DEGRADASI SAMPAH PLASTIK *LOW DENSITY POLYETHYLENE* (LDPE) MENGGUNAKAN JAMUR *Fusarium oxysporum*

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan
Jurusan Teknik Lingkungan

OLEH

MUHAMMAD AFIF RAHMADTSANI
D1051181048

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Afif Rahmadtsani

NIM : D1051181048

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul "**Degradasi Sampah Plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) Menggunakan Jamur *Fusarium oxysporum*"** tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini atau diterbitkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 10 Juli 2025



Muhammad Afif Rahmadtsani
NIM.D1051181048

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

DEGRADASI SAMPAH PLASTIK *LOW DENSITY POLYETHYLENE* (LDPE) MENGGUNAKAN JAMUR *Fusarium oxysporum*

Jurusan Teknik Lingkungan
Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan

Oleh:
Muhammad Afif Rahmadtsani
NIM. D1051181048

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 10 Juli 2025
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Yulisa Fitrianingsih, S.T., M.T. NIP. 198307122008012008
Dosen Pembimbing Pendamping	: Aini Sulastri, S.Si., M.Si. NIP. 198502022019032013
Dosen Penguji Utama	: Ir. Suci Pramadita, S.T., M.T. NIP. 198904082015042003
Dosen Penguji Pendamping	: Putranty Widha Nugraheni, S.Pd., M.Si. NIP. 199102162020122010

Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pontianak, 10 Juli 2025
Pembimbing Utama

Yulisa Fitrianingsih, S.T., M.T.
NIP. 198307122008012008

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT karena berkat rahmah, hidayah, pertolongan, dan kehendak-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi yang masih jauh dari kata sempurna ini. Skripsi ini saya persembahkan kepada orang-orang yang saya sayangi serta sangat berjasa bagi saya dan penyelesaian skripsi ini.

1. Terima kasih kepada Orang Tua dan seluruh keluarga serta orang-orang yang sudah saya anggap sebagai keluarga karena senantiasa memberikan dukungan dan doa sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan hanya sedikit kendala.
2. Terima kasih kepada Tim Dosen yang telah sabar dalam membimbing saya menyelesaikan skripsi ini dengan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran. Skripsi ini tidak akan dapat saya selesaikan tanpa adanya bimbingan dari Ibu-ibu Dosen semuanya.
3. Terima kasih kepada Kak Sri Rahima karena senantiasa sabar dan bisa diandalkan dalam urusan mahasiswa dengan administratif kampus.
4. Terima kasih kepada saudara Ariansyah karena telah meminjamkan saya tempat tinggal dan memberikan dukungan moral.
5. Terima kasih kepada rekan-rekan mahasiswa Teknik Lingkungan angkatan 2018 yang membersamai perjalanan penulisan dan membantu dalam urusan administratif penyelesaian skripsi saya.
6. Terima kasih kepada diri sendiri karena tidak memilih untuk menyerah seburuk apapun keadaan yang dihadapi.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, Rabb semesta alam. Alhamdulillah dengan izin dan kehendak dari Nya lah, sehingga Skripsi ini dapat saya selesaikan. Skripsi yang berjudul "Degradasi Sampah Plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) Menggunakan Jamur *Fusarium oxysporum*", sebagai syarat memperoleh gelar sarjana pada Program Strata-1 di Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak ini dapat terselesaikan tidak terlepas dari dukungan materil dan non-materil yang telah diberikan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, izinkan saya untuk mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
2. Bapak Dr. Ir. Winardi, ST., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
3. Ibu Ir. Isna Apriani, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
4. Ibu Yulisa Fitrianingsih, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama
5. Ibu Aini Sulastri, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Pendamping
6. Ibu Ir. Suci Pramadita, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Utama
7. Ibu Putranty Widha Nugraheni, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Penguji Pendamping
8. Keluarga dan teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Lingkungan angkatan 2018 serta semua pihak yang telah membantu peneliti dalam penyusunan skripsi penelitian.

Sebagai ungkapan terima kasih, semoga Allah SWT membalas semua amal kebaikannya atas bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada Saya. Akhir kata, saya harap skripsi ini akan bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Pontianak, 10 Juli 2025



Muhammad Afif Rahmadtsani

ABSTRAK

Plastik berjenis *Low Density Polyethylene* (LDPE) dan *Linear Low Density Polyethylene* (LLDPE) dikenal dengan sifatnya yang fleksibel dan kuat, membuatnya menjadi plastik yang paling banyak penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Berbanding lurus dengan perkembangan jumlah populasi, usaha pengurangan jumlah sampah plastik LDPE masih tergolong minim dan menyebabkan dampak buruk bagi lingkungan. Penanganan sampah plastik LDPE yang efektif dan efisien dalam berbagai aspek, salah satunya dalam aspek biologis sangat diperlukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan jamur *Fusarium oxysporum* dalam mendegradasi plastik LDPE dan LLDPE. Isolat jamur diberikan perlakuan peremajaan lalu diinokulasi ke dalam erlenmeyer berisi media molase dan plastik yang telah dipreparasi untuk selanjutnya diinkubasi selama 21 hari. Plastik dibersihkan, lalu ditimbang berat akhirnya untuk diketahui penurunan massa yang terjadi. Penurunan massa LDPE didapati sebesar 0,0012 gram, penurunan massa plastik LLDPE didapati sebesar 0,0004 gram. Penurunan massa LDPE terjadi pada plastik yang diberikan perlakuan kontak dengan biakan jamur *Fusarium oxysporum*, sedangkan LDPE dengan kontrol tidak mengalami pengurangan massa LDPE.

Kata kunci : degradasi plastik, *Fusarium oxysporum*, jamur, molase, plastik

ABSTRACT

Low Density Polyethylene (LDPE) and Linear Low Density Polyethylene (LLDPE) plastics are known for their flexibility and strength, making them the most widely used plastics in everyday life. In line with population growth, efforts to reduce the amount of LDPE plastic waste have remained relatively minimal, resulting in negative impacts on the environment. Effective and efficient handling of LDPE plastic waste in various aspects, one of which is in the biological aspect is very necessary. The purpose of this study was to determine the ability of the fungus Fusarium oxysporum to degrade LDPE and LLDPE plastics. The fungal isolates were given a rejuvenation treatment and then inoculated into Erlenmeyer flasks containing molasses media and prepared plastics for further incubation for 21 days. The plastic was cleaned, then weighed to determine the final mass reduction. The reduction in LDPE mass was found to be 0.0012 grams, and the reduction in LLDPE plastic mass was found to be 0.0004 grams. A decrease in LDPE mass occurred in plastic that was given contact treatment with Fusarium oxysporum fungal culture, while LDPE with control did not experience a reduction in LDPE mass.

Keywords : *degradation of plastic, Fusarium oxysporum, fungus, molasses, plastic*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ..... **i**
DAFTAR ISI ..... **vii**
DAFTAR GAMBAR ..... **ix**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan 2
1.4 Batasan Masalah 2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **4**
2.1 Plastik 4
2.2 Plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) dan *Linier Low Density Polyethylene* (LLDPE) 5
2.3 Pengolahan Sampah Plastik 7
2.4 Biodegradasi Plastik Oleh Jamur 8
2.5 Media Tumbuh Jamur 8
2.6 Kondisi Ideal Pertumbuhan Jamur 9
2.7 Fusarium sp. 10
2.8 Eksoenzim Pemecah Polimer Plastik 12
2.9 Mekanisme Degradasi Plastik Oleh Jamur 12
2.10 Hasil Akhir Degradasi LDPE Oleh Mikroorganisme 14
BAB III METODE PENELITIAN **16**
3.1 Waktu dan Tempat 16
3.1.1 Waktu 16
3.1.2 Tempat 16
3.2 Alat dan Bahan 16
3.2.1 Alat 16
3.2.2 Bahan 16
3.3 Metode Penelitian 16
3.3.1 Preparasi Plastik LDPE 17
3.3.2 Pembuatan Media *Potato Dextrose Agar* (PDA) 17
3.3.3 Pembuatan Media Molase 18

3.3.4 Peremajaan Isolat Jamur *Fusarium oxysporum* 18
3.3.5 Biodegradasi Plastik 19
3.3.6 Perhitungan Efisiensi Degradasi Plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) 20
3.4 Diagram Alir 21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 22
4.1 Peremajaan Isolat Jamur *Fusarium oxysporum* 22
4.2 Hasil Uji Biodegradasi Plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) dan *Linear Low Density Polyethylene* (LLDPE) oleh Jamur *Fusarium oxysporum* ... 23
4.3 Efisiensi Degradasi Massa LDPE oleh Jamur *Fusarium oxysporum* 27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 28
5.1 Kesimpulan 28
5.2 Saran 28
DAFTAR PUSTAKA 29
LAMPIRAN PENELITIAN 33
LAMPIRAN PERHITUNGAN 35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rantai Polimer LDPE, LLDPE, dan HDPE 6
Gambar 2.2 Fusarium sp. 11
Gambar 2.3 Permukaan pada Plastik LDPE yang Terdegradasi Akibat **Proses** Enzimatik Mikroorganisme 15
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian 21
Gambar 4.1 Isolat Fusarium oxysporum 22
Gambar 4.2 Biakan Jamur Fusarium oxysporum 22
Gambar 4.3 Lapisan Biofilm pada Plastik B III 24
Gambar 4.4 Grafik Penurunan Massa Plastik A dan Plastik B 25
Gambar 4.5 Struktur Polimer LDPE dan LLDPE 26

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Berat Plastik A dan Plastik B 27

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik berjenis *Low Density Polyethylene* (LDPE) merupakan jenis plastik yang terbuat dari minyak bumi, dikenal karena sifatnya yang fleksibel, kuat, dan tembus cahaya. Sifat-sifat tersebut membuat plastik berjenis LDPE banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari berupa pembungkus makanan dan kantong sampah. Plastik LDPE memiliki keterbatasan dalam ketahanannya, hal tersebut dikarenakan kualitasnya yang dapat menurun setelah beberapa kali proses daur ulang dan menyebabkan produk dengan bahan dasar plastik LDPE tidak dapat lagi dipakai (Manurung dkk., 2025).

Menurut Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) yang dikembangkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) persentase sampah plastik selalu mengalami kenaikan dari 17,75% pada tahun 2021, 18,35% pada tahun 2022, 19,26% pada tahun 2023, dan 19,73% pada tahun 2024. Timbunan sampah plastik tentu saja dapat memunculkan berbagai macam isu kesehatan bagi manusia dan lingkungannya. Oleh karena itu telah dilakukan berbagai macam penanganan-penanganan dengan tujuan untuk mengurangi timbunan sampah tersebut. Beberapa cara yang telah dilakukan sebagai usaha pengurangan sampah, cara yang didapati paling cepat dalam mengurangi timbunan sampah yaitu metode insinerasi, dan open dumping. Kedua cara ini dapat mengurangi timbunan sampah lebih besar dibandingkan cara-cara lainnya namun menghasilkan kerusakan lingkungan yang relatif besar. Metode pengolahan sampah plastik dengan menggunakan bantuan agen biologis sendiri didapati lebih ramah lingkungan, namun belum dapat memberikan dampak pengurangan timbunan sampah yang signifikan. Pengolahan sampah plastik oleh agen biologis berupa mikroorganisme sendiri sebagian besar masih dilakukan oleh bakteri, seperti bakteri *Comamonas* untuk memecah plastik menjadi partikel kecil, I. *Sakainensis* yang mengolah plastik PET, *Bacillus sp*. yang mengolah plastik belanjaan, dan kapang *Penincillium* yang mengolah plastik PE, PHA, dan PHB (Suharpina dkk., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan mikroorganisme jamur *Fusarium oxysporum* dalam melakukan degradasi terhadap plastik berjenis LDPE. Jamur yang tergolong organisme saprofit ini dapat mengeluarkan enzim extraseluler ketika berada dalam lingkungan yang kurang menguntungkan sebagai upaya untuk menyerap nutrisi yang dibutuhkan dalam pertumbuhannya. Jamur *Fusarium oxysporum* yang dikontakkan dengan plastik LDPE dalam media yang minim nutrisi agar dapat mengeluarkan enzim ekstraseluler untuk melakukan degradasi plastik LDPE dan menguraikannya.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa uraian menarik yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah isolat jamur *Fusarium oxysporum* dapat melakukan degradasi sampah plastik berjenis *Low Density Polyehtylene* (LDPE)?
2. Bagaimana efisiensi degradasi yang dapat dihasilkan setelah waktu kontak antara plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) dan jamur *Fusarium oxysporum*?

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Menganalisis apakah jamur *Fusarium oxysporum* dapat digunakan dalam degradasi sampah plastik berjenis *Low Density Polyehtylene* (LDPE).
2. Menganalisis besar efisiensi degradasi yang dihasilkan setelah waktu kontak antara plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) dan jamur *Fusarium oxysporum*.

1.4 Batasan Masalah

Beberapa lingkup yang dibahas dalam penelitian ini meliputi :

1. Plastik yang digunakan sebagai bahan uji kemampuan degradasi jamur *Fusarium oxysp* adalah plastik berjenis *Low Density Polyehtylene* (LDPE).
2. Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium.
3. Hasil akhir yang dinilai pada penelitian ini adalah dengan menghitung besaran pengurangan massa plastik LDPE yang dapat didegradasi oleh *Fusarium oxysporum* selama waktu kontak.

4. Lama waktu kontak yang diberikan antara plastik dan biakan jamur *Fusarium oxysporum* adalah 21 hari.