungal communities in the canned fish production environment affect product quality and safety. Bacterial testing by developing appropriate sampling techniques and modifying sanitation materials is a solution to identify all bacteria and fungi and how to overcome persistent bacteria in the production environment. This study aims to determine the best, effective and efficient microbial genetic material sampling method, identify bacterial communities on the surface of canned fish production equipment and rooms using the metagenomic approach of 16S rRNA and 18S rRNA markers, and modify sanitation materials for the fish canning industry. Samples with the PBS swab and filter testing method have higher relative and absolute abundances than the culture method. *Clostridium sensu stricto* sp. bacteria were identified (DNA sequencing results) and there were indications of *Listeria monocytogenes* bacteria (selective media) in conditions after sanitation and during production. Modification of sanitation materials can be a solution to prevent and kill these bacteria.

Keywords: canned fish, production environment, metagenomic, NGS, modification of sanitary materials.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PENENTUAN KOMUNITAS MIKROBA DAN APLIKASI ENZIM PROTEASE PADA BAHAN SANITASI DI INDUSTRI PENGALANGAN IKAN LAYANG

WINDY DEWI PRATIWI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi Hasil Perairan

**TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Desniar, S.Pi., M.Si.
- 2 Prof. Dr. Ir. Joko Santoso, M.Si.

Judul Skripsi : Penentuan Komunitas Mikroba dan Aplikasi Enzim Protease pada Bahan Sanitasi di Industri Pengalengan Ikan Layang

Nama : Windy Dewi Pratiwi

NIM : C3401201006

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr.rer.nat. Asadatun Abdullah, S.Pi., M.S.M.,
M.Si.



Digitally signed by:
Asadatun Abdullah

Date: 24 Agu 2024 12:13:35 WIB
Verify at design.ipb.ac.id

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Tati Nurhayati, SPi., MSi.



Digitally signed by:
Tati Nurhayati

Pembimbing 3:

Dr. rer. nat. Rahadian Pratama, S.Si., M.Si.



Digitally signed by:
Rahadian Pratama

Diketahui oleh

Ketua Departemen :

Roni Nugraha, S.Si., M.Sc., Ph.D
NIP. 198304212009121003



Digitally signed by:
Roni Nugraha

Tanggal Ujian: 6 Agustus 2024

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian ini ialah “Penentuan Komunitas Mikroba dan Aplikasi Enzim Protease pada Bahan Sanitasi di Industri Pengalengan Ikan Layang”. Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan beberapa pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian proposal penelitian ini, antara lain:

1. Dr.rer.nat. Asadatuln Abdullah, S.Pi., M.S.M., M.Si. selaku dosen pembimbing I sekaligus pembimbing akademik, yang telah membimbing, memotivasi dan banyak memberi saran dalam pelaksanaan penyusunan skripsi.
2. Prof. Dr. Tati Nurhayati, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing II, yang telah membimbing, memotivasi dan banyak memberi saran dalam pelaksanaan penyusunan skripsi.
3. Dr. rer. nat. Rahadian Pratama, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing III, yang telah membimbing, memotivasi dan banyak memberi saran dalam pelaksanaan penyusunan proposal penelitian.
4. Dr. Desniar, S.Pi., M.Si., selaku dosen penguji dan moderator seminar hasil atas saran saran perbaikan dan masukannya sehingga skripsi dapat ditulis lebih baik lagi.
5. Prof. Dr. Ir. Joko Santoso, M.Si., selaku wakil komisi pendidikan atas saran dan masukannya kepada penulis.
6. Pihak perusahaan ikan kaleng yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengambil sampel
7. Ungkapan terima kasih kepada ayah, ibu, adik, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.
8. Seluruh Dosen pengajar IPB University yang telah memberikan penulis pelajaran, ilmu, dan motivasi selama menjalankan studi sarjana.
9. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Miftahul Jannah, Reza Naazallah, Arlin, Balqis, Bintang, Cintana, Ayu Fitria, Raunapit, Aisyah Fitroh, dan teman-teman THP 57 yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penulisan skripsi, sehingga penulis mengharapkan saran dan masukan untuk proposal penelitian ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

Windy Dewi Pratiwi



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	4
1.5 Ruang Lingkup	4
II METODE	5
2.1 Waktu dan Tempat	5
2.2 Alat dan Bahan	5
2.3 Prosedur Kerja	5
2.4 Prosedur Analisis	17
III HASIL DAN PEMBAHASAN	21
3.1 Kualitas Isolat DNA	21
3.2 <i>Spatial and Temporal Dynamics of the Bacteria Communities</i>	23
3.3 <i>Spatial and Temporal Dynamics of the Fungal Communities</i>	33
3.4 Modifikasi Bahan Sanitasi	40
IV SIMPULAN DAN SARAN	44
4.1 Simpulan	44
4.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	52
RIWAYAT HIDUP	62



DAFTAR TABEL

1	Titik pengambilan sampel pada lingkungan produksi	19
2	Perkiraan mikrobiota pada proses pengalengan ikan	19
3	Hasil analisis kualitas isolat DNA bakteri dan jamur pada kondisi sanitasi dan produksi	21
4	Indeks <i>alpha diversity</i>	29
5	kelimpahan absolut dan potensi bakteri yang teridentifikasi pada saat setelah sanitasi (A) dan proses produksi (B).	31
6	indeks <i>alpha diversity fungi</i>	38
7	Hasil biofilm yang ditumbuhkan pada stainless steel	41
8	Hasil inkubasi media <i>fraser broth</i> dan pewarnaan Gram untuk uji coba modifikasi bahan sanitasi pada lingkungan terbatas	42

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir prosedur pengujian mikrobiologi secara <i>culture based</i>	7
2	Diagram alir prosedur pengujian mikrobiologi secara <i>culture independent</i>	12
3	Diagram alir pembuatan enzim tripsin	13
4	Diagram alir prosedur pengujian sanitasi pada lingkungan terkendali	15
5	Perkiraan keberadaan mikrobiota pada proses pengalengan ikan	20
6	Hasil elektroforesis	23
7	Diagram venn kelimpahan bakteri	24
8	Diagram batang kelimpahan bakteri	26
9	<i>Heatmap</i> pada kelimpahan bakteri	27
10	Kurva <i>rarefaction</i>	29
11	Diagram venn kelimpahan jamur	33
12	Kelimpahan jamur, kapang, dan ragi	35
13	<i>Heatmap</i> kelimpahan relatif jamur	37
14	Kurva <i>rarefaction fungi</i>	38

DAFTAR LAMPIRAN

1	Bahan dan Alat Penelitian	53
2	Diagram Alir Isolasi DNA dengan QIAGEN Dneasy® Blood & Tissue Kit	54
3	Diagram Alir Isolasi DNA dengan Presto Mini GDNA Bacteria Kit	55
4	Perhitungan aktivitas enzim	57
5	<i>Heatmap</i> bakteri	58
6	<i>Heatmap</i> jamur	59
7	Hasil uji coba modifikasi bahan sanitasi pada lingkungan terbatas	60