



PROTEKSI ISI PROPOSAL

Dilarang menyalin, menyimpan, memperbanyak sebagian atau seluruh isi proposal ini dalam bentuk apapun kecuali oleh pengusul dan pengelola administrasi penelitian

PROPOSAL PENELITIAN 2022

ID Proposal: beb5800e-da35-470a-9274-02b7c9b191d1
Rencana Pelaksanaan Penelitian: tahun 2022 s.d. tahun 2024

1. JUDUL PENELITIAN

Eksplorasi Potensi Bakteri Laut Indigenous asal Perairan Pulau Pelapis Kalimantan Barat untuk Biodegradasi Limbah Plastik

Bidang Fokus RIRN / Bidang Unggulan Perguruan Tinggi	Tema	Topik (jika ada)	Rumpun Bidang Ilmu
Kemaritiman	Teknologi konservasi lingkungan maritim	Zonasi ekosistem dan pendukung kawasan konservasi laut	Bioteknologi

Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan)	Skema Penelitian	Strata (Dasar/ Terapan/ Pengembangan)	SBK (Dasar, Terapan, Pengembangan)	Target Akhir TKT	Lama Penelitian (Tahun)
Penelitian Kompetitif Nasional	Penelitian Kerjasama Antar Perguruan Tinggi	SBK Riset Dasar	SBK Riset Dasar	2	2

2. IDENTITAS PENGUSUL

Nama, Peran	Perguruan Tinggi/ Institusi	Program Studi/ Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta	H-Index
ETHA MARISTA Ketua Pengusul	Universitas Oso	Ilmu Kelautan	Mengkoordinasikan pelaksanaan pelaksanaan penelitian, melakukan isolasi dan kultivasi bakteri, menguji kemampuan isolat dalam biodegradasi plastik, menyusun laporan, dan menulis artikel ilmiah	6771405	0
Dr SOFI SITI SHOFIYAH S.Si, M.Si Anggota Pengusul 1	Universitas Oso	Ilmu Kelautan	melakukan isolasi dan kultivasi bakteri, menguji kemampuan isolat dalam biodegradasi plastik, mengidentifikasi isolat bakteri, menyusun laporan, dan menulis artikel ilmiah	6770202	1
ZAN ZIBAR S.Pi, M.Si Anggota Pengusul 2	Universitas Oso	Ilmu Kelautan	Melakukan surveil lapangan tempat pengambilan sampel, melakukan pengambilan	6770607	0

			sampel, melakukan isolasi bakteri, menyusun laporan, dan menulis artikel ilmiah.		
Dra DESSY NATALIA Ph.D Ketua TPM 1	Institut Teknologi Bandung	Kimia	Membimbing TPP, menganalisis data penelitian, diskusi mengenai aktivitas bakteri dalam biodegradasi plastik	5980317	7
Dr IHSANAWATI S.Si, M.Si Anggota TPM 1	Institut Teknologi Bandung	Kimia	menganalisis data penelitian, diskusi mengenai aktivitas bakteri dalam biodegradasi plastik	6042832	6

3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN (JIKA ADA)

Pelaksanaan penelitian dapat melibatkan mitra kerjasama, yaitu mitra kerjasama dalam melaksanakan penelitian, mitra sebagai calon pengguna hasil penelitian, atau mitra investor

Mitra	Nama Mitra
-------	------------

4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

Luaran Wajib

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian (<i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i>)	Keterangan (<i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i>)
1	Artikel di Jurnal Internasional Terindeks di Pengindeks Bereputasi	Accepted	Journal of Microbiology Biotechnology and Food Sciences
2	Artikel di Jurnal Internasional Terindeks di Pengindeks Bereputasi	Accepted	Journal of Microbiology Biotechnology and Food Sciences

Luaran Tambahan

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian (<i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i>)	Keterangan (<i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i>)
1	Paten produk	Terbit nomor pendaftaran paten sederhana	Mikroorganisme Bakteri
2	Paten produk	Terbit nomor pendaftaran paten sederhana	Konsorsium Bakteri Pendegradasi Limbah Plastik

5. ANGGARAN

Rencana anggaran biaya penelitian mengacu pada PMK yang berlaku dengan besaran minimum dan maksimum sebagaimana diatur pada buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Edisi 13 Revisi.

Total RAB 2 Tahun Rp. 119,872,000

Tahun 1 Total Rp. 59,952,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	ATK	ATK	paket	5	100,000	500,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Bacto Agar 500 g	pak	1	2,500,000	2,500,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Zobell Marine Broth 500 g	pak	1	2,600,000	2,600,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	M9 Minimal Salts 5x 1 Kg	pak	1	3,500,000	3,500,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	polyetilen (LDPE)	pak	1	6,030,000	6,030,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
	Pakai)	20 g				
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Etanol Absolut 2,5 L	pak	1	800,000	800,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	polietilen (HDPE) 20 g	pak	1	5,877,000	5,877,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	polipropilen (PP) 1 kg	pak	1	1,500,000	1,500,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	polistiren (PS) film	pak	1	2,700,000	2,700,000
Bahan	Barang Persediaan	Icebox 20 L	unit	1	400,000	400,000
Bahan	Barang Persediaan	Plastik sampel Nasco-Whirl Pack (19x38 cm)	pak	1	6,500,000	6,500,000
Bahan	Barang Persediaan	Botol Larutan Schott-Duran	unit	4	200,000	800,000
Pengumpulan Data	FGD persiapan penelitian	Rapat Persiapan	paket	2	150,000	300,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	Pembantu Peneliti (8 jam/minggu)	OJ	32	25,000	800,000
Pengumpulan Data	HR Sekretariat/Administrasi Peneliti	Sekretariat Penelitian	OB	1	200,000	200,000
Pengumpulan Data	HR Petugas Survei	Petugas Survey	paket	1	150,000	150,000
Pengumpulan Data	Transport	Transport Pontianak-Kayong Utara	OK	5	500,000	2,500,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Uang Harian Sampling	OH	10	100,000	1,000,000
Pengumpulan Data	Penginapan	Penginapan 3 hari 2 malam	OH	6	350,000	2,100,000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Konsumsi sampling 3 hari	paket	3	375,000	1,125,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Lapangan	Pembantu Lapangan 3 orang/3 hari	OH	9	80,000	720,000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Set Pakaian Selan dan Tabung 2 hari	unit	4	1,000,000	4,000,000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Sewa Kapal Kayong Utara-P.Pelapis	hari	2	1,250,000	2,500,000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	Sewa Mobil di Kota Sukadana	hari	1	600,000	600,000
Analisis Data	HR Sekretariat/Administrasi Peneliti	Sekretariat Penelitian	OB	1	200,000	200,000
Analisis Data	HR Pengolah Data	Pengolah Data	paket	1	750,000	750,000
Analisis Data	Uang Harian	Uang Harian Rapat	OH	5	100,000	500,000
Analisis Data	Transport Lokal	Transpor dalam Kota Pontianak	paket	5	100,000	500,000
Analisis Data	Biaya konsumsi rapat	Konsumsi Rapat	paket	2	150,000	300,000
Pelaporan, Luaran	HR	Sekretariat Peneliti	OB	1	200,000	200,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Wajib, dan Luaran Tambahan	Sekretariat/Administrasi Peneliti					
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya konsumsi rapat	Konsumsi Rapat	paket	2	150,000	300,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Publikasi artikel di Jurnal Internasional	Biaya Publikasi	paket	1	7,000,000	7,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Luaran KI (paten, hak cipta dll)	Biaya Permohonan Paten	paket	1	500,000	500,000

Tahun 2 Total Rp. 59,920,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	ATK	ATK	paket	5	100,000	500,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Geneaid Extraction Kit Manual 300 tes	pak	1	12,000,000	12,000,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	KAPA2G Fast PCR Kit 250	pak	1	5,500,000	5,500,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Oligomer (Primer F dan R)	set	1	1,000,000	1,000,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Zobell Marine Broth 500 g	pak	1	2,600,000	2,600,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	M9 Minimal Salts 5X 1 kg	pak	1	3,500,000	3,500,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	tip mikro 0,1-1 uL	pak	2	500,000	1,000,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	tip mikro 10-100 uL	pak	2	585,000	1,170,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	tip mikro 100-1000 uL	pak	1	600,000	600,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	tabung pcr 0,2 uL	pak	2	450,000	900,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Bacto agar 500 g	pak	1	2,600,000	2,600,000
Pengumpulan Data	FGD persiapan penelitian	Rapat Persiapan Penelitian	paket	2	150,000	300,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	Pembantu Peneliti (8 jam/minggu)	OJ	64	25,000	1,600,000
Analisis Data	HR Sekretariat/Administrasi Peneliti	Sekretariat Penelitian	OB	2	200,000	400,000
Analisis Data	HR Pengolah Data	Pengolah Data Sekuens dan Filogenetik	paket	1	750,000	750,000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Sekeunsing Sampel	uji	10	1,000,000	10,000,000
Analisis Data	Uang Harian	Uang Harian Rapat	OH	5	100,000	500,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Analisis Data	Transport Lokal	Transport dalam kota	Paket	5	100,000	500,000
Analisis Data	Biaya konsumsi rapat	Konsumsi Rapat	paket	2	150,000	300,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	HR Sekretariat/Administrasi Peneliti	Sekretariat Peneliti	OB	2	200,000	400,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Uang harian rapat di dalam kantor	Uang Harian Rapat	OH	10	100,000	1,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya konsumsi rapat	Konsumsi Rapat	paket	2	150,000	300,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya seminar internasional	Seminar international	paket	1	5,000,000	5,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Publikasi artikel di Jurnal Internasional	Biaya Publikasi	paket	1	7,000,000	7,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Luaran KI (paten, hak cipta dll)	Biaya permohonan paten sederhana	paket	1	500,000	500,000



Isian Substansi Proposal

PENELITIAN KERJASAMA ANTAR PERGURUAN TINGGI (PKPT)

Petunjuk: Pengusul hanya diperkenankan mengisi di tempat yang telah disediakan sesuai dengan petunjuk pengisian dan tidak diperkenankan melakukan modifikasi template atau penghapusan di setiap bagian.

Tuliskan judul usulan penelitian

JUDUL USULAN

Eksplorasi Potensi Bakteri Laut Indigenous asal Perairan Pulau Pelapis Kalimantan Barat untuk Biodegradasi Limbah Plastik

Ringkasan penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian TKT penelitian yang diusulkan.

RINGKASAN

Peningkatan jumlah limbah plastik secara drastis pada beberapa tahun terakhir mengakibatkan pencemaran lingkungan yang semakin parah. Kebutuhan masyarakat akan plastik tidak dapat dihindari dan terus meningkat sehingga menghasilkan limbah plastik yang terus bertambah setiap waktu. Risiko berbahaya dari limbah plastik bagi makhluk hidup meningkat karena fragmentasi plastik menjadi mikroplastik. Pengelolaan limbah plastik yang tidak tepat dapat mengakibatkan permasalahan lingkungan karena limbah plastik menjadi kontaminan dan tidak dapat didegradasi dalam waktu singkat.

Pengelolaan dan daur ulang limbah plastik umumnya terdiri dari dua pendekatan, yaitu pendekatan mekanik dan kimia yang menghasilkan penurunan kualitas plastik (*downcycling*) dan membutuhkan energi yang besar. Selain itu, penampungan (*landfilling*) dan pembakaran juga menjadi metode yang umum dilakukan di negara berkembang dan menyebabkan permasalahan lingkungan lain, seperti pencemaran tanah dan perairan, serta peningkatan emisi gas rumah kaca.

Inovasi teknologi dalam proses pengelolaan limbah plastik diperlukan agar meningkatkan kualitas produk daur ulang (*upcycling*) serta tidak menimbulkan masalah lingkungan baru. Biodegradasi plastik menjadi salah satu alternatif pengelolaan limbah plastik yang ramah lingkungan, efisien, dan berkelanjutan. Biodegradasi plastik adalah proses depolimerisasi plastik dengan menggunakan mikroorganisme dan/atau biokatalis enzim. Studi mengenai biodegradasi plastik menarik perhatian banyak peneliti sehingga banyak pencarian berbagai jenis mikroorganisme/enzim yang potensial untuk proses tersebut.

Berbagai jenis mikroorganisme pendegradasi plastik telah ditemukan dari berbagai jenis habitat lingkungan, seperti tempat penampungan sampah, tanah, perairan air tawar, termasuk laut. Ekosistem laut berpotensi menghasilkan mikroorganisme pendegradasi plastik yang khas dan *novel* karena habitat laut memiliki kondisi lingkungan yang ekstrim, seperti suhu rendah, paparan cahaya rendah, tekanan dan salinitas tinggi. Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki potensi kekayaan sumber daya alam laut yang belum banyak diteliti, termasuk perairan laut di Pulau Pelapis, Kalimantan Barat. Hingga saat ini, belum ada publikasi mengenai eksplorasi bakteri laut indigenous asal Pulau Pelapis, sehingga sangat menarik untuk mengeksplorasi dan mencari potensi bakteri laut dari lingkungan tersebut.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah memperoleh isolat bakteri laut baru khas Indonesia yang memiliki kemampuan biodegradasi plastik sebagai alternatif pengelolaan limbah plastik yang ramah lingkungan. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mencari kondisi optimum kultivasi isolat bakteri dalam berbagai variasi parameter pertumbuhan.

Penelitian ini menjadi tahap awal dari rangkaian peta jalan penelitian eksplorasi bakteri dan enzim untuk biodegradasi plastik. Metode penelitian dibagi ke dalam lima tahapan, yaitu (i) pengambilan sampel spons laut; (ii) isolasi bakteri yang berasosiasi dengan spons laut; (iii) kultivasi bakteri dalam media yang mengandung plastik; (iv) identifikasi isolat bakteri, dan (v) optimasi kondisi biodegradasi plastik. Penelitian ini bermitra dengan Kelompok Keilmuan Biokimia, Institut Teknologi Bandung, dan akan melibatkan dua orang mahasiswa melalui skema Moda Riset dalam kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka.

Sebagai luaran wajib, hasil penelitian akan dipublikasikan dalam bentuk artikel ilmiah setiap tahunnya pada satu jurnal internasional yang terindeks pada basis data bereputasi, yaitu *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*. Luaran tambahan yang ditargetkan pada penelitian ini berupa kekayaan intelektual dalam bentuk paten sederhana. Kondisi kesiapterapan penelitian yang diajukan pada proposal ini ada pada status formulasi konsep dan aplikasi formulasi. Oleh karena itu, penelitian ini berada pada tingkat kesiapterapan teknologi (TKT) 2.

Kata kunci maksimal 5 kata

KATA KUNCI

Bakteri Laut, Limbah Plastik, Biodegradasi Plastik, Pulau Pelapis

Latar belakang penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang dan permasalahan yang akan diteliti, tujuan khusus dan studi kelayakannya. Pada bagian ini perlu dijelaskan uraian tentang spesifikasi keterkaitan skema dengan bidang fokus atau renstra penelitian PT.

LATAR BELAKANG

A. Latar Belakang dan Permasalahan

Plastik adalah material sintetik yang banyak digunakan oleh masyarakat karena memiliki sifat yang tahan lama, ringan, dan hemat biaya (1). Penggunaan plastik dalam jumlah besar menghasilkan limbah plastik dalam jumlah besar. Di tahun 2016, sebanyak 11% limbah plastik masuk ke dalam ekosistem perairan dan diprediksi sebanyak 53 juta ton limbah plastik akan mencemari lingkungan perairan pada tahun 2030 (2). Pengelolaan limbah plastik yang tidak tepat mengakibatkan permasalahan lingkungan karena menjadi kontaminan dan tidak dapat didegradasi dalam waktu singkat (3). Selain itu, fragmentasi limbah plastik menjadi mikroplastik, partikel dengan ukuran kurang dari 5 mm, meningkatkan risiko bahaya bagi berbagai jenis makhluk hidup termasuk manusia (4).

Pengelolaan limbah plastik umumnya terdiri dari dua pendekatan, yaitu pendekatan mekanik dan kimia yang menghasilkan penurunan kualitas plastik (*downcycling*) dan membutuhkan energi yang besar (5,6). Oleh karena itu, diperlukan inovasi teknologi dalam proses pengelolaan limbah plastik agar meningkatkan kualitas produk daur ulang (*upcycling*). Penelitian mengenai biodegradasi plastik dengan menggunakan mikroorganisme banyak dipublikasikan sebagai alternatif pengelolaan limbah plastik yang ramah lingkungan, efisien, dan berkelanjutan (7).

Mikroorganisme memiliki kemampuan untuk beradaptasi dalam berbagai kondisi lingkungan dan memiliki potensi mendegradasi berbagai senyawa termasuk plastik/mikroplastik (8). Berbagai jenis mikroorganisme pendegradasi plastik telah ditemukan dari berbagai jenis habitat lingkungan, termasuk laut. Ekosistem laut berpotensi menghasilkan mikroorganisme pendegradasi plastik yang khas dan *novel* karena habitat laut memiliki kondisi lingkungan yang cenderung ekstrim, seperti suhu rendah, paparan cahaya rendah, tekanan dan salinitas tinggi (9).

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki potensi sumber daya alam laut yang belum banyak diteliti, termasuk perairan laut di Pulau Pelapis, Kalimantan Barat. Belum ada publikasi mengenai eksplorasi bakteri laut indigenous asal Pulau Pelapis sehingga sangat menarik untuk mengeksplorasi potensi bakteri laut dari lingkungan tersebut. Hal ini akan menambah khazanah informasi biodiversitas dan pemanfaatan sumber daya laut Indonesia.

B. Tujuan Khusus dan Studi Kelayakan

Tujuan umum penelitian adalah mengeksplorasi potensi bakteri laut asal Pulau Pelapis, Kalimantan Barat sebagai pendegrasi plastik dengan tujuan khusus sebagai berikut:

1. Melakukan pengambilan sampel spons laut sebagai sumber isolat bakteri;
2. Melakukan isolasi koloni tunggal bakteri yang berasosiasi dengan spons laut;
3. Melakukan *screening* isolat bakteri pendegradasi limbah plastik;
4. Mengoptimalkan kondisi kultivasi bakteri yang meliputi pH, suhu, dan perbandingan jumlah isolat.
5. Mengidentifikasi isolat bakteri potensial pendegradasi limbah plastik

Penelitian ini menambah koleksi isolat bakteri asli perairan laut Indonesia pendegradasi plastik. Hasil penelitian tersebut sebagai langkah awal untuk menerapkan alternatif pengelolaan limbah plastik yang lebih ramah lingkungan. Selain itu, isolat bakteri dapat menjadi sumber enzim potensial baru yang terlibat dalam proses biodegradasi plastik.

Penelitian ini selaras dengan Rencana Induk Riset Nasional (RIRN) 2017-2045 dan Prioritas Riset Nasional (PRN) 2020-2024 dalam bidang Fokus Riset Kemaritiman. Penelitian ini sesuai dengan tema riset teknologi pemanfaatan sumber daya maritim dan topik riset yang mencakup eksplorasi nilai-nilai kearifan lokal dalam pemanfaatan sumber daya hayati laut. Hasil penelitian ini mendukung implementasi *blue economy* di Indonesia, yaitu pemanfaatan sumber daya hayati laut untuk mengatasi permasalahan sosial. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan menghasilkan inovasi dalam bioteknologi kelautan berupa isolat bakteri baru.

Tinjauan pustaka tidak lebih dari 1000 kata dengan mengemukakan *state of the art* dalam bidang yang diteliti/teknologi yang dikembangkan. Sumber pustaka/referensi primer yang relevan dan dengan mengutamakan hasil penelitian pada jurnal ilmiah dan/atau paten yang terkini.

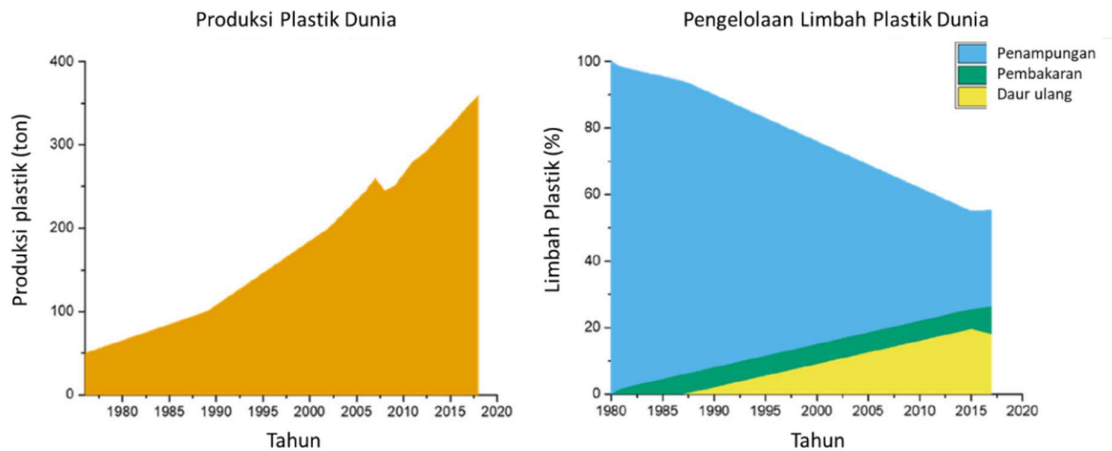
TINJAUAN PUSTAKA

A. *State of The Art* Bidang Kajian

Plastik adalah salah satu material sintetik yang paling banyak digunakan oleh masyarakat karena memiliki sifat materi yang tahan lama, ringan, dan hemat biaya, seperti polietilen (PE; *High Density Polyethylene* (HDPE); *Low Density Polyethylene* (LDPE)), polistiren (PS), polipropilen (PP), polivinil klorida (PVC), polyuretan (PUR), dan polietilen tereptalat (PET) (7). Sejak tahun 1950 hingga saat ini, terjadi peningkatan produksi secara eksponensial plastik mencapai 6.300 juta ton di seluruh dunia pada tahun 2015, dan hanya 21% yang didaur ulang (10,11). Penggunaan plastik jumlah besar ini menghasilkan limbah plastik yang juga sangat banyak. Pada tahun 2050, diprediksi 12.000 juta ton plastik akan terakumulasi pada TPAS dan lingkungan (12).

Saat ini, pengelolaan limbah meliputi penampungan dan pembakaran serta daur ulang limbah yang umumnya terdiri dari dua pendekatan, yaitu daur ulang secara mekanik dan kimia yang menghasilkan penurunan kualitas plastik (*downcycling*) dan membutuhkan energi yang besar (5,6). Penelitian menunjukkan peningkatan produksi plastik tidak seimbang dengan daur ulang sampah yang efektif dan efisien (**Gambar 1**) (13,14). Oleh karena itu, diperlukan inovasi

teknologi dalam proses pengelolaan limbah plastik yang mampu meningkatkan kualitas produk daur ulang sebagai alternatif proses daur ulang yang efisien dan berkelanjutan.



Gambar 1 Kurva Produksi Plastik Dunia dan Pengelolaan Limbah Plastik Dunia (sumber: Caldwell dkk dengan modifikasi (13))

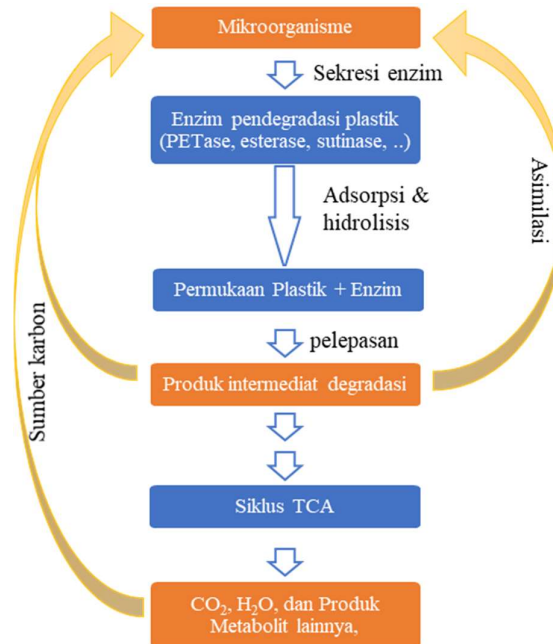
Biodegradasi plastik menjadi salah satu pengelolaan limbah plastik yang menjanjikan, karena ramah lingkungan, efektif, dan berkesinambungan dengan valorisasi limbah plastik (5,7,15). Mikroorganisme dan enzim yang memiliki kemampuan degradasi plastik telah ditemukan dari berbagai jenis habitat lingkungan, seperti TPAS, tanah, air tawar, dan juga perairan laut dan pesisir. Salah satu sumber utama yang berpotensi penghasil mikroorganisme pendegradasi plastik yang khas dan *novel* adalah ekosistem laut karena memiliki kondisi lingkungan yang bervariasi dan ekstrim, seperti rendahnya suhu, tingkat terpapar cahaya rendah, tekanan dan salinitas tinggi (9).

Berbagai studi menunjukkan banyak bakteri yang telah berhasil diisolasi dari laut dan pesisir dan memiliki kemampuan untuk mendegradasi berbagai tipe plastik (Tabel 1). Degradasi plastik dengan menggunakan bakteri terjadi karena kemampuan bakteri menghasilkan berbagai enzim yang terlibat pada proses depolimerisasi plastik, seperti hidrolase, esterase, lipase, cutinase, PHB depolimerase, PETase, poliuretan esterase, dan stiren oksida isomerase (16–19). Enzim mendegradasi plastik menjadi molekul sederhana yang dapat digunakan sebagai sumber karbon serta *byproduct* senyawa kimia bernilai tinggi (Gambar 2). Konsorsium mikroorganisme dapat meningkatkan kemampuan degradasi karena *byproduct* yang bersifat toksin dari proses degradasi oleh satu jenis bakteri dapat menjadi substrat untuk pertumbuhan bakteri lainnya (20–22).

Tabel 1 Bakteri asal perairan laut dan pesisir dengan kemampuan degradasi limbah plastik

Strain/Enzim	Sumber isolasi	Jenis Plastik	Waktu Inkubasi (hari)	Weight loss (%)	Referensi
<i>Bacillus spericus</i> Alt;	Air laut	Film LDPE	180	2,5-10	(23)
<i>Bacillus cereus</i> BF 20					
<i>Bacillus subtilis</i> H1584	Air laut	Film LDPE	30	1,75	(24)
<i>Zalerion maritimum</i>	Lingkungan laut	Pelet PE	28	-	(25)
<i>Alcanivorax borkumensis</i>	Laut Mediterania	Film LDPE	7	3,5	(26)
<i>Bacillus sp. strain 27</i>	Lingkungan mangrove	Mikroplastik PP	40	4-6,4	(27)
<i>Bacillus gottheilii</i>	Sedimen mangrove	PE, PET, PP, PS	40	6,2; 3; 3,6; 5,8	(27)

Strain/Enzim	Sumber isolasi	Jenis Plastik	Waktu Inkubasi (hari)	Weight loss (%)	Referensi
<i>Bacillus</i> sp. AIW2	Laut	Film PVC <i>un-plasticized</i>	90	0,26	(28)
Konsorsium <i>Agios Onoufrios</i> dan <i>Kalathas</i>	Laut	PE	6 bulan	19	(21)
Konsorsium <i>Exigubacterium</i> so. strain YT2, <i>Bacillus cereus</i> , dan <i>Bacillus sphaericus</i>	Cacing laut pemakan plastik	PS, Nilon 66 dan Nilon 6	3 bulan	2-7	(22)

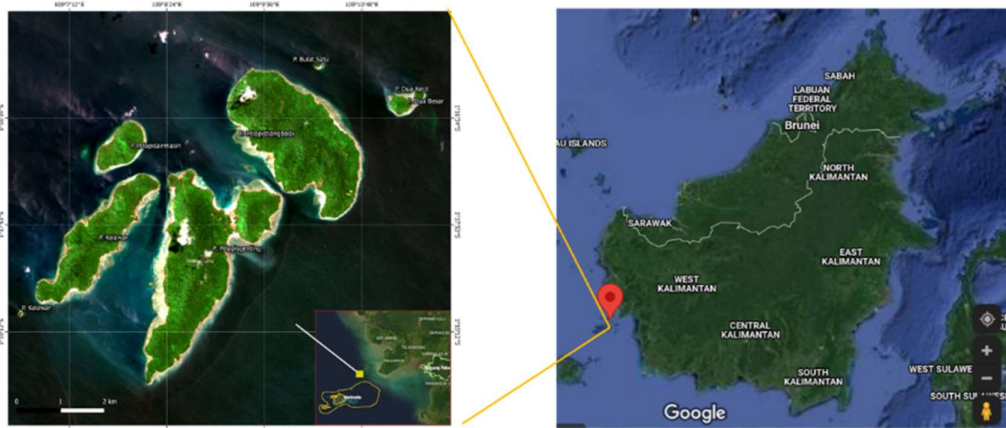


Gambar 2 Mekanisme umum degradasi plastik oleh mikroorganisme pada kondisi aerobik. Sumber: Mohanan dkk dengan modifikasi, (29)

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki potensi sumber daya alam hayati yang besar dan belum dieksplorasi secara luas. Beberapa bakteri pendegradasi plastik asli Indonesia telah ditemukan dan diteliti berasal dari berbagai lingkungan, salah satunya perairan laut dan air tawar. Isolat bakteri *Bacillus* sp. strain ISL8 yang berasal dari Perairan Laut Dumai memiliki kemampuan degradasi mikroplastik sebesar 7% (30). Bakteri *Vibrio fluvalis*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas oleovorans*, *Aeromonashydrophila*, dan *Shewanella algae* yang berasal dari Muara Sungai Musi memiliki kemampuan rata-rata degradasi mikroplastik sebesar 0,12%/hari (31).

Untuk meningkatkan biodiversitas bakteri dan enzim pendegradasi plastik, diperlukan lebih banyak penelitian untuk mengidentifikasi bakteri baru potensial dari berbagai jenis lingkungan, sehingga diperoleh bakteri dengan kemampuan degradasi yang efisien dan mudah dikultivasi dan diaplikasikan. Sumber potensial penghasil mikroorganisme dari laut berasal dari spons laut di dalam ekosistem terumbu karang. Spons laut merupakan rumah bagi mikroorganisme laut hingga mencapai 40–60% dari total biomasnya (32). Sejak 1950, bakteri yang berasosiasi dengan spons laut telah dimanfaatkan sangat luas dan menjadi sumber yang menarik untuk memperoleh senyawa antimikroba, enzim, dan surfaktan baru (33,34). Potensi spons di Indonesia mencapai 80 persen dari populasi spons di dunia (35). Perairan Pulau Pelapis memiliki ekosistem terumbu

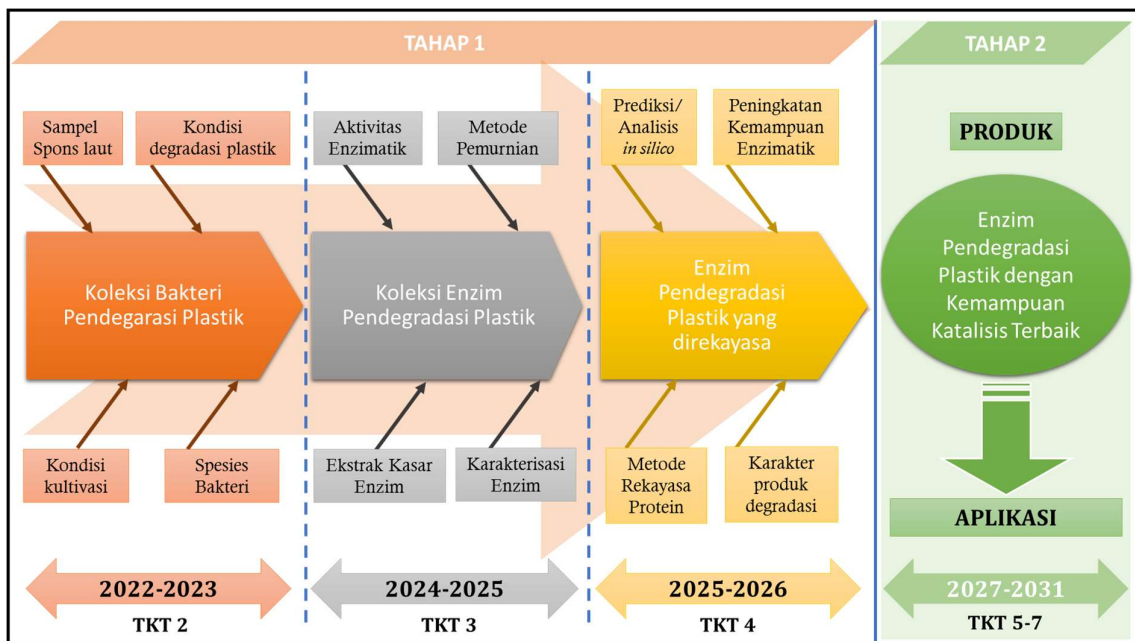
karang yang belum pernah dieksplorasi (**Gambar 3**). Belum ada publikasi mengenai pemanfaatan bakteri terasosiasi dari spons laut indigenous asal Pulau Pelapis, Kalimantan Barat. Oleh karena itu, penelitian ini akan memberikan informasi dan pemanfaatan atas biodiversitas bakteri di perairan laut Pulau Pelapis.



Gambar 3 Citra satelit sebaran daerah terumbu karang di perairan laut Pulau Pelapis, Kalimantan Barat (sumber: Sentinel 2-MSI image, akuisisi 21 April 2021, RGB true color composite 432)

B. Peta Jalan Penelitian

Eksplorasi bakteri laut yang berasosiasi dengan spons laut bertujuan untuk memperoleh kandidat isolat bakteri dan enzim baru yang potensial untuk diaplikasikan dalam pengelolaan limbah plastik melalui proses biodegradasi. Untuk mencapai tujuan tersebut, peta jalan riset ini terdiri atas dua tahap utama, yaitu Tahap 1: eksplorasi, identifikasi, dan karakterisasi pada skala laboratorium; Tahap 2: *Scale up* produksi bakteri/enzim rekombinan untuk demonstrasi dan aplikasi pada lingkungan sebenarnya (**Gambar 4**).



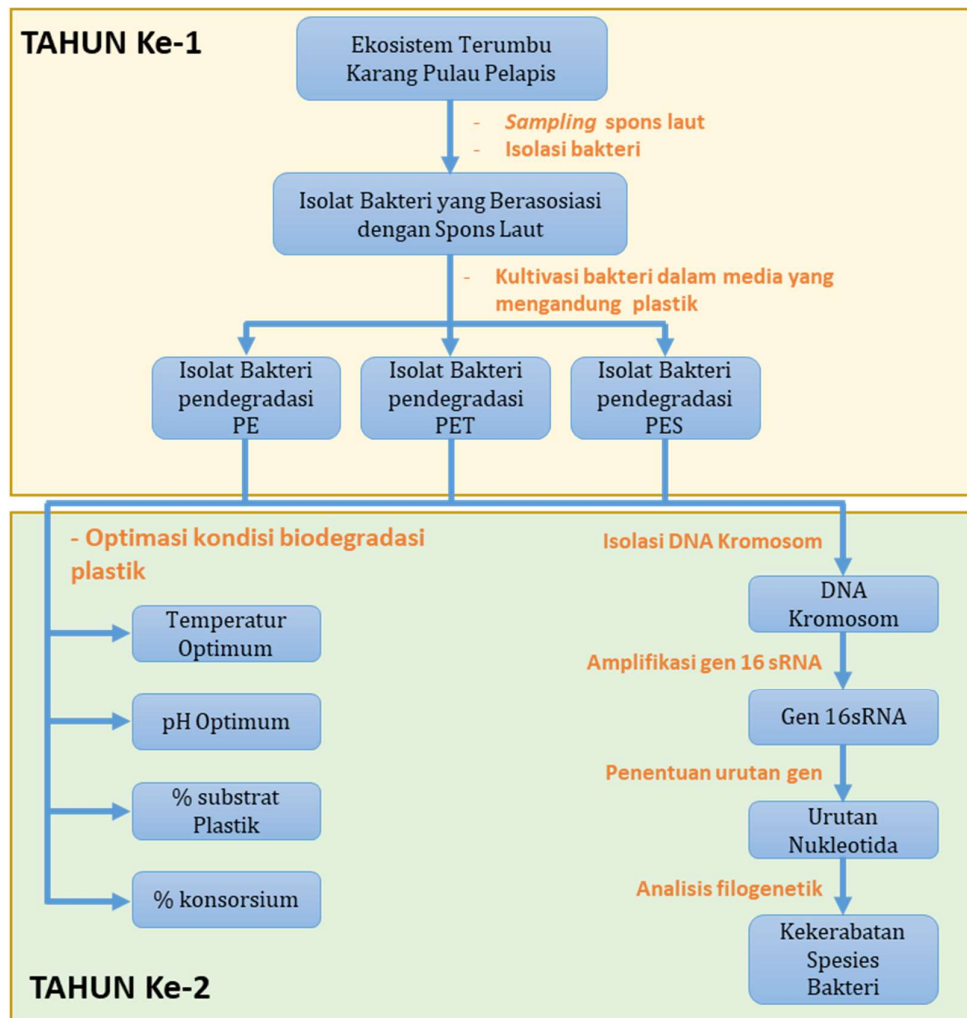
Gambar 4 Peta jalan penelitian eksplorasi bakteri dan enzim untuk biodegradasi limbah plastik

Metode atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan ditulis tidak melebihi 600 kata. Bagian ini dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Bagan penelitian harus dibuat secara utuh dengan penahapan yang jelas, semua tahapan untuk mencapai luaran beserta indikator capaian yang ditargetkan. Pada bagian ini harus juga dijelaskan tugas masing-masing anggota pengusul sesuai tahapan penelitian yang diusulkan.

METODA

A. Metode Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Sains dan Kelautan, Prodi Ilmu Kelautan, Universitas OSO, Pontianak, dan Laboratorium Biokimia, Prodi Kimia, Institut Teknologi Bandung. Penelitian terdiri atas lima tahapan yaitu (i) pengambilan sampel spons laut; (ii) isolasi bakteri yang berasosiasi dengan spons laut; (iii) kultivasi bakteri dalam media yang mengandung plastik; (iv) identifikasi isolat bakteri, dan (iv) optimasi kondisi biodegradasi plastik (**Gambar 5**).



Gambar 5 Diagram Alir Penelitian. Penelitian terdiri dari empat tahapan.

1. Pengambilan Sampel

Lokasi pengambilan sampel spons adalah eksosistem terumbu karang di perairan laut Pulau Pelapis, Kabupaten Kayong Utara, Kalimantan Barat dengan teknik *SCUBA diving*. Sampel spons diambil sebanyak ± 200 g (panjang 5-10 cm). Sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik dan disimpan dalam *icebox*.

2. Isolasi Bakteri berasosiasi dengan spons laut

Sampel dibilas menggunakan air laut steril untuk membersihkan sedimen dan kotoran yang menempel pada jaringan. Permukaan sampel jaringan organisme laut diusap menggunakan tisu yang telah dibasahi alkohol 70%. Sampel jaringan dihaluskan (34). Sebanyak 1 g sampel dimasukkan ke dalam 9 mL air laut steril (pengenceran 10^{-1}), kemudian divortex hingga homogen, dan dilanjutkan pengenceran bertahap. Dari setiap hasil pengenceran, diambil 35 μ L dan ditanam ke permukaan media agar ZoBell *Marine* 2216E. Hasil isolasi diinkubasi pada suhu 30°C. Koloni yang tumbuh diamati berdasarkan morfologinya. Setiap koloni yang berbeda warna dan bentuk dipisahkan dan dimurnikan dengan menggunakan metode *streak plates* hingga didapatkan koloni tunggal (36).

3. Screening organisme pendegradasi plastik

a. Kultivasi bakteri dalam media yang mengandung plastik

Kemampuan isolat bakteri dalam mendegradasi plastik jenis dilakukan dengan menggunakan media garam minimal M9. Tiga jenis plastik, PE, PP, dan PS ditambahkan ke media M9 dengan konsentrasi akhir 0,1 % (b/v) dan disterilkan. 20 μ L kultur isolat bakteri ditambahkan ke atas media. Cawan petri diinkubasi pada suhu 30 °C selama 4 minggu (37).

b. Penentuan laju degradasi plastik dengan metode *weight loss*

Laju degradasi plastik adalah perbandingan penurunan berat plastik setelah diinkubasi dengan berat awalnya (38). Limbah plastik (PE, PP, PS) dipotong ukuran kecil dan ditimbang (berat awal) kemudian dicuci dengan aquadest steril. Selanjutnya, potongan direndam dalam fenol selama 30 menit dan dikeringkan. Film yang telah siap dimasukkan ke dalam 50 mL Media M9 secara aseptik. Isolat bakteri diinokulasi ke dalam media tersebut dan diinkubasi selama 1 bulan. Setelah diinkubasi, film dicuci dengan aquadest steril, disemprot alkohol, dikeringkan, dan ditimbang (berat akhir). Presentase degradasi ditentukan dengan rumus di bawah ini.

$$\text{presentasi degradasi (\%)} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100$$

4. Optimasi parameter pertumbuhan isolat bakteri dalam proses degradasi plastik

Isolat bakteri ditumbuhkan pada media mengandung plastik dalam berbagai kondisi pH, temperatur, dan variasi konsentrasi substrat. Kemampuan degradasi ditentukan dengan metode *weight loss* dalam periode waktu 1 bulan (39). Kultur murni dari dua isolat bakteri yang menunjukkan degradasi plastik paling baik digunakan untuk membentuk konsorsium. Variasi Perbandingan setiap koloni bakteri dilakukan dan diinokulasikan ke dalam labu yang mengandung media minimal+plastik. Isolat murni kemudian diinokulasi secara terpisah untuk membandingkan analisis degradasi dengan periode inkubasi 1 -2 bulan (40)

5. Identifikasi bakteri dengan amplifikasi gen 16s rRNA

Isolat bakteri yang memiliki aktivitas biodegradasi plastik diidentifikasi berdasarkan urutan gen 16s rRNA dan morfologi bakteri. Bakteri ditumbuhkan pada media *Marine Broth* dan diinkubasi. DNA kromosom diisolasi menggunakan kit ekstraksi DNA. Selanjutnya, dilakukan amplifikasi dengan primer spesifik, 16s rRNA. Fragmen DNA yang diperoleh disekuensing. Urutan nukleotida 16s rRNA yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan basis data

No	Nama Kegiatan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	Kultivasi bakteri dengan media yang mengandung plastik												
7	Kultivasi bakteri dengan variasi waktu degradasi												
8	Penulisan artikel ilmiah (Luaran Wajib)												
9	Pendaftaran paten sederhana (Luaran Tambahan)												
10	Penyusunan laporan												

Tahun ke-2

No	Nama Kegiatan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Studi Literatur												
2	Persiapan peralatan laboratorium, media pertumbuhan, dan substrat plastik												
3	Ekstraksi DNA kromosom												
4	Amplifikasi Gen 16s rRNA												
5	Sekuensing Urutan Nukleotida												
6	Analisisi pohon filogenetik												
7	Kultivasi bakteri pendegradai plastik pada pH optimum												
8	Kultivasi bakteri pendegradai plastik pada suhu optimum												
9	Kultivasi bakteri pendegradai plastik dengan variasi substat dan jumlah kultur												
10	Penulisan artikel ilmiah (Luaran Wajib)												
11	Pendaftaran paten sederhana (Luaran Tambahan)												
12	Penyusunan laporan												

Daftar pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

DAFTAR PUSTAKA

1. Chae Y, An Y-J. Current research trends on plastic pollution and ecological impacts on the soil ecosystem: A review. Environ Pollut. 2018;240:387–95.
2. B. BS, Jeremy R, Lavender LK, C. MC, Laurent L, Alexis M, et al. Predicted growth in plastic waste exceeds efforts to mitigate plastic pollution. Science (80-). 2020 Sep 18;369(6510):1515–8.

3. Ricardo IA, Alberto EA, Silva Júnior AH, Macuvele DLP, Padoin N, Soares C, et al. A critical review on microplastics, interaction with organic and inorganic pollutants, impacts and effectiveness of advanced oxidation processes applied for their removal from aqueous matrices. *Chem Eng J.* 2021;424:130282.
4. Redondo-Hasselerharm PE, Gort G, Peeters ETHM, Koelmans AA. Nano- And microplastics affect the composition of freshwater benthic communities in the long term. *Sci Adv.* 2020;6(5).
5. Zhu B, Wang D, Wei N. Enzyme discovery and engineering for sustainable plastic recycling. *Trends Biotechnol.* 2022;40(1):22–37.
6. Magnin A, Pollet E, Phalip V, Avérous L. Evaluation of biological degradation of polyurethanes. *Biotechnol Adv.* 2020;39:107457.
7. Ru J, Huo Y, Yang Y. Microbial Degradation and Valorization of Plastic Wastes. *Front Microbiol.* 2020;11(April):1–20.
8. Brooks AN, Turkarslan S, Beer KD, Yin Lo F, Baliga NS. Adaptation of cells to new environments. *Wiley Interdiscip Rev Syst Biol Med.* 2011;3(5):544–61.
9. Dionisi HM, Lozada M, Olivera NL. Bioprospection of marine microorganisms: Biotechnological applications and methods. *Rev Argent Microbiol.* 2012;44(1):49–60.
10. Yuan J, Ma J, Sun Y, Zhou T, Zhao Y, Yu F. Microbial degradation and other environmental aspects of microplastics/plastics. *Sci Total Environ.* 2020;715:136968.
11. Law KL. Plastics in the Marine Environment. *Ann Rev Mar Sci.* 2017 Jan 3;9(1):205–29.
12. Geyer R, Jambeck JR, Law KL. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Sci Adv* 3: e1700782. 2017.
13. Caldwell J, Taladriz-Blanco P, Lehner R, Lubskyy A, Ortuso RD, Rothen-Rutishauser B, et al. The micro-, submicron-, and nanoplastic hunt: A review of detection methods for plastic particles. *Chemosphere.* 2022;293:133514.
14. Letcher TM. Plastic waste and recycling: environmental impact, societal issues, prevention, and solutions. Academic Press; 2020.
15. Kumar Sen S, Raut S. Microbial degradation of low density polyethylene (LDPE): A review. *J Environ Chem Eng.* 2015;3(1):462–73.
16. Tchigvintsev A, Tran H, Popovic A, Kovacic F, Brown G, Flick R, et al. The environment shapes microbial enzymes: five cold-active and salt-resistant carboxylesterases from marine metagenomes. *Appl Microbiol Biotechnol.* 2015;99(5):2165–78.
17. Popovic A, Hai T, Tchigvintsev A, Hajjighasemi M, Nocek B, Khusnutdinova AN, et al. Activity screening of environmental metagenomic libraries reveals novel carboxylesterase families. *Sci Rep.* 2017;7(1):1–15.
18. Pinnell LJ, Turner JW. Shotgun metagenomics reveals the benthic microbial community response to plastic and bioplastic in a coastal marine environment. *Front Microbiol.* 2019;1252.
19. Zhou Y, Kumar M, Sarsaiya S, Sirohi R, Awasthi SK, Sindhu R, et al. Challenges and opportunities in bioremediation of micro-nano plastics: A review. *Sci Total Environ.* 2022;802:149823.
20. Singh L, Wahid ZA. Methods for enhancing bio-hydrogen production from biological process: A review. *J Ind Eng Chem.* 2015;21:70–80.

21. Syranidou E, Karkanorachaki K, Amorotti F, Repouskou E, Kroll K, Kolvenbach B, et al. Development of tailored indigenous marine consortia for the degradation of naturally weathered polyethylene films. *PLoS One*. 2017 Aug 25;12(8):e0183984.
22. Sudhakar M, Priyadarshini C, Doble M, Sriyutha Murthy P, Venkatesan R. Marine bacteria mediated degradation of nylon 66 and 6. *Int Biodeterior Biodegradation*. 2007;60(3):144–51.
23. Sudhakar M, Doble M, Murthy PS, Venkatesan R. Marine microbe-mediated biodegradation of low- and high-density polyethylenes. *Int Biodeterior Biodegradation*. 2008;61(3):203–13.
24. Harshvardhan K, Jha B. Biodegradation of low-density polyethylene by marine bacteria from pelagic waters, Arabian Sea, India. *Mar Pollut Bull*. 2013;77(1):100–6.
25. Paço A, Duarte K, da Costa JP, Santos PSM, Pereira R, Pereira ME, et al. Biodegradation of polyethylene microplastics by the marine fungus *Zalerion maritimum*. *Sci Total Environ*. 2017;586:10–5.
26. Delacuvellerie A, Cyriaque V, Gobert S, Benali S, Wattiez R. The plastisphere in marine ecosystem hosts potential specific microbial degraders including *Alcanivorax borkumensis* as a key player for the low-density polyethylene degradation. *J Hazard Mater*. 2019;380:120899.
27. Auta HS, Emenike CU, Jayanthi B, Fauziah SH. Growth kinetics and biodeterioration of polypropylene microplastics by *Bacillus* sp. and *Rhodococcus* sp. isolated from mangrove sediment. *Mar Pollut Bull*. 2018;127:15–21.
28. Kumari A, Chaudhary DR, Jha B. Destabilization of polyethylene and polyvinylchloride structure by marine bacterial strain. *Environ Sci Pollut Res*. 2019;26(2):1507–16.
29. Mohanan N, Montazer Z, Sharma PK, Levin DB. Microbial and Enzymatic Degradation of Synthetic Plastics. *Front Microbiol*. 2020;11(November): 1-22.
30. Pakpahan D. Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Indigenous Pada Sedimen Di Perairan Laut Dumai Provinsi Riau Sebagai Pendegradasi Mikroplastik. Universitas Riau; 2021.
31. Oktavianti R, Rozirwan R, Melki M. Identifikasi dan Uji Kemampuan Bakteri Pendegradasi Limbah Mikroplastik di Muara Sungai Musi. Sriwijaya University; 2020.
32. Santos CA, Beloti LL, Toledo MAS, Crucello A, Favaro MTP, Mendes JS, et al. A novel protein refolding protocol for the solubilization and purification of recombinant peptidoglycan-associated lipoprotein from *Xylella fastidiosa* overexpressed in *Escherichia coli*. *Protein Expr Purif*. 2012;82(2):284–9.
33. Becking LE, Cleary DFR, de Voogd NJ. Sponge species composition, abundance, and cover in marine lakes and coastal mangroves in Berau, Indonesia. *Mar Ecol Prog Ser*. 2013;481:105–20.
34. Cita YP, Radjasa OK, Sudharmono P. Aktivitas Antibakteri Isolat bakteri X2 yang Berasosiasi Spons *Xestospongia testudinaria* dari Pantai Pasir Putih Situbondo terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *J Ilmu Kefarmasian Indones*. 2016;14(2):206–11.
35. Marzuki I. Eksplorasi Spons Indonesia: Seputar Kepulauan Spermonde. Noor A, Alwi RS, Erniati, editors. Vol. 1. Makassar: Nas Media Pustaka; 2018.
36. Radjasa OK, Salasia SIO, Sabdono A, Wiese J, Imhoff JF, Lämmler C, et al. Antibacterial activity of marine bacterium *Pseudomonas* sp. associated with soft coral *Sinularia polydactyla* against *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus*. *Int J Pharmacol*.

2007;3(2):170–4.

37. Divyalakshmi S, Subhashini A. Screening and Isolation of Polyethylene Degrading Bacteria from Various Soil Environments. *IOSR J Environ Sci.* 2016;10(12):1–07.
38. Gnanavel G, JayaValli MVP, Thirumarimurugan M, Kannadasan T. Degradation of plastics using microorganisms. *Int J Pharm Chem Sci.* 2012;1(3):691–4.
39. Skariyachan S, Megha M, Kini MN, Mukund KM, Rizvi A, Vasist K. Selection and screening of microbial consortia for efficient and ecofriendly degradation of plastic garbage collected from urban and rural areas of Bangalore, India. *Environ Monit Assess.* 2015;187(1).
40. Nanda S, Sahu S, Abraham J. Studies on the biodegradation of natural and synthetic polyethylene by *Pseudomonas* spp. *J Appl Sci Environ Manag.* 2010;14(2).

LAMPIRAN 1. BIODATA PENGUSUL**A. BIODATA KETUA PENGUSUL**

Nama	ETHA MARISTA S.Si, M.Si
NIDN/NIDK	1106038801
Pangkat/Jabatan	-/Tidak Punya
E-mail	ethamarista@oso.ac.id
ID Sinta	6771405
h-Index	0

Publikasi di Jurnal Internasional terindeks

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
----	---------------	--	---	------------------------

Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
----	---------------	--	---	------------------------

Prosiding seminar/konferensi internasional terindeks

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
----	---------------	--	---	------------------------

Buku

No	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)
----	------------	------------------	------	----------	----------------

Perolehan KI

No	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)
----	----------	-----------------	----------	-------	-------------------------------	----------------

B. ANGGOTA PENGUSUL 1

Nama	Dr SOFI SITI SHOFIYAH S.Si, M.Si
NIDN/NIDK	1118128804
Pangkat/Jabatan	-/Tidak Punya
E-mail	sofi@oso.ac.id
ID Sinta	6770202
h-Index	1

Publikasi di Jurnal Internasional terindeks

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Isolation, expression, and characterization of raw starch degrading α -amylase from a marine lake Bacillus megaterium NL3	first author	Heliyon, 2020, 6, 12, 2405-8440	https://www.scienced

Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
----	---------------	--	---	------------------------

Prosiding seminar/konferensi internasional terindeks

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
----	---------------	--	---	------------------------

Buku

No	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)
----	------------	------------------	------	----------	----------------

Perolehan KI

No	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)
----	----------	-----------------	----------	-------	-------------------------------	----------------

C. ANGGOTA PENGUSUL 2

Nama	ZAN ZIBAR S.Pi, M.Si
NIDN/NIDK	1423089001
Pangkat/Jabatan	-/Tidak Punya
E-mail	
ID Sinta	6770607
h-Index	0

Publikasi di Jurnal Internasional terindeks

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
----	---------------	--	---	------------------------

Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Sebaran Sedimen Berdasarkan Analisis Parameter Ukuran Butir di Muara Sungai Sambas Kalimantan Barat	co-author	Jurnal Geologi Kelautan, 2021, 19, 2, 25278851	http://203.189.89.13

Prosiding seminar/konferensi internasional terindeks

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Study of bathymetry in determining Nuclear Power Plant Site in Gosong Beach Waters, West Kalimantan	co-author	IOP Conference Series: Earth dan Environmental Science, 2022, 944, 1755-1315	https://iopscience.i

Buku

No	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)
----	------------	------------------	------	----------	----------------

Perolehan KI

No	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)
----	----------	-----------------	----------	-------	-------------------------------	----------------

D. ANGGOTA PENGUSUL 3

Nama	Dra DESSY NATALIA Ph.D
NIDN/NIDK	0019086702
Pangkat/Jabatan	-/Lektor Kepala
E-mail	dessy@chem.itb.ac.id
ID Sinta	5980317
h-Index	7

Publikasi di Jurnal Internasional terindeks

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Combination of genetic manipulation improved saccharomycopsis fibuligera α -amylase secretion by pichia pastoris		Indonesian Journal of Chemistry, 2019, 19, 2, 14119420	https://www.scopus.c
2	An Investigation on bilayer structures of electrospun polyacrylonitrile nanofibrous membrane and cellulose membrane used as filtration media for apple juice clarification		Materials Research Express, 2018, 5, 5, 2053-1591	https://doi.org/10.1
3	Production of immunologically active untagged recombinant DENV-2 NS1 in Escherichia coli		American Journal of Biochemistry and Biotechnology, 2018, 14, 3, 1553-3468	https://www.scopus.c
4	Construction and expression of a synthetic gene encoding nonstructural glycoprotein NS1 of dengue 2 virus in Pichia pastoris		Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 2017, 7, 8, 22211691	https://doi.org/10.1
5	Alkyl hydroperoxide reductase from Bacillus aquimaris MKSC 6.2 protects Esherichia coli from oxidative stress		Journal of Basic Microbiology, 2016, 56, 7, 0233111X	https://www.scopus.c
6	Cloning and Expression of Small Hepatitis B Surface Antigen (sHBsAg) In Hansenula polymorpha		Microbiology Indonesia, 2016, 10, 4, 19783477	https://www.research
7	Effect of introducing a disulphide bond between the A and C domains on the activity and stability of Saccharomycopsis fibuligera R64 α -amylase		Journal of Biotechnology, 2015, 195, 0000, 1681656	http://www.scopus.co
8	Gene Fragments that encodes inulin hydrolysis enzyme from genomic Bacillus licheniformis: Isolation by PCR technique using new primers		International Journal of Biological Chemistry, 2015, 9, 2, 1819155X	http://www.scopus.co
9	Construction of individual, fused, and co-expressed proteins of endoglucanase and β -glucosidase for hydrolyzing sugarcane bagasse		Microbiological Research, 2014, 169, 194, 169	http://www.scopus.co

10	Chemical modification of <i>saccharomycopsis fibuligera</i> r64 α -amylase to improve its stability against thermal, chelator, and proteolytic inactivation		Applied Biochemistry and Biotechnology, 2013, 170, 1, 02732289	http://link.springer
11	Enzymatic Characterization of Recombinant Cyclodextrin Glycosyltransferase from <i>Bacillus</i> sp. a2-5a using Sagoo Starch as Substrate		Microbiology Indonesia, 2012, 6, 3, 1978-3477	http://jurnal.permi
12	Novel mutations in katG gene of a clinical isolate of isoniazid-resistant <i>Mycobacterium tuberculosis</i>		Biologia, 2012, 67, 1, 00063088	http://link.springer
13	Variants analysis of human mitochondrial genome mutation: Study on Indonesian human tissues		International Journal of ChemTech Research, 2012, 4, 2, 09744290	http://www.scopus.co
14	Biochemical characterization of a glucoamylase from <i>Saccharomycopsis fibuligera</i> R64		Biologia, 2011, 66, 1, 00063088	http://link.springer

Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	SKRINING BAKTERI PENDEGRADASI INULIN DARI RIZOSFER UMBI DAHLIA MENGGUNAKAN INULIN UMBI DAHLIA		EKSAKTA Berkala Ilmiah Bidang MIPA, 2017, 18, 2, 2549-7464	http://eksakta.ppj.u

Prosiding seminar/konverensi internasional terindeks

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
----	---------------	--	---	------------------------

Buku

No	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)
----	------------	------------------	------	----------	----------------

Perolehan KI

No	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)
1	Protein Rekombinan NS1 Denv-4 Untuk Kit Diagnostik Dan Vaksin Penyakit Demam Berdarah Dengue Serta Proses Produksinya	2015	Paten		Terdaftar	-
2	PROTEIN NS1 DENV2 DAN DENV4	2017	Paten		Terdaftar	-

	REKOMBINAN KOMBINASI UNTUK KIT DIAGNOSTIK DEMAM BERDARAH DENGUE DENGAN VIRUS DENGUE SEROTIPE DENV2 DAN/ATAU DENV4 SERTA PROSES PRODUKSINYA					
3	Kombinasi Protein Denv-2 Ns1 Dan Denv-4 Ns1 Rekombinan Untuk Deteksi Antibodi Anti Virus Dengue Semua Serotipe Serta Proses Produksinya	2017	Paten		Terdaftar	-

E. ANGGOTA PENGUSUL 4

Nama	Dr IHSANAWATI S.Si, M.Si
NIDN/NIDK	0012067108
Pangkat/Jabatan	-/Lektor
E-mail	ihsanawati@chem.itb.ac.id
ID Sinta	6042832
h-Index	6

Publikasi di Jurnal Internasional terindeks

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Molecular Analysis of katG Encoding Catalase-Peroxidase from Clinical Isolate of Isoniazid-Resistant Mycobacterium tuberculosis		Journal of Medicine and Life, 2018, 11, 2, 1844-122X	https://www.ncbi.nlm
2	Production of immunologically active untagged recombinant DENV-2 NS1 in Escherichia coli		American Journal of Biochemistry and Biotechnology, 2018, 14, 3, 1553-3468	https://www.scopus.c
3	Analysis of electropherogram profile of crude cartilage oligomeric matrix protein for rheumatoid arthritis diagnosis		Journal of Applied Pharmaceutical Science, 2017, 7, 12, 22313354	https://www.scopus.c
4	A new group of glycoside hydrolase family 13 α -amylases with an aberrant catalytic triad		Scientific Reports, 2017, 7, -, 20452322	https://www.scopus.c
5	Cloning and Expression of Small Hepatitis B Surface Antigen (sHBsAg) In Hansenula polymorpha		Microbiology Indonesia, 2016, 10, 4, 19783477	https://www.research
6	Thermostable alkaline lipase isolated from thermus aquaticus		International Journal of Integrative Biology, 2014, 14, 979, 9738363	http://www.scopus.co
7	Screening, gene sequencing and characterising of lipase for methanolysis of crude palm oil		Applied Biochemistry and Biotechnology, 2013, 170, 1, 02732289	http://link.springer
8	Novel mutations in katG gene of a clinical isolate of isoniazid-resistant Mycobacterium tuberculosis		Biologia, 2012, 67, 1, 00063088	http://link.springer

Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	SKRINING BAKTERI PENDEGRADASI INULIN DARI RIZOSFER UMBI DAHLIA MENGGUNAKAN INULIN UMBI DAHLIA		EKSAKTA Berkala Ilmiah Bidang MIPA, 2017, 18, 2, 2549-7464	http://eksakta.ppj.u

Prosiding seminar/konverensi internasional terindeks

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
----	---------------	--	---	------------------------

Buku

No	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)
----	------------	------------------	------	----------	----------------

Perolehan KI

No	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)
----	----------	-----------------	----------	-------	-------------------------------	----------------

PERSETUJUAN USULAN

Tanggal Pengiriman	Tanggal Persetujuan	Nama Pimpinan Pemberi Persetujuan	Sebutan Jabatan Unit	Nama Unit Lembaga Pengusul
17 Februari 2022	18 Februari 2022	Dr SOFI SITI SHOFIYAH S.Si, M.Si	Ketua LP2M	Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat