



# **ISOLASI, KARAKTERISASI, DAN UJI AKTIVITAS BIODEGRADASI PLASTIK OLEH MIKROORGANISME TANAH**

**AULIA ULFA**



**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**

- 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



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.



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

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Isolasi, Karakterisasi, dan Uji Aktivitas Biodegradasi Plastik oleh Mikroorganisme Tanah” 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, Juni 2026

Aulia Ulfa  
G3401221026



### @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.

## ABSTRAK

AULIA ULFA. Isolasi, Karakterisasi, dan Uji Aktivitas Biodegradasi Plastik oleh Mikroorganisme Tanah. Dibimbing oleh NISA RACHMANIA MUBARIK dan AKHIRUDDIN.

Plastik merupakan polimer kompleks yang sulit terdegradasi secara alami sehingga menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Salah satu pendekatan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah biodegradasi yang melibatkan peran mikroorganisme. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi, mengkarakterisasi, dan mengevaluasi mikroorganisme asal tanah yang berpotensi sebagai agen pendegradasi plastik melalui tahapan pengambilan sampel tanah, isolasi mikroorganisme, uji hemolisis, penapisan kemampuan biodegradasi menggunakan metode *clear zone*, pengujian biodegradasi plastik pada media cair, serta analisis perubahan struktur kimia menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy*. Jenis plastik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *High Density Polyethylene* (HDPE) dan *Low Density Polyethylene* (LDPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 25 isolat yang diperoleh, isolat GalB5 dan CpsB4 (bakteri) serta GalC1 dan GalC2 (cendawan) memiliki potensi biodegradasi plastik terbaik. Aktivitas biodegradasi tertinggi diperoleh dari isolat GalB5 sampel LDPE mencapai 17,78% dan disertai pergeseran pita serapan gugus CH<sub>2</sub> yang mengindikasikan terjadinya modifikasi awal struktur polimer.

Kata kunci: biodegradasi, FTIR, HDPE, LDPE, polimer

## ABSTRACT

AULIA ULFA. Isolation, Characterization, and Testing of Plastic Biodegradation Activity by Soil Microorganisms. Supervised by NISA RACHMANIA MUBARIK and AKHIRUDDIN.

Plastic is a complex polymer that is difficult to degrade naturally, causing negative environmental impacts. One approach to overcome this problem is biodegradation, which involves the role of microorganisms. This study aims to isolate, characterize, and evaluate soil-derived microorganisms that have the potential to be plastic-degrading agents through the stages of soil sampling, microorganism isolation, hemolysis testing, screening of biodegradation ability using the clear zone method, testing plastic biodegradation in liquid media, and analysis of chemical structure changes using Fourier Transform Infrared Spectroscopy. The types of plastic used in this study were High Density Polyethylene (HDPE) and Low Density Polyethylene (LDPE). The results showed that, among the 25 isolates obtained, GalB5 and CpsB4 (bacteria) and GalC1 and GalC2 (fungi) had the highest plastic biodegradation potential. The highest biodegradation activity was observed with isolate GalB5 from the LDPE sample, reaching 17.78%, and was accompanied by a shift in the absorption band of the CH<sub>2</sub> group, indicating an initial modification of the polymer structure.

*Keywords:* biodegradation, FTIR, HDPE, LDPE, polymer



@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.



# **ISOLASI, KARAKTERISASI, DAN UJI AKTIVITAS BIODEGRADASI PLASTIK OLEH MIKROORGANISME TANAH**

**AULIA ULFA**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Biologi

**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penguji pada Ujian Skripsi:  
Dr. Dra. Yohana Caecilia Sulistyaningsih, M.Si.

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 : Isolasi, Karakterisasi, dan Uji Aktivitas Biodegradasi Plastik oleh Mikroorganisme Tanah

Nama : Aulia Ulfa

NIM : G3401221026

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Dra. Nisa Rachmania Mubarik, M.Si.

---

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Akhiruddin, M.Si.

---

Diketahui oleh

Ketua Departemen Biologi:

Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si.

NIP. 196507201991031002

---

Tanggal Ujian: 18 Juni 2026

Tanggal Lulus:



@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.

## 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 yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2025 hingga April 2026 ini ialah eksplorasi potensi mikroorganisme pendegradasi plastik, dengan judul “Isolasi, Karakterisasi, dan Uji Aktivitas Biodegradasi Plastik oleh Mikroorganisme Tanah”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan doa selama proses penelitian hingga penyusunan karya ilmiah ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Dr. Dra. Nisa Rachmania Mubarik, M.Si. dan Prof. Dr. Akhiruddin, M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi atas bimbingan, motivasi, arahan, dan saran yang diberikan selama penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Dra. Yohana Caecilia Sulistyaningsih, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan skripsi, Prof. Dr. YM Diah Ratnadewi, DEA selaku moderator seminar hasil, Dr. Ence Darmo Jaya Supena selaku dosen pembimbing akademik, serta seluruh dosen Departemen Biologi IPB atas ilmu, pengalaman, dan bimbingan selama masa perkuliahan.

Ucapan terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada keluarga tercinta, yaitu Bapak, Mama, Bela, Abdil, dan seluruh keluarga besar atas doa, kasih sayang, dukungan, serta semangat yang tiada henti. Penulis juga berterima kasih kepada keluarga besar Laboratorium Mikrobiologi, khususnya Kak Fatmila, Kak Orhinta, Kak Sarah, Kak Aca, beserta seluruh kakak tingkat, laboran, staf, dan tenaga kependidikan Departemen Biologi yang telah membimbing dan membantu selama penelitian.

Terima kasih juga penulis sampaikan kepada sahabat-sahabat terkasih khususnya Mellyana Riswanti yang telah setia menemani dan mendukung penulis selama proses penelitian, keluarga besar IPB SSRS, keluarga Biogas, rekan-rekan Laboratorium Mikrobiologi, serta keluarga besar Biologi 59 yang telah menemani, membantu, dan memberikan semangat selama masa perkuliahan. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah bertahan, terus berjuang, dan tidak menyerah hingga mampu menyelesaikan perjalanan ini.

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

Bogor, Juni 2026

*Aulia Ulfa*



@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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
2.3.1 Pengambilan Sampel Tanah dan Seleksi Awal Isolat	3
2.3.2 Isolasi Mikroorganisme	3
2.3.3 Uji Hemolisis	3
2.3.4 Penapisan Mikroorganisme Pendegradasi ( <i>Clear Zone Method</i> )	4
2.3.5 Karakterisasi Morfologi Bakteri dan Cendawan	4
2.3.6 Uji Aktivitas Degradasi Plastik	4
2.3.7 Analisis Perubahan Gugus Fungsi Plastik menggunakan FTIR	5
III HASIL DAN PEMBAHASAN	6
3.1 Hasil	6
3.1.1 Karakteristik Lokasi Sampel Tanah	6
3.1.2 Isolat Mikroorganisme Asal Tanah	7
3.1.3 Aktivitas Hemolitik Mikroorganisme	7
3.1.4 Aktivitas Degradasi PEG Mikroorganisme ( <i>Clear Zone Method</i> )	7
3.1.5 Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Isolat Potensial	10
3.1.6 Aktivitas Degradasi Plastik oleh Mikroorganisme	11
3.1.7 Karakteristik Gugus Fungsi Plastik	12
3.2 Pembahasan	13
IV SIMPULAN DAN SARAN	16
4.1 Simpulan	16
4.2 Saran	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	21
RIWAYAT HIDUP	22



## DAFTAR TABEL

1	Kondisi lingkungan pada titik pengambilan sampel tanah	6
2	Jumlah isolat bakteri dan cendawan dari TPA Galuga, Arboretum Bambu IPB, dan Sungai Ciapus	7
3	Karakteristik isolat berdasarkan kemampuan hemolisis	8

## DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi pengambilan sampel tanah TPA Galuga, Arboretum Bambu IPB Sungai Ciapus	6
2	Aktivitas hemolitik isolat bakteri pada media agar darah	8
3	Aktivitas hemolitik isolat cendawan pada media agar darah	9
4	Aktivitas degradasi PEG oleh mikroorganisme	9
5	Karakteristik isolat bakteri potensial pada media <i>Nutrient Agar</i> setelah 24 jam inkubasi pada suhu ruang ( $\pm 27^\circ\text{C}$ )	10
6	Karakteristik isolat cendawan potensial	11
7	Persentase pengurangan bobot plastik isolat bakteri dan cendawan terpilih pada media cair setelah 30 hari inkubasi dengan suhu ruang ( $\pm 27^\circ\text{C}$ )	11
8	Spektrum FTIR sampel plastik LDPE	12

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Komposisi media <i>Mineral Salt Medium</i> (MSM)	21
2	Karakteristik dan Struktur Plastik HDPE dan LDPE	21