

**DAMPAK PENYINARAN UV A TERHADAP
ISOLAT BAKTERI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA)
JATIBARANG SEMARANG DALAM PENGURAIAN PLASTIK
*LOW DENSITY POLYETHYLENE (LDPE)***

***IMPACT OF UV A RADIATION ON BACTERIA ISOLATES
FROM JATIBARANG LANDFILL SEMARANG IN
BIODEGRADATION OF LOW DENSITY POLYETHYLENE
(LDPE)***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan

Oleh:
BAGUS ARIANTONO
16.11.0202



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2020

**DAMPAK PENYINARAN UV A TERHADAP
ISOLAT BAKTERI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA)
JATIBARANG SEMARANG DALAM PENGURAIAN PLASTIK
*LOW DENSITY POLYETHYLENE (LDPE)***

***IMPACT OF UV A RADIATION ON BACTERIA ISOLATES
FROM JATIBARANG LANDFILL SEMARANG IN
BIODEGRADATION OF LOW DENSITY POLYETHYLENE
(LDPE)***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan

Oleh:
BAGUS ARIANTONO
16.11.0202



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2020

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bagus Ariantono
NIM : 16.II.0202
Fakultas : Teknologi Pertanian
Program Studi : Teknologi Pangan

Menyatakan bahwa skripsi “**DAMPAK PENYINARAN UV A TERHADAP ISOLAT BAKTERI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) JATIBARANG SEMARANG DALAM PENGURAIAN PLASTIK LOW DENSITY POLYETHYLENE (LDPE)**” merupakan karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini disebutkan dari daftar pustaka. Apabila saya tidak jujur, maka gelar dan ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 2 Desember 2020



Bagus Ariantono

16.II.0202

**DAMPAK PENYINARAN UV A TERHADAP
ISOLAT BAKTERI TEMPATPEMBUANGAN AKHIR (TPA)
JATIBARANG SEMARANGDALAM PENGURAIAN PLASTIKLOW
DENSITY POLYETHYLENE(LDPE)**

**IMPACT OF UV A RADIATION ON BACTERIA ISOLATES FROM
JATIBARANG LANDFILL SEMARANG IN BIODEGRADATION
OF LOW DENSITY POLYETHYLENE (LDPE)**

Oleh :

BagusAriantono

NIM : 16.11.0202

Program Studi :TeknologiPangan

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan di hadapan sidang penguji
pada tanggal 2 Desember 2020

Semarang, 2 Desember 2020
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Soegijapranata

Pembimbing I

Dr. Ir. Lindayani, MP.

Pembimbing II



Dr. Dra. LaksmiHartajanie, MP

Dekan



Dr. R. Probo Y. Nugrahedhi, S. TP. M.Sc

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bagus Ariantono
NIM : 16.I1.0202
Fakultas : Teknologi Pertanian
Program Studi : Teknologi Pangan

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneklusif atas karya ilmiah yang berjudul **“DAMPAK PENYINARAN UV A TERHADAP ISOLAT BAKTERI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) JATIBARANG SEMARANG DALAM PENGURAIAN PLASTIK LOW DENSITY POLYETHYLENE (LDPE)”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan, media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 2 Desember 2020

Yang menyatakan



Bagus Ariantono

RINGKASAN

Plastik adalah senyawa polimer dengan struktur kaku yang memiliki peranan besar dalam kehidupan sehari-hari. Berbagai manfaat plastik membuat plastik sering digunakan untuk membuat berbagai macam peralatan atau produk dan pengemas bahan baku. *Low Density Polyethylene* (LDPE) merupakan salah satu jenis plastik sintetik biasa dipakai pada plastik pembungkus (*cling wrap*), produk mainan, pengemas makanan. Hal ini membuat penggunaan plastik meningkat dan berdampak pada lingkungan. Salah satu cara untuk mengurangi permasalahan plastik adalah biodegradasi menggunakan mikroorganisme yang diberi sinar UV. Sampel isolat yang digunakan adalah mikroorganisme dari tempat pembuangan akhir Jatibarang Semarang yang diperoleh dari penelitian sebelumnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan sinar UV A dapat berdampak terhadap efektivitas isolat bakteri tanah yang diperoleh dari TPA Jatibarang, Semarang dalam menguraikan plastik *low density polyethylene* (LDPE), mengetahui kemampuan tumbuh bakteri dengan media berisi LDPE sebagai sumber karbon dan mengetahui persentase susut bobot plastik dari proses biodegradasi dengan bakteri kontrol dan bakteri perlakuan (penyinaran UV A). Langkah pertama penelitian ini adalah dengan menumbuhkan kultur isolat bakteri tanah dari media NB ke media NA pada cawan petri. Bakteri diinkubasi selama 10 jam dan dilakukan penyinaran dengan menggunakan sinar UV A. Setelah diradiasi dengan UV A, kultur diinkubasi selama 24-36 jam. Kultur yang sudah diinkubasi dilakukan persiapan dan penyeleksian inokulum bakteri yang akan digunakan untuk mengurai plastik. Kemudian inokulum bakteri yang memiliki kemampuan mengurai plastik yang tinggi dan telah diseleksi dimasukkan ke dalam botol kaca yang sudah diisi dengan *Mineral Salt Medium* (MSM) beserta plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) yang berukuran 1 cm x 1 cm dan diamati selama 20 dan 40 hari untuk mengetahui efektivitas penyinaran UV A terhadap kemampuan degradasi bakteri. Lembaran plastik kemudian ditimbang untuk perbandingan perubahan berat awal dan akhir selama degradasi. Larutan media MSM setelah inkubasi dilakukan uji spektrofotometri dan McFarland. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan berat plastik dan nilai absorbansi setelah degradasi selama 40 hari lebih besar dibandingkan 20 hari. Hal ini menandakan bahwa bakteri masih tetap melakukan degradasi plastik LDPE sampai 40 hari. Persentase pengurangan bobot plastik pada bakteri yang diberi perlakuan UV A memiliki angka yang lebih tinggi dibandingkan bakteri kontrol. Bakteri yang dimutasi lebih besar kemampuan degradasinya dibandingkan bakteri non-mutasi, sehingga diketahui bahwa UV A mampu memberikan dampak positif terhadap kemampuan bakteri dalam menguraikan plastik LDPE.

SUMMARY

Plastics are polymer compounds with rigid structures that play a big role in life. The various benefits of plastics make plastics often used to make various kinds of equipment or products and packaging raw materials. Low Density Polyethylene (LDPE) is a type of synthetic plastic commonly used in cling wrap, toy products, soy sauce bottles and chili bottles. This makes plastic use increase and has an impact on the environment. One way to reduce plastic problems is biodegradation using microorganisms that are exposed to UV light. The isolate samples used were microorganisms from the landfill of Jatibarang Semarang which were obtained from previous studies. The purpose of this study was determine the impact of using UVA rays on the effectiveness of isolated soil bacteria from Jatibarang landfill Semarang in decomposing LDPE plastics, determine the ability to grow bacteria with media containing LDPE as a carbon source and determine the percentage of plastic weight loss from the biodegradation process with control and treatment bacteria. The first step of this research was to grow soil bacterial isolate cultures from NB media to NA media in petri dishes. The bacteria were incubated for 10 hours and irradiated using UV A light. After irradiating with UV A, the culture was incubated for 24-36 hours. Incubated cultures are prepared and selected for the bacterial inoculum that will be used to degradate the plastic. Then the bacterial inoculum which has the high ability to break down plastic and has been selected is inserted into a glass bottle filled with Mineral Salt Medium (MSM) along with Low Density Polyethylene (LDPE) plastic measuring 1 cm x 1 cm and observed for 20 and 40 days to determine effectiveness of UV A irradiation on the ability of bacterial degradation. The plastic is weighed again for weight ratio after degeration. The MSM media solution after incubation was carried out by spectrophotometric and McFarland tests. The results showed that the reduction in plastic weight after degradation for 40 days was greater than 20 days. This indicates that the bacteria still degrade LDPE plastic up to 40 days. The percentage of plastic weight reduction in bacteria treated with UVA has a higher number than control bacteria. Mutated bacteria have greater degradation ability, it is known that UVA can have a positive impact on the ability of bacteria to LDPE plastic degradation.

KATA PENGANTAR

Ucapan syukur penulis ungkapkan kepada Tuhan atas karunia-Nya yang luar biasa sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan laporan skripsi berjudul “Dampak Penyinaran UV A Terhadap Isolat Bakteri Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Jatibarang Semarang Dalam Penguraian Plastik *LOW DENSITY POLYETHYLENE (LDPE)*”. Laporan skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan di Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Penulis sadar penulisan skripsi ini terselesaikan karena adanya usaha, doa dan juga bantuan serta dukungan yang diterima dari banyak pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan rasa terimakasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu menyertai dan memberi berkat restu kepada penulis selama melakukan skripsi, sehingga laporan skripsi penulis dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
2. Bapak Dr. R. Probo Y. Nugrahedi, S.TP., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah memberikan ijin untuk melakukan kegiatan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Ir. Lindayani, MP. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Dra. Laksmi Hartajanie, MP. selaku dosen pembimbing II yang telah mau memberikan waktu, tenaga, dan pikiran, serta dengan sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
4. Hartono dan Aryani selaku orang tua, serta Charoline selaku saudara yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan mendoakan penulis sehingga laporan skripsi dapat diselesaikan.
5. Mbak Agatha dan Mas Sholeh selaku laboran yang dengan sabar mau membantu dan memberikan saran serta dukungan selama penulis melaksanakan penelitian skripsi.
6. Semua staf dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Jurusan Teknologi Pangan Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
7. Teman seperjuangan skripsi Andreas Yoga, Gregorius Nico, Felicia Elisabeth dan Antonio yang telah banyak membantu dan berbagi informasi serta wawasan baru selama pembuatan laporan skripsi ini.
8. Seluruh mahasiswa FTP dan semua pihak yang penulis tidak dapat tuliskan satu per satu, yang banyak memberikan dukungan dan doa dalam menyusun laporan skripsi ini.

Penulis sadar dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Penulis meminta maaf atas segala kesalahan yang ada dalam skripsi ini dan dengan rendah hati meminta kritik saran yang membangun dari para pembaca. Akhir kata Penulis harap agar tugas akhir skripsi ini dapat menjadi inspirasi dan membantu banyak pihak.

Semarang, 2 Desember 2020



Bagus Ariantono

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tinjauan Pustaka	4
1.3. Tujuan Penelitian	12
2. MATERI DAN METODE	13
2.1. Waktu dan Tempat Penelitian	13
2.2. Materi	13
2.2.1. Alat	13
2.2.2. Bahan	13
2.3. Metode	13
2.3.1. Rancangan Penelitian	13
2.3.2. Mutasi Induksi dengan Sinar UV	14
2.3.3. Persiapan Inokulum dan Seleksi Inokulum	15
2.3.4. Uji Efektifitas Laju Penguraian LDPE	16
2.3.5. Pengolahan Data Laju Penguraian Plastik LDPE	17
2.3.6. Estimasi Jumlah Sel dengan Larutan Mc Farland	17
3. HASIL PENELITIAN	19
3.1. Persentase Degradasi Plastik LDPE	19
3.2. Uji Spektrofotometri	20
3.3. Kekeruhan Media Sebelum dan Sesudah Degradasi	22
3.4. Standarisasi Menggunakan Larutan Mc Farland	23
3.5. Korelasi	24
4. PEMBAHASAN	25
4.1. Jenis Mikroba di Tempat Pembuangan Akhir (TPA)	25
4.2. Penggunaan UV A Terhadap Struktur dan Metabolisme Bakteri	25
4.3. Metabolisme Bakteri dalam Degradasi Plastik LDPE	26
4.4. Pengukuran <i>Optical Density</i> (OD) Bakteri dan Estimasi Jumlah Sel dengan Larutan Standar Mc Farland	27
4.5. Uji Susut Bobot Plastik	29

5. KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran	32
6. DAFTAR PUSTAKA.....	33
7. LAMPIRAN	39



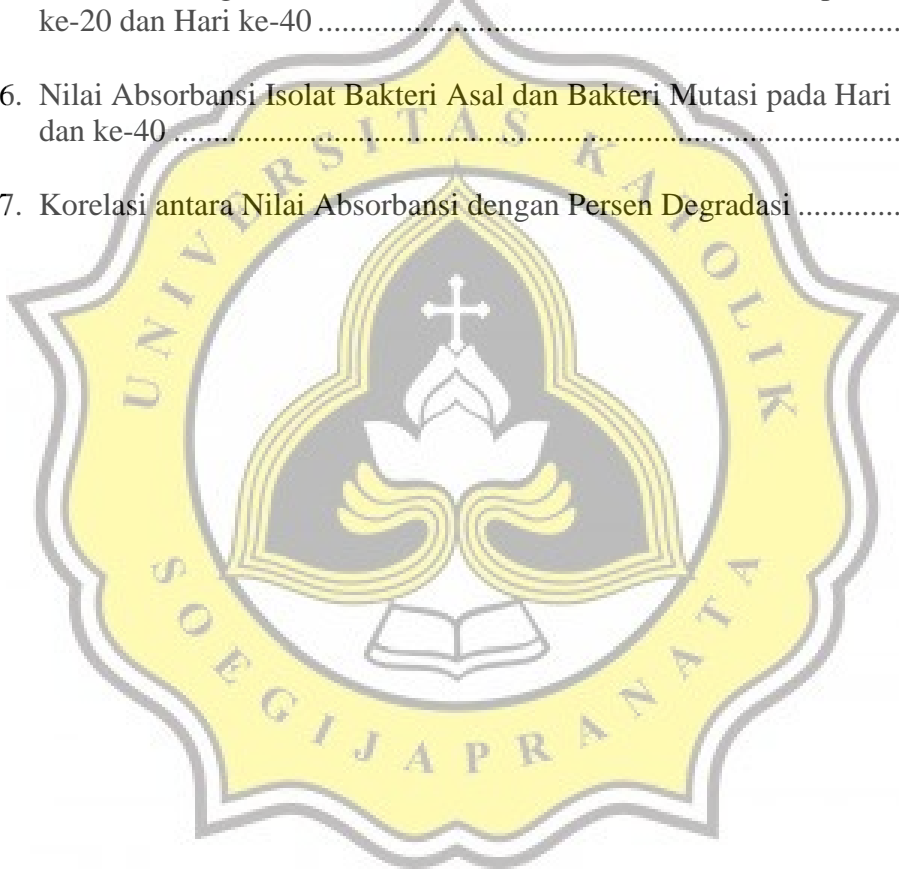
DAFTAR TABEL

Tabel 1. Persentase degradasi plastik pada hari ke-20 dan hari ke-40	19
Tabel 2. Nilai absorbansi pada hari ke 20 dan ke 40 degradasi.....	20
Tabel 3. Kekeruhan media saat sebelum dan sesudah degradasi selama 20 dan 40 hari	22
Tabel 4. Jumlah Bakteri Berdasarkan Standar Mc Farland	23



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur <i>Low Density Polyethylene</i>	5
Gambar 2. Mekanisme Biodegradasi Polimer secara Aerob dan Anaerob	7
Gambar 3. Penggambaran SEM dari Permukaan Plastik	7
Gambar 4. Diagram Alir Tahapan Penelitian	14
Gambar 5. Persentase Degradasi Isolat Bakteri Asal dan Bakteri Mutasi pada Hari ke-20 dan Hari ke-40	20
Gambar 6. Nilai Absorbansi Isolat Bakteri Asal dan Bakteri Mutasi pada Hari ke-20 dan ke-40	21
Gambar 7. Korelasi antara Nilai Absorbansi dengan Persen Degradasi	24



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Standar Larutan Mc Farland	39
Lampiran 2. Pengolahan Data Korelasi	40
Lampiran 3. Peta Lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Jatibarang Semarang	41
Lampiran 4. Penyetaraan dengan Larutan Mc Farland.....	43
Lampiran 5. Jenis Plastik LDPE yang Digunakan	47
Lampiran 6. Timbangan untuk Menghitung Berat Plastik	48

