

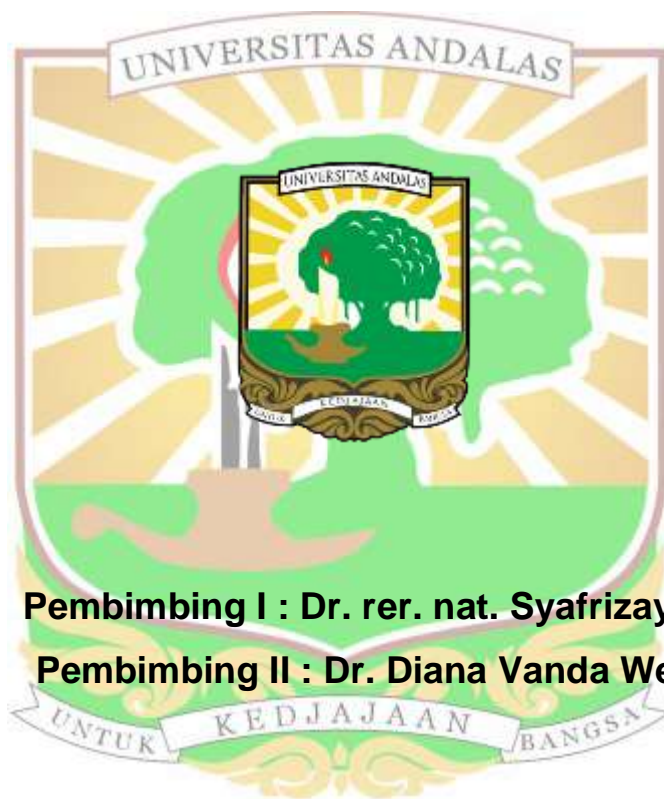
**IDENTIFIKASI DAN PENENTUAN KEMAMPUAN BAKTERI
PENGURAI PLASTIK DARI ULAT *Galleria mellonella* L.**

SKRIPSI SARJANA KIMIA

Oleh:

MOHAMMAD INDAR MALIK IBRAHIM

1710412032



Pembimbing I : Dr. rer. nat. Syafrizayanti

Pembimbing II : Dr. Diana Vanda Wellia

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2023**

**IDENTIFIKASI DAN PENENTUAN KEMAMPUAN BAKTERI
PENGURAI PLASTIK DARI ULAT *Galleria mellonella* L**

Oleh:

MOHAMMAD INDAR MALIK IBRAHIM

1710412032



**Skripsi ini diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program
Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Andalas**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2023**

INTISARI

Identifikasi dan Penentuan Kemampuan Bakteri Pengurai Plastik dari Ulat *Galleria mellonella L.*

Oleh:

Mohammad Indar Malik Ibrahim (1710412032)

Pembimbing

Dr. rer. nat. Syafrizayanti dan Dr. Diana Vanda Wellia

Sampah plastik yang terus bertambah dari tahun ke tahun menimbulkan masalah yang cukup signifikan yaitu penumpukan limbah dan ancaman penyakit sehingga perlu dicari solusi alternatif dalam pengolahan sampah plastik. Salah satunya ialah dengan biodegradasi. Ulat *Galleria mellonella L.*, dalam beberapa tahun terakhir dilaporkan memiliki kemampuan dalam mendegradasi sampah plastik namun belum banyak dipelajari kemampuan degradasi mikroorganisme dari ususnya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bakteri dalam usus ulat *Galleria mellonella L.* yang berperan dalam proses tersebut berdasarkan gen 16S rRNA serta membuktikan kemampuan biodegradasi pada plastik dari bakteri tersebut berdasarkan uji FT-IR, AFM dan SEM. *Galleria mellonella L.* dipreparasi untuk diambil isolat bakterinya lalu diinkubasi selama 12 jam. Setelah diinkubasi, isolat diberi kode MIB dan dipreparasi untuk uji biodegradasi. Isolat tersebut dituang ke dalam media *Liquid Carbon-free Basal Medium* (LCFBM) padat di atas petridish lalu diletakkan 2 jenis plastik PE dan PS steril. Lalu, plastik hasil biodegradasi diuji FT-IR, AFM, dan SEM serta isolat bakteri diidentifikasi secara morfologi dengan pewarnaan Gram serta identifikasi molekuler dengan PCR dan Sekuensing. Hasilnya diperoleh karakterisasi struktur dengan FT-IR menunjukkan bahwa terjadi penghilangan pada kelompok alkana C-H, C=O, C-C=C simetris lalu muncul kelompok ikatan -OH dan alkana C = C pada plastik jenis PE serta penghilangan kelompok alkana dan alkana C-H lalu muncul kelompok ikatan -OH, alkana C-H, dan alkana C=C pada plastik jenis PS. Pada pengujian AFM menunjukkan banyak puncak dan lembah berwarna gelap dari kontrol negatif yang menunjukkan perubahan morfologi pada plastik PE yang disebabkan oleh degradasi isolat bakteri. Dan ditinjau pada pengujian SEM menunjukkan perubahan struktur dan morfologi pada permukaan plastik PE dan PS dengan banyaknya kerusakan akibat penetrasi dari plastik yang disebabkan oleh degradasi isolat bakteri. Lalu dari pewarnaan Gram teridentifikasi bakteri Gram negatif dengan bentuk menyerupai batang (basil) dan berwarna merah. Persejajaran urutan 16S sRNA isolat bakteri MIB dengan BLAST memiliki kemiripan sekuens sebesar 96% dengan *Serratia marcescens* strain whpu-3. Selain itu, dalam analisis gravimetri didapatkan penghilangan massa plastik sebesar 1,73% untuk PE dan 2,7% untuk PS sehingga dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa bakteri *Serratia marcescens* strain whpu-3 dari usus ulat *Galleria mellonella L* dapat mendegradasi plastik.

Kata Kunci : Biodegradasi, *Galleria mellonella*, Polietilena, Polistirena,

ABSTRACT

Identification and Determination of Biodegradability Bacteria on *Galleria mellonella* L.

By:

Mohammad Indar Malik Ibrahim (1710412032)

Supervisor

Dr. rer. nat. Syafrizayanti and Dr. Diana Vanda Wellia

Plastic waste, which continues to increase from year to year, creates significant problems, namely the accumulation of waste and the threat of disease, so it is necessary to find alternative solutions for processing plastic waste. One of them is biodegradation. In recent years, the *Galleria mellonella* L. caterpillar has been reported to have the ability to degrade plastic waste, but not much has been studied about the degradation ability of microorganisms in its intestines. Therefore, this study aims to identify bacteria in the gut of the *Galleria mellonella* L. caterpillar that play a role in this process based on the 16S rRNA gene and to prove the biodegradability of the plastic of these bacteria based on FT-IR, AFM, and SEM tests. *Galleria mellonella* L. was prepared to collect bacterial isolates and then incubated for 12 hours. After incubation, the isolates were coded MIB and prepared for the biodegradation test. The isolate was poured into a solid Liquid Carbon-Free Basal Medium (LCFBM) medium on top of the petri dish, and then two types of sterile PE and PS plastic were placed. Then, the biodegradable plastics were tested by FT-IR, AFM, and SEM, and the bacterial isolates were identified morphologically by Gram staining and molecularly by PCR and sequencing. The results obtained by structural characterization with FT-IR showed that there was a removal of the symmetrical C-H, C=O, and C-C=C alkane groups, and then -OH bond groups and C = C alkenes appeared on PE type plastics, and the removal of alkane and C-H alkene groups then appeared as groups -OH bonds, C-H alkanes, and C=C alkenes in PS type plastics. The AFM test showed many dark-colored peaks and valleys in the negative control, indicating morphological changes in PE plastic caused by the degradation of bacterial isolates. And in terms of SEM testing, it shows changes in structure and morphology on the surface of PE and PS plastic, with a lot of damage due to penetration of the plastic caused by the degradation of bacterial isolates. Then, from Gram staining, we identified Gram-negative bacteria with rod-like shapes (bacilli) and red color. Alignment of the 16S sRNA sequence of the bacterial isolate MIB with BLAST shows a sequence similarity of 96% to *Serratia marcescens* strain whpu-3. In addition, in the gravimetric analysis, plastic mass removal was obtained at 1,73% for PE and 2,7%. for PS, so from the results of the study, it can be concluded that the bacterium *Serratia marcescens* strain whpu-3 from the intestine of the caterpillar *Galleria mellonella* L can degrade plastic.

Keywords : *Biodegradation, Galleria mellonella, Polyethylene, Polystyrene*