

SKRIPSI

**POTENSI *Pseudomonas aeruginosa* DAN PENAMBAHAN MONOSODIUM
GLUTAMAT DALAM MENDEGRADASI PLASTIK HITAM**

Disusun oleh:

Metta Vidya Dhammayanti Haryanto

NPM: 150801616



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2019**

**POTENSI *Pseudomonas aeruginosa* DAN PENAMBAHAN MONOSODIUM
GLUTAMAT DALAM MENDEGRADASI PLASTIK HITAM**

SKRIPSI

Diajukan kepada Program Studi Biologi
Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh derajat S-1

Disusun oleh:

Metta Vidya Dhammayanti Haryanto

NPM : 150801616



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan Judul:

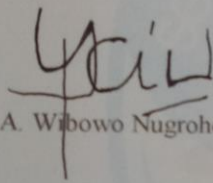
POTENSI *Pseudomonas aeruginosa* DAN PENAMBAHAN MONOSODIUM GLUTAMAT
DALAM MENDEGRADASI PLASTIK HITAM

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:
Metta Vidya Dhammayanti Haryanto
NPM: 150801616

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada hari Selasa, tanggal 12 Maret 2019
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

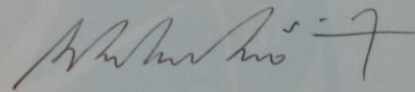
SUSUNAN TIM PENGUJI

Dosen Pembimbing Utama



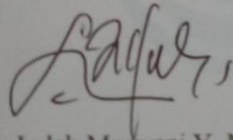
(Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, M.S.)

Dosen Penguji



(Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc.)

Dosen Pembimbing Pendamping



(Dra. L. Indah Murwani Y, M.Si.)

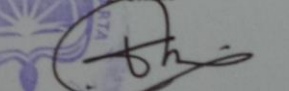
Yogyakarta, 29 Maret 2019

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNOBIOLOGI



Dekan



(Dr. E. Mursyanti, M.Si.)

For to me, to live is

serviens in lumine veritatis

CHRIST,

and to die is gain

Philippians 1: 21

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Metta Vidya Dhammayanti Haryanto

NPM : 150801616

Judul Skripsi : Potensi *Pseudomonas aeruginosa* dan Penambahan Monosodium Glutamat Dalam Mendegradasi Plastik Hitam

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul di atas adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dan disusun berdasarkan norma akademik. Apabila dikemudian hari terdapat bukti yang memberatkan bahwa karya saya tersebut bukan hasil karya saya atau sebagai hasil plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku di Fakultas Teknobiologi, berupa pencabutan predikat kelulusan dan gelar kesarjanaannya.

Yogyakarta, 4 Maret 2019

Yang menyatakan,



Metta Vidya D.H

150801616

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat, rahmat dan kasih-Nya kepada penulis, penulis berhasil menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul “Potensi *Pseudomonas aeruginosa* dan Monosodium Glutamat Dalam Mendegradasi Plastik Hitam” sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana S1 Program Studi Biologi Fakultas Teknobiologi di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyusunan naskah skripsi ini:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah menyertai penulis di sepanjang perjalanan hidupnya.
2. Orang tua penulis yang banyak memberikan dorongan baik secara moral maupun material selama penyusunan naskah skripsi
3. Ibu Dr. E. Mursyanti, M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Drs. A. Wibowo Nugroho Jati M.S. selaku dosen pembimbing utama yang telah bersedia meluangkan waktu, memberi masukan dan saran selama penulisan naskah skripsi ini.
5. Ibu Dra. L. Indah Murwani Yulianti, M.Si. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, memberikan kritik dan masukan serta motivasi dalam penyusunan naskah skripsi.

6. Bapak Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta M.Sc. selaku penguji skripsi yang telah sangat ramah dan baik selama masa studi penulis.
7. Karyawan Tata Usaha dan Staff Laboratorium Fakultas Teknobiologi Univeristas Atma Jaya Yogyakarta yang selalu mau membantu penulis dalam segala aktivitasnya selama berada di bangku kuliah.
8. Yunisha Febriani, Noviana, Lita Hartina, Agatha Putri dan Yovita Meliantha, Larisa Gita Cahyani yang dengan setia menemani penulis selama masa penelitian dan penyusunan naskah skripsi.
9. Benedictus Aprilio K., Weny Elseh Yustinah Mathius, Lakista Himarasmii Puteri dan Benedictus Orlando Purba yang telah memberikan dukungan secara moral kepada penulis selama penyusunan naskah dan selalu ada bagi penulis.
10. Chym-cym dan Tiara yang selalu menjadi motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan segala aktivitas penulis selama berada dibangku kuliah.
11. Teman-teman FTb 2015 yang selalu menyemangati penulis dalam segala hal.

Akhir kata, penulis mengucapkan banyak terimakasih bagi berbagai pihak sehingga naskah skripsi ini dapat diselesaikan dan dapat memberikan informasi yang berguna bagi pembaca.

Yogyakarta, 15 Maret 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Pengajuan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Persembahan	iv
Bebas Plagiarisme	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xiv
INTISARI	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Keaslian Penelitian.....	4
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Kantung Plastik.....	7
B. Monosodium Glutamat (MSG).....	10
C. Biodegradasi.....	11
D. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	13
E. Identifikasi Bakteri.....	14

1. Pengecatan Gram	15
2. Uji Biokimia.....	15
a. Uji Katalase.....	16
b. Uji Fermentasi Karbohidrat.....	16
c. Uji Reduksi Nitrat	18
F. Kolom Winogradsky	19
G. Hipotesis.....	20
III. METODE PENELITIAN.....	21
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
B. Alat dan Bahan.....	21
C. Rancangan Percobaan	22
D. Cara Kerja	23
1. Pengujian Kemurnian Inokulum Bakteri	23
a. Pengecatan Gram	24
b. Uji Katalase.....	24
c. Uji Reduksi Nitrat	25
d. Uji Fermentasi Karbohidrat	25
2. Peremajaan Inokulum	25
3. Pembuatan Medium <i>Nutrient Agar</i> dan <i>Nutrient Broth</i>	26
4. Pembuatan Kepadatan Inokulum Bakteri	26
5. Perhitungan Angka Lempeng Total	26
6. Perhitungan Kepadatan <i>P. aeruginosa</i>	27

7. Persiapan Uji.....	27
8. Pembuatan <i>Mineral Salt Medium</i>	28
9. Biodegradasi Plastik.....	28
10. Pengukuran Suhu dan pH.....	29
11. Pengamatan <i>Biofilm</i>	29
12. Perhitungan Kehilangan Berat Kering.....	30
E. Analisis Data.....	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
A. Kepadatan Bakteri.....	31
B. Karakterisasi Bakteri.....	31
1. Morfologi Koloni.....	33
2. Pengecatan Gram dan Uji Motilitas.....	33
3. Uji Biokimia.....	35
4. Identifikasi Bakteri.....	36
5. Uji Aktivitas Biodegradasi.....	37
a. Penentuan Kehilangan Berat Kantung Plastik Hitam.....	38
b. Derajat Keasaman (pH).....	50
c. Suhu.....	52
d. Pengamatan Permukaan Plastik.....	55
V. SIMPULAN dan SARAN.....	58
A. Simpulan.....	58
B. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rancangan Percobaan	23
Tabel 2. Kepadatan Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	31
Tabel 3. Hasil Karakterisasi Isolat Bakteri	32
Tabel 4. Perubahan Berat Kering Plastik Kresek Hitam Selama 3 Bulan Inkubasi .. (mg)	38
Tabel 5. Kehilangan Berat Plastik Kresek Hitam	41
Tabel 6. Rata-rata Kehilangan Berat Plastik	44
Tabel 7. Persentase Kehilangan Berat Plastik.....	48
Tabel 8. pH Kolom Winogradsky	51
Tabel 9. Suhu Kolom Winogradsky	53
Tabel 10. Hasil ANAVA Kehilangan Berat Plastik Kresek Hitam.....	64
Tabel 11. Hasil DMRT Penambahan MSG.....	64
Tabel 12. Hasil DMRT Pemberian Bakteri.....	65
Tabel 13. Kehilangan Berat Plastik Kresek Hitam.....	65

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Rantai Karbon HDPE (kiri) dan Rantai Karbon LDPE (kanan).....	8
Gambar 2. Isolat Murni <i>P. aeruginosa</i>	32
Gambar 3. Pengecatan Gram isolat <i>P. aeruginosa</i> bentuk sel bulat Gram negatif.	34
Gambar 4. Hasil uji motilitas.....	35
Gambar 5. Hasil positif uji katalase pada <i>P. aeruginosa</i>	35
Gambar 6. Kolom Winogradsky.....	37
Gambar 7. Kehilangan berat plastik kresek hitam (mg) selama 3 bulan degradasi.....	41
Gambar 8. Persentase kehilangan berat selama 3 bulan masa inkubasi.....	48
Gambar 9. Nilai pH selama 3 bulan masa inkubasi.....	52
Gambar 10. Peningkatan suhu kolom Winogradsky dengan tren peningkatan pada bulan ke-1 dan bulan ke-2 (°C).....	54
Gambar 11. Penampakan perbesaran 450x plastik kresek hitam sebelum proses degradasi.....	56
Gambar 12. Penampakan perbesaran 450x plastik kresek hitam sesudah proses degradasi.....	56
Gambar 13. Hasil negatif uji fermentasi karbohidrat.....	63
Gambar 14. Hasil negatif uji reduksi nitrat.....	63
Gambar 15. Hasil morfologi koloni bakteri.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	61
Lampiran 2	62



INTISARI

Kantung plastik hitam merupakan bahan yang tersusun atas polimer berulang atau biasa disebut monomer yang berupa etilen dan sulit terurai di alam dan merupakan hasil paling akhir dari proses daur ulang bahan kantong plastik putih dan transparan. Biodegradasi merupakan salah satu alternatif untuk mendegradasi sampah kantong plastik dengan menggunakan bantuan mikrobia. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan isolat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan efektivitas penambahan monosodium glutamat (MSG) dalam proses degradasi kantong plastik hitam dengan menggunakan kolom Winogradsky. Penambahan MSG 1, 2, 3 gram dan isolat *P. aeruginosa* sebanyak 1, 2, 3 ml menyebabkan penurunan berat kering secara berturut-turut adalah 0,03; 0,03; 0,01; 0,02; 0,05; 0,02; 0,01; 0,04 dan 0,01 mg selama 3 bulan inkubasi. Kontrol positif menggunakan penambahan 1 ml isolat bakteri mengalami kehilangan berat sebesar 0,017 mg sedangkan kontrol negatif tanpa penambahan isolat bakteri dan pemberian MSG mengalami kehilangan berat kering sebesar 0 mg. Berdasarkan hasil uji DMRT, kemampuan biodegradasi yang paling baik terjadi pada plastik kresek hitam dengan perlakuan pemberian MSG sebanyak 2 gram dan isolat *P. aeruginosa* sebanyak 2 ml mampu menurunkan berat hingga 0,05 mg selama 3 bulan inkubasi.