

# **EFEKTIVITAS BAKTERI PSEUDOMONAS PUTIDA SEBAGAI AGEN BIOREMEDIASI DALAM DEGRADASI FOSFAT PADA LIMBAH DETERGEN**

## **SKRIPSI**



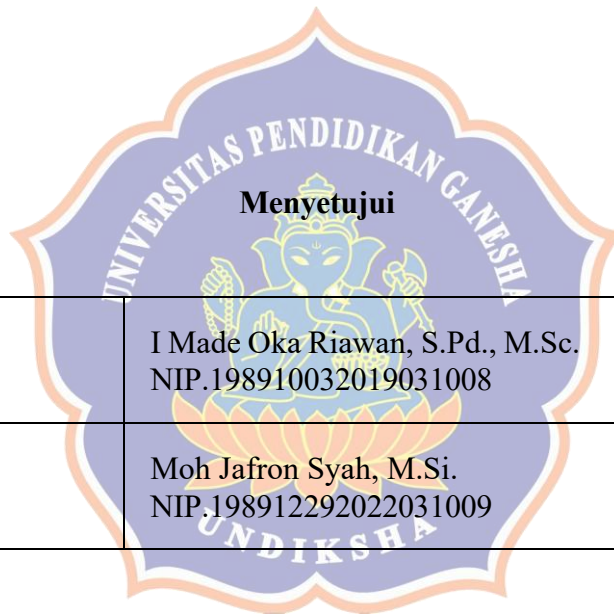
**PROGRAM STUDI BIOLOGI (S1)  
JURUSAN BIOLOGI DAN PERIKANAN KELAUTAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSRÉ - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSRÉ
  - Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

# SKRIPSI

## DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR SARJANA SAINS



**Menyetujui**

Pembimbing I	I Made Oka Riawan, S.Pd., M.Sc. NIP.198910032019031008
Pembimbing II	Moh Jafron Syah, M.Si. NIP.198912292022031009



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

Skripsi oleh Stephanie Ivel Cherill Wicaksana ini  
telah dipertahankan di depan dewan penguji  
Pada tanggal 05 Maret 2026

### Dewan Penguji

Ketua	Dr. Ni Luh Putu Manik Widiyanti, S.Si., M.Kes. NIP.196909181994032001
Anggota	Yuliasuti, M.Si. NIP.198907242022032010
Anggota	I Made Oka Riawan, S.Pd., M.Sc. NIP.198910032019031008
Anggota	Moh Jafron Syah, M.Si. NIP.198912292022031009



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSRÉ - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSRÉ
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Pendidikan Ganesha  
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains

### Menyetujui

Ketua Ujian	Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci. NIP.196901161994031001
Sekretaris Ujian	I Made Oka Riawan, S.Pd., M.Sc. NIP.198910032019031008

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR E - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSR E
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul **"EFEKTIVITAS BAKTERI *Pseudomonas Putida* SEBAGAI AGEN BIOREMEDIASI DALAM DEGRADASI FOSFAT PADA LIMBAH DETERGEN"** beserta seluruh isinya benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dengan masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan dalam karya ini atau ada klaim terhadap karya ini.



Singaraja, 5 Maret 2026

Yang membuat pernyataan

Stephanie Ivel Cherill Wicaksanya

NIM 2113091021

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, skripsi yang berjudul **“EFEKTIVITAS BAKTERI *Pseudomonas putida* SEBAGAI AGEN BIOREMEDIASI DALAM DEGRADASI FOSFAT PADA LIMBAH DETERGEN”** dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai hambatan dan keterbatasan. Namun, berkat bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak, skripsi ini akhirnya dapat diselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang sudah memfasilitasi segala sarana prasarana dalam menunjang aktivitas perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan rencana.
2. Ida Ayu Purnama Bestari, S.Pd., M. Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan, perhatian, serta dukungan selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
3. I Made Oka Riawan, S.Pd., M.Sc., selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Moh Jafron Syah, M.Si., selaku pembimbing II yang telah membimbing, memberikan bimbingan, arahan, petunjuk, motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Dr. Ni Luh Putu Manik Widiyanti, S.Si., M.Kes., selaku penguji 1 yang telah bersedia memberikan masukan dan saran dalam menyusun skripsi sehingga menghasilkan skripsi yang berkualitas.
6. Yuliasuti, M.Si., selaku penguji II yang telah bersedia memberikan masukan, kritik dan saran dalam menyusun skripsi sehingga menghasilkan skripsi yang berkualitas.

7. Ucapan terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada Ibu tersayang, Maria Chatarina Surtini, S.Pd.AUD., yang dengan penuh kasih sayang senantiasa memberikan motivasi, dukungan, doa, serta pengorbanan yang tak ternilai, baik secara moral maupun material. Berkat ketulusan, kesabaran dan cinta, penulis dapat melalui setiap proses perkuliahan hingga akhirnya menyelesaikan skripsi ini.
8. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada ayah Arif Ernawan, kedua saudara kandung, kakak Silvanus Lorca Ave Wicaksana, S.E., dan adik Stephanus Frisco Yunan Wicaksana, serta Bude Suji dan Mbak Win yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat selama proses penyusunan skripsi ini.
9. Rikardo Dwi Cahya Leite, S.H., yang selalu memberikan semangat, motivasi, saran, solusi serta dukungan dengan penuh kesabaran dalam mendampingi penulis dari penelitian hingga penyusunan skripsi ini selesai.
10. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada teman-teman jurusan Biologi angkatan 2021, khususnya kepada Vani, Wintang dan Zulfi yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan bantuan selama proses penyusunan skripsi ini, serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.
11. Dan yang terakhir kepada diriku sendiri. KEPADANYA KU UCAPKAN TERIMAKASIH telah bertahan, menerima segala proses, dan mengizinkan diri untuk menjadi lebih lemah, lebih lembut, lebih gagah, sekaligus lebih kuat. Semoga penulis senantiasa bertumbuh, merekah, dan melangkah dengan hati yang lebih luas, tidak rapuh, tidak hancur, serta selalu merasa cukup.

Menyadari atas segala keterbatasan kemampuan penulis, bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari para pembaca sebagai bahan masukan bagi penulis di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua.

Singaraja, 5 Maret 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>PRAKATA</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	7
1.3 Pembatasan Masalah .....	7
1.4 Rumusan Masalah .....	8
1.5 Tujuan Penelitian.....	9
1.6 Manfaat Penelitian .....	9
1.6.1 Manfaat Teoritis .....	9
1.6.2 Manfaat Praktis .....	9
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b> .....	<b>11</b>
2.1 Deskripsi Teoritis .....	11
2.1.1 Bakteri <i>Pseudomonas putida</i> .....	11
2.1.2 Bioremediasi .....	13
2.1.3 Limbah Detergen.....	14
2.1.4 Fosfat.....	18
2.1.5 Degradasi Fosfat pada Limbah Detergen.....	20
2.2 Kajian Hasil Penelitian Yang Relevan .....	23
2.3 Kerangka Berpikir .....	25
2.4 Hipotesis Penelitian.....	27
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>28</b>
3.1 Tempat dan Waktu.....	28

3.2 Jenis dan Rancangan Penelitian .....	29
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian .....	29
3.3.1 Populasi .....	29
3.3.2 Sampel.....	29
3.4 Variabel Penelitian .....	30
3.4.1 Variabel Bebas.....	30
3.4.2 Variabel Terikat .....	30
3.4.3 Variabel Kontrol .....	31
3.5 Instrumen Penelitian dan Prosedur Pengumpulan Data .....	31
3.5.1 Instrumen Penelitian .....	31
3.5.2 Prosedur Pengumpulan Data .....	31
3.5.2.1 Tahap Persiapan.....	32
3.5.2.1 Tahap Pelaksanaan .....	40
3.6 Teknik Analisis Data .....	42
3.6.1 Uji Normalitas .....	42
3.6.2 Uji Homogenitas .....	42
3.6.3 Uji Hipotesis .....	43
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	44
4.2 Pembahasan.....	54
4.3 Implikasi Penelitian.....	65
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>66</b>
5.1 Kesimpulan .....	66
5.2 Saran.....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>68</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>84</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran Kadar Fosfat Setelah Perlakuan .....	45
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Sel Total Bakteri <i>Pseudomonas putida</i> .....	47
Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas (Shapiro-Wilk) .....	49
Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas (Levene's Test) .....	50
Tabel 4.5 Hasil Uji One Way ANOVA.....	51



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bakteri <i>Pseudomonas putida</i> .....	13
Gambar 2.2 Bagan Kerangka Berfikir .....	26



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 01. Hasil Analisis Data Statistik .....	85
Lampiran 02. Uji Normalitas .....	85
Lampiran 03. Uji Homogenitas .....	86
Lampiran 04. Uji One Way Anova.....	86
Lampiran 05. Dokumentasi.....	87

