

# EFEKTIVITAS ENZIM TRIPSIN SEBAGAI BAHAN SANITASI PADA MIKROBIOMA PERMUKAAN PRODUK RAJUNGAN KALENG PASTEURISASI

EVIRA LISNAINA



DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025



## @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.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Efektivitas Enzim Tripsin sebagai Bahan Sanitasi pada Mikrobioma Permukaan Produk Rajungan Kaleng Pasteurisasi” 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, Juli 2025

Evira Lisnaina  
C3401211043

## ABSTRAK

EVIRA LISNAINA. Efektivitas Enzim Tripsin sebagai Bahan Sanitasi pada Mikrobioma Permukaan Produk Rajungan Kaleng Pasteurisasi. Dibimbing oleh ASADATUN ABDULLAH dan TATI NURHAYATI.

Sanitasi pada industri rajungan kaleng berperan penting dalam menjamin keamanan produk akhir, terutama terhadap mikroba yang mampu bertahan dari proses pasteurisasi. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi mikroba target yang masih bertahan dalam permukaan produk rajungan kaleng pasteurisasi dan mengevaluasi efektivitas bahan disinfektan melalui kombinasi dengan enzim tripsin dari jeroan ikan tuna. Sampel diperoleh dari dua industri dan dianalisis menggunakan pendekatan metagenomik 16S rRNA. Efektivitas disinfektan diuji menggunakan metode *optical density* (OD) dan *total plate count* (TPC) dengan perlakuan klorin (100, 200, 400 ppm), *quaternary ammonium compound* (100, 200, 300 ppm), dan kombinasi dengan enzim tripsin 12%. Hasil menunjukkan produk akhir didominasi oleh bakteri genus *Bacillus*, *Lysinibacillus*, dan *Staphylococcus* yang bersifat tahan panas dan mampu membentuk biofilm. Penambahan enzim tripsin 12% pada klorin dan *quaternary ammonium compound* (QAC) meningkatkan efektivitas penghambatan hingga 90% terhadap bakteri multi-spesies serta koloni *Salmonella* spp. dan *Vibrio* spp. Temuan ini menunjukkan kombinasi disinfektan dengan enzim tripsin berpotensi sebagai sanitasi alternatif yang lebih efektif dalam mengurangi kontaminasi mikroba pada produk olahan perikanan, khususnya rajungan kaleng pasteurisasi.

Kata kunci: biofilm, disinfektan, enzim tripsin, produk akhir, rajungan kaleng

## ABSTRACT

EVIRA LISNAINA. Effectiveness of Trypsin Enzyme as a Sanitizing Agent on the Surface Microbiome of Pasteurized Canned Crab Product. Supervised by ASADATUN ABDULLAH and TATI NURHAYATI.

Sanitation in canned crab processing plays a critical role in ensuring the safety of the final product, particularly against microorganisms that can survive pasteurization. This study aims to identify target microbes that persist on the surface of pasteurized canned crab products and to evaluate the effectiveness of disinfectant agents in combination with trypsin enzyme derived from tuna viscera. Samples were collected from two canning industries and analyzed using a 16S rRNA metagenomic approach. Disinfectant efficacy was evaluated using optical density (OD) and total plate count (TPC) methods with treatments of chlorine (100, 200, 400 ppm), quaternary ammonium compound (100, 200, 300 ppm), and combination with 12% enzyme trypsin. The results showed that the final product was dominated by *Bacillus*, *Lysinibacillus*, and *Staphylococcus* genera, which are known to be heat-resistant and capable of forming biofilms. The addition of 12% trypsin enzyme to chlorine and quaternary ammonium compound (QAC) increased the antimicrobial inhibition effectiveness by up to 90% against multispecies bacteria as well as *Salmonella* spp. and *Vibrio* spp. colonies. Combining disinfectants with

trypsin enzyme could be a promising sanitation strategy to reduce microbial contamination in processed seafood, particularly in pasteurized canned crab.

**Keywords:** biofilm, canned crab, disinfectant, final product, trypsin enzyme

@Hak cipta milik IPB University

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.



## @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.



@Hak cipta milik IPB University

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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025  
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.*

# **EFEKTIVITAS ENZIM TRIPSIN SEBAGAI BAHAN SANITASI PADA MIKROBIOMA PERMUKAAN PRODUK RAJUNGAN KALENG PASTEURISASI**

**EVIRA LISNAINA**

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

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**





@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

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. Nurjanah, MS.



## @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.



Judul Skripsi : Efektivitas Enzim Tripsin sebagai Bahan Sanitasi pada  
Mikrobioma Permukaan Produk Rajungan Kaleng Pasteurisasi

Nama : Evira Lisnaina  
NIM : C3401211043

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Prof. Dr. Asadatuln Abdullah, S.Pi., M.S.M., M.Si.



Pembimbing 2:  
Prof. Dr. Tati Nurhayati, S.Pi., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan:  
Roni Nugraha, S.Si., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 198304212009121003



Tanggal Ujian:  
04 Juli 2025

Tanggal Lulus:



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini adalah identifikasi mikroba, dengan judul “Efektivitas Enzim Tripsin sebagai Bahan Sanitasi pada Mikrobioma Permukaan Produk Rajungan Kaleng Pasteurisasi”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada

1. Prof. Dr. Asadatun Abdullah, S.Pi., M.S.M., M.Si. sebagai dosen pembimbing I sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah membimbing, dan memberikan motivasi serta arahan kepada penulis selama menjalani studi dan penyelesaian tugas akhir
2. Prof. Dr. Tati Nurhayati, S.Pi., M.Si., selaku dosen pembimbing II sekaligus ketua Divisi Bahan Baku Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
3. Dr. Desniar, S.Pi., M.Si. selaku dosen penguji sidang yang telah memberikan, pengetahuan, masukan dan arahan dalam memperbaiki penulisan skripsi
4. Prof. Dr. Ir. Nurjanah, MS selaku dosen gugus kendali mutu yang telah memberikan masukan dan arahan dalam memperbaiki penulisan skripsi
5. Para staf Laboratorium Riset Unggulan IPB University maupun Laboratorium Karakteristik Bahan Baku Hasil Perairan, FPIK yang telah membantu selama menjalani studi penelitian
6. Kedua orang tua saya bapak Asep Sutandi, ibu Tati Rahmawati dan kedua saudara kandung saya yang telah memberikan doa, motivasi, dan dukungan kepada penulis dalam penulisan proposal penelitian ini
7. Ka Sabila, Kak Anah, Kak Dita, Kak Nanda, Alfina, dan Widy sebagai teman satu bimbingan serta asisten yang telah banyak membantu penulis selama menjalani studi penelitian
8. Adel, Enji, dan Zahra sebagai teman-teman di dalam kampus maupun di luar kampus yang telah memberikan dukungan serta doa kepada penulis

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

*Evira Lisnaina*



## DAFTAR ISI

|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| DAFTAR TABEL                                                  | xii |
| DAFTAR GAMBAR                                                 | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN                                               | xii |
| PENDAHULUAN                                                   | 1   |
| 1.1 Latar Belakang                                            | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah                                           | 3   |
| 1.3 Tujuan                                                    | 3   |
| 1.4 Manfaat                                                   | 3   |
| 1.5 Ruang Lingkup                                             | 3   |
| METODE                                                        | 4   |
| 2.1 Waktu dan Tempat                                          | 4   |
| 2.2 Alat dan Bahan                                            | 4   |
| 2.3 Prosedur Kerja                                            | 4   |
| 2.4 Prosedur Analisis                                         | 8   |
| 2.5 Analisis Data                                             | 11  |
| HASIL DAN PEMBAHASAN                                          | 13  |
| 3.1 Kualitas Isolat DNA Bakteri                               | 13  |
| 3.2 Komposisi dan Kelimpahan Komunitas Bakteri                | 14  |
| 3.3 Enzim Tripsin dan Aplikasinya dalam Kombinasi Disinfektan | 24  |
| SIMPULAN DAN SARAN                                            | 30  |
| 4.1 Simpulan                                                  | 30  |
| 4.2 Saran                                                     | 30  |
| DAFTAR PUSTAKA                                                | 31  |
| LAMPIRAN                                                      | 37  |
| RIWAYAT HIDUP                                                 | 46  |

## DAFTAR TABEL

|   |                                                                                                            |    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Titik <i>sampling</i> produk rajungan kaleng PT A dan PT B                                                 | 6  |
| 2 | Kondisi PCR pada isolat DNA                                                                                | 7  |
| 3 | Konsentrasi dan kemurnian isolat DNA bakteri                                                               | 13 |
| 4 | Indeks <i>alpha diversity</i>                                                                              | 18 |
| 5 | Kelimpahan absolut dan potensi bakteri pada produk akhir rajungan kaleng di PT A dan PT B                  | 22 |
| 6 | Efektivitas disinfektan dan kombinasi dengan enzim tripsin terhadap reduksi mikroba multi-spesies          | 25 |
| 7 | Efektivitas disinfektan dan kombinasi dengan enzim tripsin terhadap reduksi mikroba <i>single</i> -spesies | 25 |
| 8 | Analisis TPC efektivitas kombinasi klorin dan enzim tripsin 12%                                            | 28 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Diagram alir penelitian                                                                                                                                                                                                                              | 5  |
| 2 | Barplot kelimpahan relatif bakteri tingkat genus. PP A= Proses produksi PT A (Abdullah <i>et al.</i> 2024); PP B= Proses produksi PT B (Abdullah <i>et al.</i> 2024); FP A = <i>Final product</i> PT A; FP B = <i>Final product</i> PT B             | 14 |
| 3 | <i>Heatmap</i> komunitas bakteri tingkat genus. PP A = Proses produksi di PT A (Abdullah <i>et al.</i> 2024); PP B = Proses produksi di PT B (Abdullah <i>et al.</i> 2024); FP A = <i>Final product</i> di PT A; FP B = <i>Final product</i> di PT B | 16 |
| 4 | Kurva <i>rarefaction</i> keragaman mikroba pada sampel. PP A= Proses produksi PT A (Abdullah <i>et al.</i> 2024); PP B = Proses produksi PT B (Abdullah <i>et al.</i> 2024); FP A: <i>Final product</i> PT A; FP B: <i>Final product</i> PT A        | 19 |
| 5 | Diagram venn keberadaan taksa inti. (A) Proses produksi PT A dan PT B; (B) <i>Final product</i> PT A dan PT B; (C) Gabungan proses produksi dan <i>final product</i> PT A dan PT B                                                                   | 21 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                                                                 |    |
|---|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Contoh perhitungan aktivitas enzim tripsin jeroan tuna          | 38 |
| 2 | Kurva standar <i>Bovine Serum Albumin</i> (BSA)                 | 38 |
| 3 | Barplot kelimpahan relatif bakteri tingkat genus                | 39 |
| 4 | <i>Hetmap</i> komposisi komunitas bakteri tingkat genus         | 40 |
| 5 | Batas uji mikrobiologi <i>fresh meat</i> dan <i>end product</i> | 41 |
| 6 | Hasil analisis ragam                                            | 42 |
| 7 | Laporan hasil uji <i>total plate count</i> (TPC)                | 44 |