

BIODEGRADASI HERBISIDA GLIFOSAT

OLEH *Pseudomonas* sp.

SKRIPSI



Oleh

HENDRIKUS E. DONGO WEA

No. Mhs : 0143 / BL

N I R M : 910051052903120098

FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA

1999



PERPUSTAKAAN
FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA
YOGYAKARTA

BIODEGRADASI HERBISIDA GLIFOSAT

OLEH *Pseudomonas* sp.

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Untuk Mencapai Derajat Sarjana S-1

Disusun Oleh :

HENDRIKUS E. DONGO WEA

No. Mhs : 0143/BL

N I R M : 910051052903120098

Jurusan Biologi Lingkungan

FAKULTAS BIOLOGI

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

1999



**PERPUSTAKAAN
FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA
YOGYAKARTA**

PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi Dengan Judul

**BIODEGRADASI HERBISIDA GLIFOSAT
OLEH *Pseudomonas* sp.**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

HEIDRIKUS E. DONGO WEA

No. Mhs : 0143/BL

N I R M : 910051052903120098

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 13 Agustus 1999**

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I



(Dra. Th. Tri Suharni)

Anggota Penguji



(Drs. Boy Rahardja Sidharta, M.Sc.)

Pembimbing II



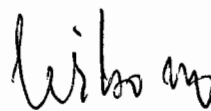
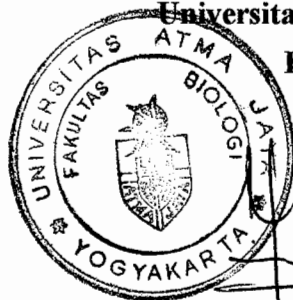
(Drs. David Ariono)

Yogyakarta,

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Biologi

Dekan



(Drs. A. Wibowo N. Jati, MS.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul : **BIODEGRADASI HERBISIDA GLIFOSAT OLEH *Pseudomonas* sp.** Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Biologi, Jurusan Biologi Lingkungan, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak atas bantuannya sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik. Ucapan terima kasih tersebut penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Drs. A. Wibowo N. Jati, MS. selaku Dekan Fakultas Biologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Dra. Th. Tri Suharni, selaku Dosen pembimbing utama skripsi.
3. Bapak Drs. David Ariono, selaku Dosen pembimbing kedua skripsi.
4. Bapak Drs. Boy Rahardja Sidharta, M.Sc. selaku Dosen penguji skripsi.
5. Bapak, Ibu Dosen Fakultas Biologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Mas Antok, selaku teknisi pada lab. Mikrobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
7. Bapak Ir. Joko, mas Pri Haryono dan mas Agus, selaku teknisi pada Lab. Mikrobiologi Pangan dan Gizi, PAU Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

8. Mas Sulis, Pak Jati, mas Pur, mas Nugroho dan mas Nur, selaku teknisi pada Lab. Biokimia, PAU Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
9. Teman-teman Peneliti pada Lab. Mikrobiologi PAU Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
10. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna sehingga saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan demi terwujudnya kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi ilmu pengetahuan dan bagi semua pihak yang menggunakannya.

Yogyakarta, 12 September 1999

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
INTISARI.....	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Pokok Permasalahan.....	2
C. Tujuan.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Pestisida Organofosfat.....	4
B. Herbisida Glifosat.....	7
C. Toksisitas Senyawa Glifosat Terhadap Organisme.....	9
D. Biodegradasi Pestisida Organofosfat Oleh Bakteri.....	10
E. Mekanisme Degradasi Senyawa Glifosat Oleh Bakteri.....	12
F. Faktor Yang Berperan Dalam Degradasi Senyawa	
Glifosat Oleh Bakteri	13
G. Hipotesis.....	14

BAB. III. METODE PENELITIAN	15
A. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	15
B. Bahan dan Alat.....	15
B. I. Bahan.....	15
B. II. Alat.....	17
C. Cara Kerja.....	18
D. Analisis Hasil Pengamatan.....	23
E. Analisis Data.....	23
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
A. Karakterisasi Isolat Bakteri Pemanfaat Glifosat.....	24
B. Pertumbuhan <i>Pseudomonas</i> sp. Pada Substrat Glifosat.....	31
C. Degradasi Senyawa Glifosat Oleh <i>Pseudomonas</i> sp.	35
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
A. Kesimpulan.....	41
B. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik Isolat Bakteri Pemanfaat Glifosat.....	25
Tabel 2. Waktu Generasi Isolat <i>Pseudomonas</i> sp. Pada Medium.....
Diperkaya Glifosat (0,4 mM; 0,8 mM; 1,2 mM) dan Kontrol.....	34



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi Sel Isolat <i>Pseudomonas</i> sp. (Isolat Bakteri B3).....	
Dengan Pembesaran Lensa 1000 ×	26
Gambar 2. Morfologi Koloni Isolat <i>Pseudomonas</i> sp.	
Pada Medium Kelman.....	29
Gambar 3. Morfologi Koloni Isolat <i>Pseudomonas</i> sp.	
Pada Medium Sintetik Tanpa Glifosat.....	30
Gambar 3. Morfologi Koloni Isolat <i>Pseudomonas</i> sp.	
Pada Medium Sintetik Diperkaya Glifosat.....	31
Gambar 5. Kurva Pertumbuhan Isolat <i>Pseudomonas</i> sp. Pada Medium.....	
Diperkaya Glifosat (0,4 mM; 0,8 mM; 1.2 mM) dan Kontrol....	32
Gambar 6. Analisa Senyawa Hasil Degradasi (Glisin) Dengan TLC	36
Gambar 7. TLC Scanner Hasil Degradasi Senyawa Glifosat	
Oleh Isolat <i>Pseudomonas</i> sp.	37
Gambar 8. TLC Scanner Senyawa Glisin Sebagai Standar Senyawa.....	
Hasil Degradasi Glifosat.....	38
Gambar 9. Mekanisme Perombakan Senyawa Glifosat	
Oleh <i>Pseudomonas</i> sp.	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bahan dan Cara Kerja Pengecatan Gram.....	45
Lampiran 2. Bahan dan Cara Kerja Uji Fermentasi Karbohidrat.....	46
Lampiran 3. Bahan dan Cara Kerja Uji Katalase.....	47
Lampiran 4. Bahan dan Cara Kerja Uji Oksidase.....	47
Lampiran 5. Bahan dan Cara Kerja Uji Oksidasi Fermentasi (O-F).....	48
Lampiran 6. Bahan dan Cara Kerja Uji Indol.....	49
Lampiran 7. Bahan dan Cara Kerja Uji Sitrat.....	50
Lampiran 8. Bahan dan Cara Kerja Uji Urease.....	51
Lampiran 9. Bahan dan Cara Kerja Uji Uji Reduksi Nitrat.....	51
Lampiran 10. Komposisi Medium Kelman.....	52
Lampiran 11. Pemurnian Isolat <i>Pseudomonas</i> sp.	
Dengan Metode Penggoresan (Restreaking).....	53
Lampiran 12. Tabel Nilai OD vs Plating Kurva Standar.....	54
Lampiran 13. Grafik Kurva Standar Log CFU/ml vs OD.....	54
Lampiran 14. Tabel Nilai OD Isolat <i>Pseudomonas</i> sp. Dengan λ 580 Nm ..	55
Lampiran 15. Tabel Log Jumlah Isolat <i>Pseudomonas</i> sp.	
($Y = 9,7601 + 27,422 x$).....	56
Lampiran 16. Tabel Jumlah Isolat <i>Pseudomonas</i> sp. ($\times 10^8$).....	57
Lampiran 17. Rumus Perhitungan Waktu Generasi.....	58
Lampiran 18. Uji Statitik Waktu Generasi.....	
Isolat <i>Pseudomonas</i> sp. Pada Medium Mengandung	
Glifosat (0,4 mM; 0,8 mM; 1,2 mM) dan Kontrol.....	59
Lampiran 19. Perhitungan Nilai Rx (Rf Relatif).....	62
Lampiran 20. Perhitungan Analisa CO ₂ Bebas.....	62
Lampiran 21. Grafik Kurva Standar P (fosfor).....	63

INTISARI

Penggunaan herbisida glifosat yang semakin meningkat dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Isolat *Pseudomonas* sp. merupakan salah satu bakteri yang dapat memanfaatkan senyawa organofosfat sebagai sumber energi.

Penelitian ini bertujuan mendapatkan isolat *Pseudomonas* sp. dari tanah pertanian yang mampu memanfaatkan senyawa glifosat sebagai sumber fosfor dan mengetahui kemampuan isolat tersebut dalam mendegradasi senyawa glifosat.

Penelitian terdiri dari tiga tahap, yaitu isolasi dan identifikasi isolat bakteri pada medium diperkaya glifosat, pengukuran pertumbuhan isolat *Pseudomonas* sp. dan pengujian degradasi senyawa glifosat oleh isolat *Pseudomonas* sp..

Hasil isolasi dan identifikasi, diperoleh tiga isolat bakteri yang mempunyai sifat genus *Bacillus* (B1), *Flavobacterium* (B2) dan *Pseudomonas* (B3). Isolat *Pseudomonas* sp. dipergunakan untuk uji pertumbuhan dan degradasi glifosat. Hasil pengujian pertumbuhan menunjukkan bahwa pola pertumbuhan isolat *Pseudomonas* sp. pada medium mengandung glifosat lebih tinggi dari pada kontrol (tanpa glifosat). Waktu generasi isolat *Pseudomonas* sp. pada konsentrasi glifosat 0,8 mM lebih cepat dibandingkan dengan konsentrasi glifosat 0,4 mM dan 1,2 mM. Isolat *Pseudomonas* sp. mampu mendegradasi glifosat 1,2 mM tetapi optimal pada konsentrasi glifosat 0,8 mM. Hasil pengujian degradasi menunjukkan bahwa isolat *Pseudomonas* sp. mendegradasi glifosat dengan dihasilkan senyawa metabolit berupa glisin, fosfor (P) dan karbondioksida (CO₂).