

TUGAS AKHIR
KERAGAMAN MORFOLOGI DAN TIPE GRAM BAKTERI
YANG BERPOTENSI MENDEGRADASI MIKROPLASTIK
DI HUTAN MANGROVE NGURAH RAI BALI
TAHUN 2026



Oleh :

IDA BAGUS NYOMAN SURYA ASTAWA
NIM.P07133123005

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SANITASI
DENPASAR
2026

**KERAGAMAN MORFOLOGI DAN TIPE GRAM BAKTERI
YANG BERPOTENSI MENDEGRADASI MIKROPLASTIK
DI HUTAN MANGROVE NGURAH RAI BALI
TAHUN 2026**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma Tiga
Jurusan Kesehatan Lingkungan**

Oleh :

**IDA BAGUS NYOMAN SURYA ASTAWA
NIM.P07122132005**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SANITASI
DENPASAR
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
KERAGAMAN MORFOLOGI DAN TIPE GRAM BAKTERI
YANG BERPOTENSI MENDEGRADASI MIKROPLASTIK
DI HUTAN MANGROVE NGURAH RAI BALI
TAHUN 2026

Oleh :

IDA BAGUS NYOMAN SURYA ASTAWA
NIM.P07122132005

TELAH MENDAPATKAN PERSETUJUAN

Pembimbing Utama



D. A. A. Posmaningsih SKM, M. Kes
NIP.197608211998032001

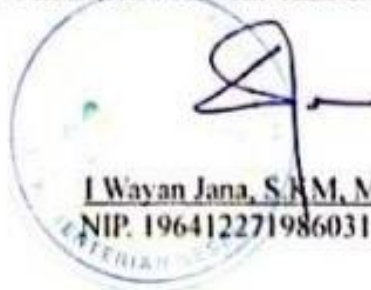
Pembimbing Pendamping



I Nyoman Sujaya, SKM, MPH
NIP.196808171992031006

MENGETAHUI

KETUA JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR

I Wayan Jana, S.KM, M.Si
NIP. 196412271986031002

LEMBARAN PENGESAHAN

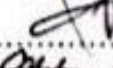
TUGAS AKHIR DENGAN JUDUL:
KERAGAMAN MORFOLOGI DAN TIPE GRAM BAKTERI
YANG BERPOTENSI MENDEGRADASI MIKROPLASTIK
DI HUTAN MANGROVE NGURAH RAI BALI
TAHUN 2026

Oleh:

IDA BAGUS NYOMAN SURYA ASTAWA
NIM.P07122132005

TELAH DI SEMINARKAN DI HADAPAN TIM PEMBIMBING SEMINAR
PADA HARI: SELASA
TANGGAL: MEI 2026

TIM PENGUJI

- | | | |
|--|-------------------|--|
| 1. M.Chairul Hadi, SKM, M.Kes | (Ketua Penguji) | (..... ) |
| 2. Ni Ketut Rusminingsih, SKM, M.Si | (Penguji Utama) | (..... ) |
| 3. Drs. I Made Bulda Mahayana, SKM, M.Si | (Anggota penguji) | (..... ) |

MENGETAHUI
KETUA JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR


I Wayan Jana, S.KM, M.Si
NIP. 196412271986031002

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul **“KERAGAMAN MORFOLOGI DAN TIPE GRAM BAKTERI YANG BERPOTENSI MENDEGRADASI MIKROPLASTIK DI HUTAN MANGROVE NGURAH RAI BALI TAHUN 2026”** tepat pada waktunya penulis banyak mendapatkan bimbingan dari berbagai pihak.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Tuga Akhir Jurusan Kesehatan Lingkungan Program Studi Diploma Tiga Politeknik Kesehatan kemenkes Denpasar. Melalui penulisan Tugas Akhir ini diharapkan dapat bermanfaat bagi penulis dan pembacanya. terselesaikannya Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan semua pihak yang di berikan kepada penulis. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Erika Yulita Ichwan SST,.M.Keb. selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Denpasar.
2. Bapak I Wayan Jana, S.KM., M.Si selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Denpasar.
3. Bapak M. Choirul Hadi, SKM, M.Kes selaku Ketua Prodi Sanitasi Program Diploma Tiga Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes kemenkes Denpasar
4. D.A.A Posmaningsih SKM,M.Kes selaku pembimbing utama yang telah membimbing dan memberikan arahan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

5. I Nyoman Sujaya, SKM, MPH selaku pembimbing pendamping yang telah membimbing dan memberikan arahan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
6. Bapak/Ibu Dosen dan staf Tenaga Kependidikan Politeknik Kesehatan kemenkes Denpasar Jurusan Kesehatan Lingkungan yang selalu memberikan masukan, saran dan dukungan dalam Menyusun Tugas Akhir ini.
7. Kedua orang tua, keluarga besar, dan teman teman penulis yang sudah membantu dalam memberikan masukan, dukungan dan menemani sepanjang penyusunan tugas Akhir ini.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang senantiasa membantu baik moral ataupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Denpasar, Mei 2026

Penulis

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ida Bagus Nyoman Surya Astawa
NIM : P07133123005
Program Studi : Diploma Tiga
Jurusan : Kesehatan Lingkungan
Tahun Akademik : 2025/2026
Alamat : Br.Penglumbaran Kangin, Tiga, Susut, Bangli

Dengan ini menyatakan bahwa .

- 1 . Tugas Akhir dengan judul **Keragaman Morfologi Dan Tipe Gram Bakteri Yang Berpotensi Mendegradasi Mikroplastik Di Hutan Mangrove Ngurah Rai Bali Tahun 2026** adalah benar karya sendiri atau bukan plagiat hasil karya orang lain.
2. Apabila kemudian hari terbukti bahwa Tugas Akhir ini bukan karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya sendiri bersedia menerima sanksi sesuai peraturan RI No, 17 tahun 2010 dan ketentuan peraturan pelundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.

Denpasar, Mei 2026
Pernyataan Pembuat



Ida Bagus Nyoman Surya Astawa
NIM. P07133123005

MORPHOLOGICAL DIVERSITY AND GRAM TYPES OF BACTERIA POTENTIALLY CAPABLE OF DEGRADING MICROPLASTICS IN THE NGURAH RAI MANGROVE FOREST BALI, IN 2026

ABSTRACT

This research is motivated by the increasing microplastic pollution in the Ngurah Rai Mangrove Forest area of Bali due to the accumulation of plastic waste that is difficult to degrade naturally. Microplastics can contaminate sediments and disrupt the balance of the mangrove ecosystem. One environmentally friendly treatment effort is through bioremediation using indigenous bacteria capable of degrading plastic. This study aims to determine the diversity of bacteria that have the potential to degrade microplastics in mangrove sediments. The study used a descriptive exploratory method with a laboratory approach. Sediment samples were taken from three points in the Ngurah Rai Mangrove Forest area of Bali using a purposive sampling technique. Bacterial isolation was carried out using Mineral Salt Medium (MSM) media with the addition of PLA and PET plastic as carbon sources. The grown isolates were then purified on Nutrient Agar (NA) media, followed by Gram staining and microscopic observation to determine the morphological characteristics of the bacteria. The results showed that six bacterial isolates were obtained, having bacilli and coccobacilli forms with Gram-positive and Gram-negative characteristics. The ability of bacteria to grow in media without additional carbon sources indicates that the isolates have the potential to utilize plastic as a carbon and energy source, thus potentially being developed as environmentally friendly microplastic bioremediation agents.

Keywords: microplastics, biodegradation, mangrove,

KERAGAMAN MORFOLOGI DAN TIPE GRAM BAKTERI YANG BERPOTENSI MENDEGRADASI MIKROPLASTIK DI HUTAN MANGROVE NGURAH RAI BALI TAHUN 2026

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh meningkatnya pencemaran mikroplastik di kawasan Hutan Mangrove Ngurah Rai Bali akibat akumulasi sampah plastik yang sulit terdegradasi secara alami. Mikroplastik dapat mencemari sedimen dan mengganggu keseimbangan ekosistem mangrove. Salah satu upaya penanganan yang ramah lingkungan adalah melalui bioremediasi menggunakan bakteri indigenous yang mampu mendegradasi plastik. Penelitian ini bertujuan mengetahui keragaman bakteri yang berpotensi mendegradasi mikroplastik pada sedimen mangrove. Penelitian menggunakan metode deskriptif eksploratif dengan pendekatan laboratorik. Sampel sedimen diambil dari tiga titik kawasan Hutan Mangrove Ngurah Rai Bali menggunakan teknik purposive sampling. Isolasi bakteri dilakukan menggunakan media Mineral Salt Medium (MSM) dengan tambahan plastik PLA dan PET sebagai sumber karbon. Isolat yang tumbuh kemudian dimurnikan pada media Nutrient Agar (NA), dilanjutkan dengan pewarnaan Gram dan pengamatan mikroskopis untuk mengetahui karakteristik morfologi bakteri. Hasil penelitian menunjukkan diperoleh enam isolat bakteri yang memiliki bentuk basil dan kokobasil dengan karakter Gram positif dan Gram negatif. Kemampuan bakteri tumbuh pada media tanpa sumber karbon tambahan menunjukkan bahwa isolat berpotensi memanfaatkan plastik sebagai sumber karbon dan energi sehingga berpotensi dikembangkan sebagai agen bioremediasi mikroplastik ramah lingkungan.

Kata kunci: mikroplastik, biodegradasi, mangrove, gram bakteri

RINGKASAN PENELITIAN
KERAGAMAN MORFOLOGI DAN TIPE GRAM BAKTERI YANG
BERPOTENSI MENDEGRADASI MIKROPLASTIK
DI HUTAN MANGROVE NGURAH RAI BALI
TAHUN 2026

Oleh :

Ida Bagus Nyoman Surya Astawa

NIM. P07133123005

Penelitian ini di latarbelakangi oleh meningkatnya pencemaran mikroplastik di kawasan Hutan Mangrove Ngurah Rai Bali akibat akumulasi sampah plastik yang sulit terurai secara alami. Mikroplastik merupakan partikel plastik berukuran kurang dari 5 mm yang berasal dari degradasi sampah plastik berukuran besar akibat pengaruh cahaya matahari, gelombang, dan aktivitas mekanis. Keberadaan mikroplastik di lingkungan mangrove dapat mencemari sedimen, mengganggu keseimbangan ekosistem, serta membahayakan organisme perairan. Selain itu, mikroplastik juga berpotensi masuk ke rantai makanan dan berdampak terhadap kesehatan manusia. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengendalian pencemaran mikroplastik yang efektif dan ramah lingkungan.

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah bioremediasi menggunakan bakteri *indigenus*. Bakteri *indigenus* merupakan bakteri yang hidup secara alami pada suatu lingkungan dan telah beradaptasi terhadap kondisi lingkungan tersebut. Beberapa jenis bakteri diketahui memiliki kemampuan menghasilkan enzim yang dapat memecah rantai polimer plastik menjadi senyawa yang lebih sederhana. Ekosistem mangrove diketahui kaya akan mikroorganisme sehingga berpotensi menjadi sumber bakteri pendegradasi mikroplastik. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keragaman bakteri *indigenus* yang berpotensi mendegradasi mikroplastik di sedimen Hutan Mangrove Ngurah Rai Bali.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksploratif dengan pendekatan laboratorik. Sampel berupa sedimen mangrove diambil dari tiga titik di kawasan Hutan Mangrove Ngurah Rai Bali menggunakan teknik purposive sampling. Sampel sedimen kemudian diisolasi menggunakan media Mineral Salt

Medium (MSM) yang ditambahkan plastik PLA (Polylactic Acid) dan PET (Polyethylene Terephthalate) sebagai sumber karbon. Media MSM digunakan untuk menyeleksi bakteri yang mampu memanfaatkan plastik sebagai sumber karbon dan energi. Setelah proses inkubasi, isolat bakteri dimurnikan pada media Nutrient Agar (NA). Selanjutnya dilakukan pengamatan makroskopis koloni bakteri serta pewarnaan Gram dan pengamatan mikroskopis untuk mengetahui bentuk sel dan karakter Gram bakteri.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolasi bakteri dari sedimen Hutan Mangrove Ngurah Rai Bali menggunakan media MSM dengan tambahan plastik PLA dan PET menghasilkan enam isolat bakteri. Tiga isolat diperoleh dari media PLA, yaitu PLA.1, PLA.2, dan PLA.3, sedangkan tiga isolat lainnya diperoleh dari media PET, yaitu PET.1, PET.2, dan PET.3. Hasil pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa sebagian besar isolat berbentuk batang atau basil, sedangkan beberapa lainnya berbentuk kokobasil. Berdasarkan hasil pewarnaan Gram, beberapa isolat termasuk Gram positif dan sebagian lainnya termasuk Gram negatif.

Isolat PLA.1 dan PLA.2 menunjukkan bentuk basil Gram positif dengan kemampuan tumbuh pada media yang mengandung PLA. Isolat PLA.3 menunjukkan bentuk kokobasil Gram negatif dan diduga berasal dari kelompok bakteri Gram negatif seperti *Pseudomonas* yang dikenal memiliki kemampuan mendegradasi berbagai senyawa kompleks. Pada media PET, isolat PET.1 menunjukkan bentuk basil Gram negatif, sedangkan PET.2 dan PET.3 menunjukkan bentuk basil atau kokobasil Gram positif. Seluruh isolat mampu tumbuh pada media tanpa sumber karbon tambahan selain plastik, sehingga menunjukkan adanya potensi memanfaatkan plastik sebagai sumber karbon dan energi.

Keberhasilan pertumbuhan bakteri pada media MSM menunjukkan bahwa sedimen mangrove mengandung bakteri indigenous yang mampu beradaptasi terhadap lingkungan tercemar mikroplastik. Bakteri tersebut diduga menghasilkan enzim ekstraseluler seperti depolimerase dan esterase yang berperan dalam proses biodegradasi plastik. Perbedaan karakter morfologi dan Gram pada isolat

menunjukkan adanya keragaman bakteri indigenous di kawasan Hutan Mangrove Ngurah Rai Bali.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sedimen Hutan Mangrove Ngurah Rai Bali mengandung bakteri indigenous yang berpotensi mendegradasi mikroplastik. Isolasi menggunakan media MSM dengan tambahan plastik *Polyethylene Terephthalate* (PLA) dan *Polyethylene Terephthalate* (PET) menghasilkan enam isolat bakteri dengan karakter Gram positif dan Gram negatif. Kemampuan isolat tumbuh pada media tanpa sumber karbon tambahan menunjukkan bahwa bakteri diduga mampu memanfaatkan plastik sebagai sumber karbon dan energi. Dengan demikian, bakteri indigenous dari sedimen mangrove berpotensi dikembangkan sebagai agen bioremediasi mikroplastik yang ramah lingkungan.

Jumlah Daftar Bacaan : 26 (2018-2025)

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBARAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	vii
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
RINGKASAN PENELITIAN	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A.Latar Belakang	1
B.Rumusan Masalah	4
C. Tujuan penelitian	4
D. Manfaat.....	4
BAB II TINJAU PUSTAKA.....	6
A. Mikroplastik di Lingkungan.....	6
B. Dampak Mikroplastik.....	8
C. Bioremediasi Mikroplastik.....	10
D. Bakteri pendegradasi Mikroplastik	11
E. Mangrove sebagai Habitat Mikroba	17
F. Penelitian Sebelumnya	18
BAB III KERANGKA KONSEP	21
A. Kerangka Konsep	21
B. Variabel dan Definisi Operasional Variabel.....	22
BAB IV METODE PENELITIAN.....	24

A. Jenis Penelitian.....	24
B. Alur Penelitian.....	24
C. Tempat dan Waktu Penelitian	25
D. Populasi dan Sampel	26
F. Pengolahan dan Analisis Data	35
G. Etika Penelitian	37
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	38
A. Hasil Penelitian	38
B. Pembahasan	45
BAB VI SIMPULAN DAN SASARAN	55
A. Simpulan	55
B. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	57
Lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penelitian mikro plastik sebelumnya tahun 2022 dan 2023	18
2. Definisi oprasional variable	22
3. Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Isolat Bakteri Mangrove Mangrove Tahura Ngurah Rai Pada Plastik PLA.....	40
4. Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Isolat Bakteri Mangrove Tahura Ngurah Rai Pada Plastik PET	42
5. Jenis Gram dan Bentuk Bakteri Mangrove Tahura Ngurah Rai.....	43
6. Presentase Bentuk dan Jenis Gram Sampel Mangrove Tahura Tahun 2026.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Konsep.....	21
2. Alur Penelitian.....	24
3. Titik Pengambilan Sampel Di Kawasan Hutan Mangrove Ngurah Rai Bali.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Kode Etik Penelitian
2. Ijin Penelitian
3. Rekapitulasi Hasil Pengamatan
4. Dokumentasi Penelitian
5. Hasil Turnitin

DAFTAR SINGKATAN

CO ₂	: Karbon Dioksida
cm	: Centimeter
EPS	: Extracellular Polymeric Substances
g	: Gram
mm	: Milimeter
MSM	: Mineral Salt Medium
ml	: Mililiter
NA	: Nutrient Agar
OLDI	: Oseanologi dan Limnologi di Indonesia
PET	: Polyethylene Terephthalate
PLA.1 / PLA.2 / PLA.3	: Kode isolat bakteri pada media plastik PLA
PET.1 / PET.2 / PET.3	: Kode isolat bakteri pada media plastik PET
pH	: Potential of Hydrogen
PLA	: Poly Lactic Acid / Polylactic Acid
PET	: Polyethylene Terephthalate
°C	: Derajat Celcius