

**USULAN PENELITIAN
TAHUN ANGGARAN 2020
SKEMA PENELITIAN PERCEPATAN GURU BESAR**



**APLIKASI BAKTERI INDIGENOUS UNTUK
BIOREMEDIASI PENCEMAR MIKROPLASTIK
DALAM UPAYA KONSERVASI PERAIRAN
LAUT DUMAI PROVINSI RIAU**

TIM PENGUSUL

Ketua Tim : Dr. Dessy Yoswaty, SPi, MSi (NIDN 0013127102)
Anggota Tim : Prof. Dr. Ir. Feliatra, DEA (NIDN 0002086301)
Dr. Ir. Nursyirwani, MSc (NIDN 0015066003)
Mardalisa, MSi (NIDN 0001039104)

SUMBER DANA: PNBP LPPM UNIVERSITAS RIAU TAHUN 2020
Nomor Kontrak: -

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS RIAU
MARET 2020**

**USULAN PENELITIAN
TAHUN ANGGARAN 2020
SKEMA PENELITIAN PERCEPATAN GURU BESAR**



**APLIKASI BAKTERI INDIGENOUS UNTUK
BIOREMEDIASI PENCEMAR MIKROPLASTIK
DALAM UPAYA KONSERVASI PERAIRAN
LAUT DUMAI PROVINSI RIAU**

TIM PENGUSUL

Ketua Tim : Dr. Dessy Yoswaty, SPi, MSi (NIDN 0013127102)
Anggota Tim : Prof. Dr. Ir. Feliatra, DEA (NIDN 0002086301)
Dr. Ir. Nursyirwani, MSc (NIDN 0015066003)
Mardalisa, MSi (NIDN 0001039104)

NAMA MAHASISWA

Anggota I : Deni Pakpahan (NIM 1704113590)
Anggota II : Esa Buana Fatwa (NIM 1704110442)

SUMBER DANA: PNBP LPPM UNIVERSITAS RIAU TAHUN 2020
Nomor Kontrak: -

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS RIAU
MARET 2020**

**HALAMAN PENGESAHAN USULAN
PENELITIAN PERCEPATAN GURU BESAR**

1. Judul Penelitian : Aplikasi bakteri indigenous untuk bioremediasi pencemar mikroplastik dalam upaya konservasi perairan laut Dumai Provinsi Riau.
2. Ketua Peneliti :
 - a. Nama Lengkap : Dr. Dessy Yoswaty, SPi, MSi
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIDN : 0013127102
 - d. Jabatan Struktural : Pembina Tk. I/IVb
 - e. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
 - f. Fakultas/Jurusan : FPK Universitas Riau/Ilmu Kelautan
 - g. Alamat Kantor : Kampus Bina Widya Km. 12,5 Panam
 - h. Telp/Fax : 63274/63275
 - i. Alamat Rumah : Kompleks Unri Jl. Ali Kelana 8 Gobah
 - j. Nomor HP : 081319632146
3. Anggota Peneliti (1):
 - a. Nama Lengkap : Prof. Dr. Ir. Feliatra, DEA
 - b. Jabatan Fungsional : Guru Besar/IVe
 - c. NIDN : 0002086301
4. Anggota Peneliti (2):
 - a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Nursyirwani, MSc
 - b. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala/IVb
 - c. NIDN : 0015066003
5. Anggota Peneliti (3):
 - a. Nama Lengkap : Mardalisa, MSi
 - b. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli/IIIb
 - c. NIDN : 0001039104
6. Penglibatan untuk skripsi : Mahasiswa 2 orang
7. Jangka Waktu Penelitian : Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun
8. Pembiayaan
 - a. Dana diusulkan : Rp. 100.000.000,-
 - b. Sumber Dana : DIPA LPPM Universitas Riau Tahun 2020



Mengetahui
Dekan FPK UNRI

Prof. Dr. Ir. Bmtal Amin, MSc.
NIP. 19680403 198803 1 003

Pekanbaru, 11 Maret 2020

Ketua Peneliti

Dr. Dessy Yoswaty, SPi, MSi
NIP. 19711213 199702 2 002

Menyetujui
Ketua LPPM Universitas Riau

Prof. Dr. Almasdi Syahza, SE., MP
NIP. 19600822 199002 1 002



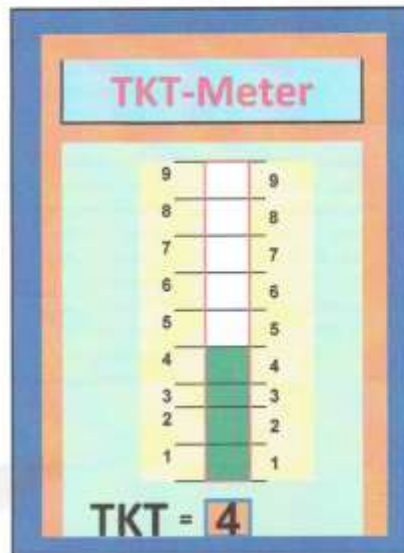
KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
 DIREKTORAT JENDERAL PENGUATAN RISET DAN PENGEMBANGAN
 Jl. M. H. Thamrin No. 8 Jakarta Pusat 10840-Gedung II BPPT Lantai 19
 Telepon 021 5169758 Faksimile 021 3102156/31023902
 Homepage : www.ristekdikti.go.id

RINGKASAN HASIL PENGUKURAN TINGKAT KESIAPTERAPAN

No:	
Nama/Judul Teknologi	Kemaritiman dan Pengembangan Wilayah Pesisir dan Perikanan
Bidang Teknologi	Maritim
Pimpinan Program / Kegiatan	Dr. Dessy Yoswaty, SPI, MSI
Lembaga / Unit Pelaksana	Universitas Riau
Alamat / Kontak	Kampus Bina Widya, Km 12.5 Panam 28293
Telp/Fax	81319632146
Email	dyoswaty@yahoo.com

Tanggal Pengukuran TKT : 13 Maret 2020

Level TKT yang dicapai :	4	(dari 9 level)	% Komplit Indikator =	80%
--------------------------	----------	----------------	-----------------------	-----



RINGKASAN

Salah satu cara dalam mengatasi permasalahan pencemaran sampah plastik yaitu dengan membuat konsep pengelolaan wilayah pesisir dan laut dalam upaya pemanfaatan yang lestari. Hal ini karena sampah plastik yang berada di perairan laut dalam waktu yang lama, maka dapat terdegradasi menjadi partikel kecil yang disebut mikroplastik. Tujuan penelitian yaitu untuk mendapatkan potensi aplikasi bakteri indigenous untuk bioremediasi pencemar mikroplastik dalam upaya konservasi perairan laut Dumai Provinsi Riau. Aplikasi bakteri indigenous dapat dilakukan melalui perlakuan uji isolasi, identifikasi dan molekuler terhadap sampel air laut yang berpotensi mendegradasi mikroplastik, menguji sensitivitas bakteri indigenous terhadap mikroplastik untuk dapat diaplikasikan pada proses bioremediasi pencemar mikroplastik. Sampling dilakukan dengan mengambil air laut dari perairan laut Dumai. Sampel air laut yang telah diambil akan dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi Laut FPK Universitas Riau, kemudian dilakukan pengamatan dan penghitungan kandungan mikroplastik dari air laut Dumai dan bakteri indigenous. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen.

Hasil penelitian diharapkan memberikan manfaat yaitu sebagai informasi tentang aplikasi bakteri indigenous untuk bioremediasi pencemar mikroplastik dalam upaya konservasi perairan laut Dumai Provinsi Riau. Penelitian juga diharapkan dapat menemukan jenis-jenis bakteri indigenous dan terdaftar dalam Gen bank dunia (NCBI). Hal ini sebagai suatu cara untuk mengurangi penyebaran mikroplastik di perairan laut Dumai. Pengukuran kualitas air laut dilakukan pada 5 (lima) stasiun penelitian untuk memperoleh gambaran kualitas perairan laut Dumai yang mendukung pertumbuhan bakteri indigenous.

Tingkat kesiapteraan teknologi (TKT) dari hasil penelitian terapan ini yaitu TKT 4 untuk potensi aplikasi bioremediasi pencemar mikroplastik dengan menggunakan bakteri indigenous dalam upaya pengelolaan sampah plastik di perairan laut. Luaran penelitian yaitu publikasi pada jurnal internasional berreputasi (Q1) F1000 dengan H-index 32 ISSN 20461402. Salah satu anggota peneliti yang bergelar guru besar yaitu Prof. Dr. Ir. Feliatra, DEA pernah mempublikasikan artikel pada jurnal F1000 sehingga diharapkan dapat lebih memudahkan untuk dipublikasikan pada jurnal yang sama tentang “Aplikasi bakteri indigenous untuk bioremediasi pencemar mikroplastik dalam upaya konservasi perairan laut Dumai Provinsi Riau”.

DAFTAR ISI

Isi	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	iii
RINGKASAN	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
 A. LATAR BELAKANG PENELITIAN	 1
B. PERUMUSAN MASALAH.....	4
C. MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN	5
D. LUARAN/MANFAAT PENELITIAN	5
E. TINJAUAN PUSTAKA	6
1. Teori yang relevan	6
2. Penelitian terdahulu	15
3. Kerangka pemikiran	17
F. METODE PENELITIAN	18
1. Lokasi dan Waktu Penelitian	18
2. Cara Penentuan ukuran sampel	19
3. Teknik pengumpulan data	20
4. Analisis data	32
5. Asumsi	34
G. DAFTAR PUSTAKA	34
H. JADWAL KEGIATAN	37
I. REKAPITULASI BIAYA	37
J. SUSUNAN ORGANISASI DAN PEMBAGIAN TUGAS TIM PENELITI	38
K. JUSTIFIKASI ANGGARAN PENELITIAN	39
L. LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Peralatan yang digunakan dalam penelitian	20
2. Indikator keberhasilan tahun I	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema IR (<i>Infra Red</i>)	12
2. Hasil analisis SEM dari PET	15
3. Road map penelitian bioteknologi kelautan dalam bidang yang diteliti	16
4. Kerangka pemikiran degradasi mikroplastik oleh bakteri penghasil biofilm	18
5. Alur penelitian degradasi mikroplastik oleh bakteri penghasil biofilm dari ikan senangin (<i>E. tetradactylum</i>)	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta lokasi penelitian di sekitar perairan laut Dumai	43
2. Biodata ketua peneliti	44
3. Biodata anggota peneliti	48
4. Surat pernyataan ketua peneliti	67

A. LATAR BELAKANG PENELITIAN

Wilayah pesisir dan laut memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dan mendukung untuk berbagai aktivitas masyarakat (antropogenik). Hal ini diduga menghasilkan bahan pencemar (limbah domestik dan industri), termasuk bahan organik dan anorganik. Wilayah pesisir dan laut sering mendapat tekanan yang tinggi akibat pembukaan lahan, pembangunan infrastruktur, pemukiman, pertanian, perikanan, dan industri. Pencemaran di wilayah pesisir dan laut secara langsung atau tidak langsung dapat mempengaruhi kehidupan biota laut.

Kerusakan ekosistem wilayah pesisir dan laut seperti pencemaran sampah dari buangan limbah domestik dan industri, terutama sampah plastik. Secara alami melalui proses fisika, kimia dan biologi, laut yang luas diperkirakan mampu menghancurkan dan melarutkan bahan yang dibuang ke wilayah pesisir dan laut. Namun, pada kenyataannya laut mempunyai kemampuan daya urai yang terbatas dan adanya beberapa bahan pencemar yang sulit terurai (*non degradable*). Feliatra *et al* (2011) menyatakan bawa turunnya kualitas lingkungan perairan dikawasan pesisir merupakan efek yang biasa terjadi akibat masuknya bahan pencemar ke lingkungan perairan. Di lingkungan perairan tersebut, keterlibatan mikroorganisme jelas tidak dapat diabaikan.

Plastik telah digunakan untuk keperluan masyarakat yang memiliki banyak keunggulan seperti tahan lama, harga murah, tidak mudah rusak, mudah diperoleh dan ringan. Namun, untuk penggunaan plastik yang meningkat, mengakibatkan pencemaran perairan laut juga meningkat. Sampah jenis plastik akan menumpuk di perairan laut dan terakumulasi di sepanjang garis pantai hingga dasar laut (sedimen). Sampah plastik akan terdegradasi di perairan laut menjadi partikel kecil yang disebut mikroplastik.

Menurut NOAA (2016), sampah laut (*marine debris*) sebagai benda padat persistent, diproduksi oleh manusia, secara langsung atau tidak langsung, sengaja atau tidak sengaja, yang dibuang atau ditinggalkan di dalam lingkungan laut. Tipe sampah laut antara lain plastik, kain, busa, *styrofoam* (gabus), kaca, keramik, logam, kertas, karet, dan kayu. Kategori ukuran untuk mengklasifikasikan sampah laut (*marine debris*) yaitu megadebris (> 100 mm), makrodebris (> 20-100 mm), mesodebris (> 5-20 mm), dan mikrodebris (0.3-5 mm).

Fachrul dan Astri (2018) menyatakan bahwa mikroplastik adalah partikel plastik yang mempunyai diameter kurang dari 5 milimeter (mm) hingga 330 mikron (0,33 mm). Plastik yang telah berakhir di perairan laut seiring berjalannya waktu akan mengalami pengecilan ukuran menjadi mikro (5 mm). Menurut Widianarko dan Hantoro (2018), sampah plastik banyak ditemukan mengapung di laut, dapat terdegradasi oleh sinar 3 ultraviolet, panas, mikroba, dan abrasi fisik menjadi serpihan plastik. Faktor yang berpotensi menentukan degradasi plastik (polimer plastik) yaitu biologis (seperti jamur, bakteri, predator, organisme yang lebih tinggi); kimiawi (seperti hidrolisis, oksidasi); dan fisika/mekanis (seperti pencucian, sinar matahari, iklim, tekanan mekanis).

Menurut Woodall *et al.* (2014), mikroplastik melimpah terutama di garis pantai memiliki massa jenis lebih rendah daripada air sehingga mengapung di air. Seiring berjalannya waktu, pengaruh dari mikroorganisme dan partikel lain menyebabkan mikroplastik akan tenggelam di sedimen.

Partikel kecil plastik sangat sulit untuk terurai di dalam perairan laut, bahkan dapat masuk dan terakumulasi kedalam tubuh biota laut (seperti crustacea, kerang, udang dan ikan), yang menyerap berbagai polutan. Proses dekomposisi sampah plastik menjadi mikroplastik berlangsung dalam waktu yang sangat lama. Pencemar mikroplastik dapat masuk dalam rantai makanan pada berbagai tingkat trofik, berdampak pada lingkungan dan kesehatan manusia. Hal ini karena partikel plastik terkandung bahan kimia berbahaya yang bersifat karsinogenik, dapat mengganggu sistem pencernaan, peredaran darah dan organ tubuh lainnya pada manusia dan biota laut.

Namun, pencemar mikroplastik yang masuk ke ekosistem pantai diduga berpotensi dapat mencemari kualitas perairan laut Dumai Provinsi Riau. Perairan laut yang tercemar mikroplastik tidak aman, plastik bersifat persisten, sering kali mengandung bahan kimia berpotensi toksik yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem di laut. Menurut Wright *et al.* (2013), masuknya mikroplastik dalam tubuh: merusak saluran pencernaan, mengurangi tingkat pertumbuhan, dapat menghambat produksi enzim, mempengaruhi sistem organ, menurunkan kadar hormon steroid, dapat mempengaruhi reproduksi, dan dapat menyebabkan paparan aditif plastik lebih besar sifat toksik.

Hasil dekomposisi sampah laut oleh mikroorganisme dilakukan secara aerobik, setelah oksigen habis. Dilanjutkan secara anaerobik yang menghasilkan lindi (*leachate*), gas yang mengandung zat padat tersuspensi yang sangat halus dan hasil penguraian mikroorganisme. Hasil dekomposisi sampah laut tersebut dapat mencemari perairan laut dan mempengaruhi kesehatan manusia.

Mikroplastik dapat berfungsi sebagai faktor patogen, yang berpotensi membawa spesies mikroorganisme ke perairan laut. Mikroplastik yang telah mengkontaminasi biota diberbagai tingkat trofik, partikel kecil dari plastik atau bahan kimia yang teradopsi berakumulasi di tingkat tropik yang lebih rendah. Organisme tingkat trofik yang lebih rendah yang dikonsumsi, biomagnifikasi berpotensi terjadi pada tingkat trofik yang lebih tinggi (Rochman *et al.*, 2015).

Namun, mikroorganisme juga mempunyai peranan penting dalam proses biodegradasi di perairan laut. Bakteri indigenous adalah mikroorganisme yang berada pada lingkungan yang tercemar sampah plastik dan dapat mengurai sampah plastik yang tidak dapat didaur ulang oleh organisme lain. Menurut Das dan Kumar (2013), koloni bakteri yang menempel pada permukaan plastik akan membentuk biofilm. Bakteri penghasil biofilm mampu memecah polimer kompleks plastik menjadi suatu senyawa yang lebih sederhana (oligomer, dimer dan monomer) dengan bantuan enzim intraseluler dan ekstraseluler depolimerase, sebagai sumber karbon dan energi.

Sampah plastik dapat diproduksi menjadi produk yang bermanfaat, terutama untuk bidang bioteknologi kelautan. Menurut Luegne *et al* (2003), mikroorganisme laut yang mampu mendegradasi plastik lebih dari 90 genus bakteri dan fungi seperti *Bacillus megaterium*, *Pseudomonas* sp, *Azotobacter* sp, *Ralstonia eutropha*, *Halomonas* sp.

Pemanfaatan dan pengelolaan di wilayah pesisir dan laut diduga belum dilakukan secara optimal, terutama sebagai suatu upaya untuk pelestarian atau konservasi perairan laut. Caruso (2015) mengatakan bahwa adanya kontaminasi mikroplastik lingkungan perairan yang berasal dari air limbah, bahan baku industri dan pabrik pelet ini menjadi prioritas penelitian dimasa depan, karena telah diakui sebagai ancaman global yang muncul dengan berbagai implikasinya terhadap kondisi sosial dan lingkungan.

Salah satu strategi dan pendekatan untuk mengendalikan pencemaran mikroplastik dapat dilakukan yaitu aplikasi teknologi bioremediasi dengan memanfaatkan potensi mikroorganisme (seperti bakteri indigenous), ditumbuhkan dalam lingkungan media yang terpapar oleh mikroplastik dengan terkontrol (Alshehrei, 2017).

Berdasarkan hal tersebut diatas, penelitian mencoba untuk mendapatkan potensi aplikasi bakteri indigenous untuk bioremediasi pencemar mikroplastik dalam upaya konservasi perairan laut Dumai Provinsi Riau. Disamping itu, dilakukan upaya untuk menghilangkan pencemar sampah plastik dari perairan atau mengurangi polutan dengan menggunakan komunitas bakteri indigenous yang tersedia di perairan laut Dumai.

B. PERUMUSAN MASALAH

Wilayah pesisir dan laut sering mengalami tekanan akibat berbagai aktivitas manusia dan pembangunan seperti pelabuhan, pelayaran, pemukiman, perikanan dan pertanian. Kontaminasi pencemar mikroplastik yang bersifat persisten diduga turut mencemari wilayah pesisir dan laut. Sumber mikroplastik dapat berasal dari air limbah rumah tangga (domestik) dan limbah industri. Pencemaran sampah plastik juga dapat memberikan dampak negatif terhadap kualitas lingkungan perairan laut .

Bakteri indigenous pendegradasi plastik merupakan bakteri pendegradasi polimer plastik yang berasal dari habitat asal, perairan laut. Oleh sebab itu, penelitian ini akan mendapatkan potensi aplikasi bakteri indigenous untuk bioremediasi pencemar mikroplastik dalam upaya konservasi perairan laut Dumai Provinsi Riau. Berdasarkan permasalahan yang ada, dapat dinyatakan bahwa:

- a. Apakah kelimpahan dan jenis polimer mikroplastik yang terkandung pada air laut dari perairan laut Dumai ?.
- b. Apakah jenis bakteri indigenous sebagai agen bioremediasi pencemar mikroplastik ?.
- c. Sejauhmana degradasi mikroplastik oleh bakteri indigenous ?.
- d. Bagaimana kerentanan dan perubahan morfologi bakteri indigenous terhadap senyawa mikroplastik ?.

C. MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mendapatkan potensi aplikasi bakteri indigenous untuk bioremediasi pencemar mikroplastik dalam upaya konservasi perairan laut Dumai Provinsi Riau. Adapun tujuan penelitian yaitu:

- a. Mengidentifikasi kelimpahan dan jenis kandungan mikroplastik pada air laut yang diperoleh dari perairan laut Dumai.
- b. Mengidentifikasi isolat bakteri indigenous secara morfologi, fisiologi, uji biokimia dan uji molekuler dengan sekuen 16S rDNA (pohon filogenetik).
- c. Menganalisis kemampuan bakteri indigenous untuk mendegradasi mikroplastik
- d. Menganalisis degradasi mikroplastik oleh bakteri indigenous berdasarkan uji sensitivitas, spektrofotometer FTIR, SEM dan EDS.

D. LUARAN/MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu:

- a. Menambah pengetahuan dan informasi tentang aplikasi bakteri indigenous untuk bioremediasi pencemar mikroplastik dalam upaya konservasi perairan laut Dumai.
- b. Memperoleh isolat bakteri indigenous dari perairan laut Dumai yang mampu mendegradasi mikroplastik.
- c. Pengelolaan pencemaran sampah plastik sebagai upaya konservasi perairan laut Dumai.

Luaran yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu paper yang akan ditampilkan dalam seminar ilmiah nasional/internasional, jurnal internasional, hak cipta (buku referensi), paten sederhana dan pembuatan buku ajar Bioteknologi Kelautan di Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Manfaat lain dari penelitian adalah manfaat keilmuan, dalam menentukan formulasi perhitungan, pengembangan metodologi dan data pengamatan terhadap sumberdaya di wilayah pesisir dan laut, terutama sebagai upaya konservasi perairan laut.

E. TINJAUAN PUSTAKA

1. Teori Yang Relevan

1.1. Karakteristik Bakteri Indigenous

Perairan pantai merupakan tempat hidup berbagai mikroorganisme dan makroorganisme. Antara mikroorganisme dan makroorganisme biasanya terjadi hubungan interaksi yaitu bakteri dapat bersimbiosis dengan organisme yang hidup di dalam perairan seperti plankton, zooplankton, ikan, kerang, udang dan kerang (Pommerville, 2004).

Namun, meningkatnya pencemaran lingkungan perairan dan limbah yang tidak dapat diperbaharui dan didegradasi, mendorong adanya penelitian dan kajian di bidang biosintetik dan biodegradasi material (Lee *et. al.*, 2005). Thompson (2006) memperkirakan bahwa 10% dari semua plastik yang baru diproduksi akan dibuang melalui sungai dan berakhir di laut.

Mikroplastik diduga berasal dari aktivitas masyarakat disekitar pesisir dan laut. Semakin dekat daerah pengambilan sampel dengan area aktivitas manusia, maka cemaran mikroplastik akan semakin tinggi seperti daerah yang dekat dengan pelabuhan (Widianarko dan Hantoro, 2018). Mikroplastik mempunyai dampak terhadap biota yang menelannya secara langsung maupun tidak langsung, melalui konsumsi mangsa yang terkontaminasi mikroplastik (Griet *et al.*, 2015).

Degradasi plastik berdasarkan agen penyebab terdegradasinya terdiri atas a. Biodegradasi yaitu degradasi yang disebabkan oleh organisme hidup seperti mikroorganisme; b. Fotodegradasi yaitu degradasi yang disebabkan oleh cahaya seperti paparan sinar matahari pada saat plastik berada di alam; c. Degradasi termooksidatif yaitu plastik perlahan mengalami pemecahan secara oksidatif; d. Degradasi termal yaitu degradasi oleh suhu yang tinggi; dan e. Hidrolisis yaitu degradasi disebabkan akibat bereaksi dengan air (Andrady, 2011).

Biodegradasi adalah proses dimana mikroorganisme mampu mendegradasi atau memecah polimer alam (seperti lignin dan selulosa) dan polimer sintetik seperti polietilen dan polistiren (Kaseem *et al.*, 2012). Misalnya *Pseudomonas* sp., *Staphylococcus* sp., *Streptomyces* sp., *Mycobacterium* sp dan *Bacillus* sp. (Usha *et al.*, 2011). Beberapa mikroorganisme seperti bakteri, jamur juga terlibat dapat mendegradasi plastik alami dan sintesis (Archana, 2011).

Mikroorganisme dapat mendegradasi plastik dan menghasilkan senyawa bioplastik PHB (Poly-3-hydroxy-butyric acid), merupakan suatu senyawa yang diproduksi oleh mikroorganisme bioplastik sebagai sumber cadangan makanan ketika kondisi nutrisi yang berkurang (Luegne *et. al.*, 2003). Bioplastik (polihidroksialkanoat) merupakan petroleum yang baik, derivat plastik sintetik karena memiliki struktur kimia dan fisika yang sama. Keuntungan utama bioplastik adalah bahan organik biologis yang dapat mendegradasi plastik secara lengkap menjadi CO₂ dan air dibawah kondisi lingkungan alami oleh aktivitas enzimatik mikroorganisme (Arshad *et. al.*, 2007).

Mikroorganisme mampu mendegradasi polietilen dan poliuretan dengan memanfaatkannya sebagai sumber karbon untuk pertumbuhan mikroorganisme. Degradasi polimer akan membentuk formasi biofilm pada permukaan polimer. Proses degradasi diawali dengan polimer yang dirubah menjadi monomer, kemudian monomer ini dimineralisasi. Sebagian besar polimer terlalu besar untuk melalui membran sel, jadi polimer harus dipolimerisasi menjadi monomer yang lebih kecil sebelum dapat diserap dan didegradasi dalam sel mikroorganisme. Beberapa jenis mikroorganisme yang paling sering dimanfaatkan dalam proses biodegradasi adalah bakteri (Sriningsih dan Shovitri, 2015).

1.2. Pencemaran Mikroplastik

Sampah laut memberikan dampak terhadap kehidupan melalui lima mekanisme yaitu a) Melalui sistem pencernaan dan terperangkapnya biota; b) Terakumulasi dan menyebar ke wilayah lain, bersifat toksik, *bioavailability* dan memberikan dampak melalui rantai makanan; c) Sebagai vektor spesies invasif; d) Berdampak terhadap habitat dan kehidupan dasar laut; dan e) Berdampak secara ekonomi (Stevenson, 2011). Plastik sintetik merupakan jenis plastik yang *non-degradable* dan penyebab masalah pembuangan limbah dan pemicu pencemaran lingkungan (Joshi dan jaysawal, 2010).

Plastik yang umum digunakan terdiri dari *low density polyethylene* (PE), *polypropylene* (PP) dan *polystyrene*. Ketika plastik sudah menjadi limbah dan tidak mendapat penanganan yang tepat, plastik mudah tercemar ke perairan laut karena beberapa hal diantaranya terbawa oleh angin dan air (Barnes *et al.*, 2009).

Plastik merupakan polimer organik sintetis dan memiliki karakteristik bahan yang cocok digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Derraik, 2002). UNEP (2011) menyatakan bahwa potensi efek sampah laut secara kimia cenderung meningkat seiring menurunnya ukuran partikel plastik (mikroplastik), sedangkan efek secara fisika meningkat seiring meningkatnya ukuran makrodebris.

Mikroplastik yang masuk ke perairan laut melalui saluran limbah rumah tangga seperti polietilen, polipropilen dan polistiren (Gregory, 1996). Sumber mikroplastik terdiri atas: a) mikroplastik primer yaitu butiran plastik murni yang mencapai wilayah laut akibat kelalaian dalam penanganan; dan b) mikroplastik sekunder yaitu mikroplastik yang dihasilkan akibat fragmentasi plastik yang lebih besar (Karapanagioti, 2015).

Sumber mikroplastik primer antara lain produk pembersih, kecantikan, pellet untuk pakan hewan, bubuk resin dan umpan produksi plastik. Sumber mikroplastik sekunder antara lain serat atau potongan hasil pemutusan rantai dari plastik yang lebih besar yang terjadi sebelum mikroplastik memasuki perairan laut. Potongan tersebut seperti jala ikan, bahan baku industri, alat rumah tangga, kantong plastik, serat sintetis dari pencucian pakaian dan pelapukan produk plastik. Misalnya polyester, akrilik dan poliamida yang dapat mencapai lebih dari 100 serat per liter (Browne, 2011).

Cauwenberghe *et al.* (2013) menyatakan bahwa kelimpahan mikroplastik di zona pasang surut pada batas pasang tertinggi lebih tinggi dibandingkan pada batas surut terendah dan terdapat beda nyata antar keduanya. Zona pada batas surut terendah merupakan zona yang sangat dinamis, deposisi dapat terjadi secara konstan. Sedimen pada lapisan teratas di zona ini mudah terkena limpasan dan menjadi tersuspensi kembali. Mikroplastik tipe film yang berasal dari fragmentasi kantong plastik, plastik kemasan merupakan limbah padat domestik yang utama.

Limbah plastik yang berakhir di laut, memiliki berbagai ukuran dan diklasifikasikan menjadi makroplastik, mesoplastik dan mikroplastik (Fendall & Sewell, 2009). Mikroplastik primer merupakan plastik yang memang diproduksi dalam ukuran kecil seperti yang berada pada produk kosmetik berupa scrub sedangkan mikroplastik sekunder adalah mikroplastik yang berasal dari fragmentasi dan pengecilan ukuran plastik (EFSA Contam Panel, 2016).

Densitas partikel merupakan faktor yang mempengaruhi transportasi dan pemencaran mikroplastik. Plastik yang umum digunakan pada densitas 0,85–1,41 g/mL. Misalnya polipropilen dan polietilen (LDPE, HDPE) memiliki densitas < 1 g/mL, polistiren, nilon 6, polivinil klorida (PVC) dan polietilen tereftalat (PET) memiliki densitas yang lebih rendah hingga lebih tinggi dari air, mikroplastik dapat didistribusikan melalui kolom air. Densitas partikel dapat menentukan apakah partikel tersebut akan melalui rute pelagik atau bentik. Plastik berdensitas rendah akan menempati permukaan dan lingkungan neustonik, plastik yang berdensitas tinggi ditemukan di kedalaman bentik (Mor et-Ferguson, 2010).

Jenis mikroplastik dan densitasnya terdiri atas Polyethylene 0,917–0,965 g/cm⁻³, polypropylene 0,9–0,91 g/cm⁻³, polystyrene 1,04–1,1 g/cm⁻³, polyamide (nylon) 1,02–1,05 g/cm⁻³, polyester 1,24–2,3 g/cm⁻³, acrylic 1,09–1,2 g/cm⁻³, polyoximethylene 1,41–1,61 g/cm⁻³, polyvinyl alcohol 1,19–1,31 g/cm⁻³, polyvinyl chloride 1,16–1,58 g/cm⁻³, poly methylacrylate 1,17–1,2 g/cm⁻³, polyethylene terephthalate 1,37–1,45 g/cm⁻³, Alkyd 1,24–2,1 g/cm⁻³, Polyurethane 1,2 g/cm⁻³ (Hidalgo-Ruz *et al.*, 2012).

Lusher dan Peter (2017) menyatakan bahwa mikroplastik berdasarkan bentuknya terdiri atas fragmen (seperti partikel tidak beraturan, kristal, bulu, bubuk, granula, potongan, serpihan); serat (seperti filamen, mikrofiber, helaian, benang); manik-manik (seperti biji, bulatan manik kecil, bulatan mikro; busa (seperti polistiren); dan butiran (seperti butiran resinat, nurdles, nib).

Mikroplastik yang ada biasanya berbentuk fragmen, film, dan fiber. Jenis mikroplastik fiber biasa ditemukan didaerah pingir pantai, karena sampah mikroplastik ini bersal dari pemukiman penduduk yang bekerja sebagai nelayan. Karena mikrpplastik fiber berasal dari tali atau alat tangkap seperti karung plastik yang digunakan nelayan untuk menangkap ikan. Tidak hanya berasal dari tali atau karung plastik, mikroplastik fiber juga bisa berasal dari limbah pembuatan pakaian, tali, alat pancing, dan jaring (Nor dan Obbard, 2014).

Pada sedimen mangrove dapat merangkap mikroplastik hingga kedalaman > 30 cm, tesktur lempung berpasir (Hastuti *et al.* 2014). Plastik merupakan vektor dalam penyebaran mikroalga sebagai penyebab terjadinya *blooming* (Maso *et al.* 2003) dan logam berat (Holmes, 2013).

Menurut Kingfisher (2011), mikroplastik berbentuk film memiliki berat densitas lebih rendah dari kedua bentuk mikroplastik yang lain, karena berasal dari polimer plastik sekunder yang berasal dari fragmentasi kantong plastik atau plastik kemasan dan memiliki densitas rendah. Mikroplastik film mudah terbawa oleh gelombang arus, karena densitasnya yang rendah.

Dewi *et al* (2015) menyatakan bahwa jenis mikroplastik film berasal dari buangan limbah, sampah dari pertokoan dan warung makanan yang ada di lingkungan sekitar perairan. Sumber limbah mikroplastik dari buangan kantong plastik, baik kantong plastik yang berukuran besar maupun kecil, bungkus nasi atau styrofoam, wadah/kemasan makanan siap saji dan botol minuman plastik. Sampah plastik akan mengalami penguraian menjadi serpihan kecil fragmen.

Degradasi mikroplastik disebabkan aktivitas sinar UV, mikroorganisme dan abrasi melalui aksi gelombang sehingga dapat terakumulasi dalam jumlah yang tinggi pada air laut dan sedimen. Mikroplastik tidak terlihat secara kasat mata, berpotensi memberi dampak negatif bagi biota dan perairan. Masalah kesehatan manusia diduga melalui akumulasi mikroplastik dalam rantai makanan, penyerapan racun, terakumulasi dalam tubuh biota (Eriksen *et al.*, 2014).

Plastik mengandung kontaminan organik, *polychlorinated biphenyl* (PCBs), *polycyclic aromatic hydrocarbon* (PAH), *petroleum hydrocarbon*, *organochlorine pesticides*, *polybrominated diphenylethers*, *alkylphenol*, dan *bisphenol* yang menyebabkan efek kronis seperti gangguan endokrin biota (Teuten *et al.* 2009).

Mikroplastik dapat menyerap berbagai macam kontaminan termasuk *polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAHs), yang terdistribusi cukup besar di ekosistem air sungai dan laut. Diantara senyawa PAHs, phenanthrene (Phe) adalah salah satu dari PAHs yang kontaminasinya sudah tersebar luas dan telah menyebabkan toksisitas pada ikan dan manusia (Karami *et al.*, 2016).

Mikroplastik menjadi racun bagi organisme dengan cara mentransfer senyawa kimia dari air laut ke organisme melalui pencernaan. Berkaitan dengan sifatnya yang hidrofobik, terhadap senyawa persistent organics pollutants (POPs) seperti PAH, PCB, dan DDTs yang dapat terserap pada permukaan mikroplastik (Nor dan Obbard, 2014).

Ketika ada mikroplastik yang masuk dan terperangkap, maka partikel tersebut dapat tertahan di bagian pencernaan dan dapat berpindah melalui garis epitel pada usus lalu masuk ke dalam jaringan tubuh. Keberadaan partikel mikroplastik pada sistem sirkulasi juga dapat menghambat aliran darah yang akan menyebabkan kerusakan sistem vaskular dan perubahan aktivitas jantung (Browne *et al.*, 2008). Boerger *et al.* (2010) mendeteksi mikroplastik dalam saluran pencernaan ikan jenis mesopelagik dan epipelagik di lautan Pasifik Utara dan rata-rata ditemukan 2,1 partikel dalam setiap tubuh ikan.

Rohman *et al.* (2015) menemukan mikroplastik pada ikan kembung, ikan layang, ikan herring, ikan jenis Carangidae dan juga ikan baronang. Mikroplastik dalam jumlah terbesar ditemukan dalam ikan dari keluarga Carangidae dengan rata-rata jumlah mikroplastik sebesar $5,9 \pm 5,1$ partikel per ikan. Mikroplastik yang ditemukan dalam saluran pencernaan ikan ini memiliki bentuk fragmen, film, styrofoam, dan monofilament.

Potensi masuknya mikroplastik ke tubuh biota laut, ikan karena adanya pengaruh dan interaksi secara biologi. Mikroplastik dapat terbentuk karena adanya pengaruh dari paparan sinar matahari, arus, dan pengaruh dari mikroba yang dapat menyebabkan degradasi. Mikroplastik dengan densitas tinggi akan mengendap kebawah dan akan terakumulasi dalam sedimen laut, sedangkan mikroplastik dengan densitas yang kurang dari densitas air laut akan melayang. Ukuran yang sangat kecil dan melayang dalam perairan menjadikan biota laut secara tidak langsung menelan mikroplastik tersebut. Mulai dari zooplankton hingga biota seperti ikan akan tercemar dengan adanya limbah plastik (Wright *et al.*, 2013).

1.3. Spektroskopi Fourier Transform Infrared (FT-IR)

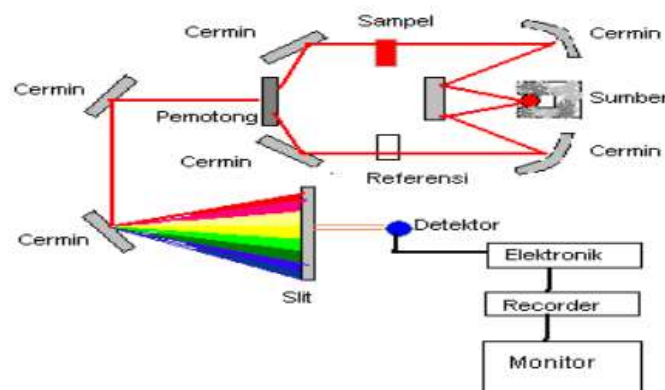
Spektroskopi FTIR (Fourier Transform Infra Red) merupakan salah satu instrumen yang menggunakan prinsip spektroskopi. spektroskopi inframerah dilengkapi dengan transformasi fourier untuk deteksi dan analisis hasil spektrumnya. Tujuan menggunakan FTIR yaitu untuk mengetahui gugus fungsi yang terdapat dalam sampel dan fraksi sampel (Anam, 2007). Spektroskopi inframerah yaitu berguna untuk identifikasi senyawa organik karena spektrumnya yang sangat kompleks dan banyak puncak (Chusnul, 2011).

Jumlah energi yang diperlukan untuk meregangkan suatu ikatan tergantung pada tegangan ikatan dan massa atom yang terikat. Bilangan gelombang suatu serapan dapat dihitung menggunakan persamaan yang diturunkan dari Hukum Hooke.

$$\nu = \frac{1}{2\pi c} \left[\frac{f(m_1 + m_2)}{m_1 m_2} \right]^{1/2}$$

Persamaan di atas menghubungkan bilangan gelombang dari vibrasi regangan (ν) terhadap konstanta gaya ikatan (f) dan massa atom (dalam gram) yang digabungkan oleh ikatan (m_1 dan m_2). Konstanta gaya merupakan ukuran tegangan dari suatu ikatan. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa ikatan yang lebih kuat dan atom yang lebih ringan menghasilkan frekuensi yang lebih tinggi. Semakin kuat suatu ikatan, makin besar energi yang dibutuhkan untuk meregangkan ikatan tersebut. Frekuensi vibrasi berbanding terbalik dengan massa atom sehingga vibrasi atom yang lebih berat terjadi pada frekuensi yang lebih rendah (Bruice, 2001).

Pancaran infra merah pada umumnya mengacu pada bagian spektrum elektromagnetik yang terletak di antara daerah tampak dan daerah gelombang mikro. Sebagian besar kegunaannya terbatas di daerah antara 4000 cm^{-1} dan 666 cm^{-1} ($2,5\text{-}15,0 \text{ }\mu\text{m}$). Akhir-akhir ini muncul perhatian pada daerah infra merah dekat, $14.290\text{-}4000 \text{ cm}^{-1}$ ($0,7\text{-}2,5 \text{ }\mu\text{m}$) dan daerah infra merah jauh, $700\text{-}200 \text{ cm}^{-1}$ ($14,3\text{-}50 \text{ }\mu\text{m}$) seperti pada Gambar 2 (Silviah *et al*, 2013).



Gambar 2 Skema IR

Salah satu hasil kemajuan instrumentasi IR adalah pemrosesan data seperti Fourier Transform Infra Red (FTIR). Teknik ini memberikan informasi dalam hal kimia, seperti struktur dan konformasional pada polimer dan polipaduan, perubahan induksi tekanan dan reaksi kimia. Dalam teknik ini padatan diuji dengan cara merefleksikan sinar infra merah yang melalui tempat kristal sehingga terjadi kontak dengan permukaan cuplikan. Degradasi atau induksi oleh oksidasi, panas, maupun cahaya, dapat diikuti dengan cepat melalui infra merah. Sensitivitas FTIR adalah 80-200 kali lebih tinggi dari instrumentasi dispersi standar karena resolusinya lebih tinggi (Kroschwitz, 1990).

Teknik pengoperasian FTIR berbeda dengan spektrofotometer infra merah. Pada FTIR digunakan suatu interferometer Michelson sebagai pengganti monokromator yang terletak di depan monokromator. Interferometer ini akan memberikan sinyal ke detektor sesuai dengan intensitas frekuensi vibrasi molekul yang berupa interferogram (Bassler, 1986). Interferogram juga memberikan informasi yang berdasarkan pada intensitas spektrum dari setiap frekuensi. Informasi yang keluar dari detektor diubah secara digital dalam komputer dan ditransformasikan sebagai domain, tiap-tiap satuan frekuensi dipilih dari interferogram yang lengkap (fourier transform). Sinyal itu diubah menjadi spektrum IR sederhana. Spektroskopi FTIR digunakan untuk: a. Mendeteksi sinyal lemah; b. Menganalisis sampel dengan konsentrasi rendah; dan c. Analisis getaran (Silviyah *et al*, 2013).

1.4. Analisis Scanning Electron Microscopy (SEM)

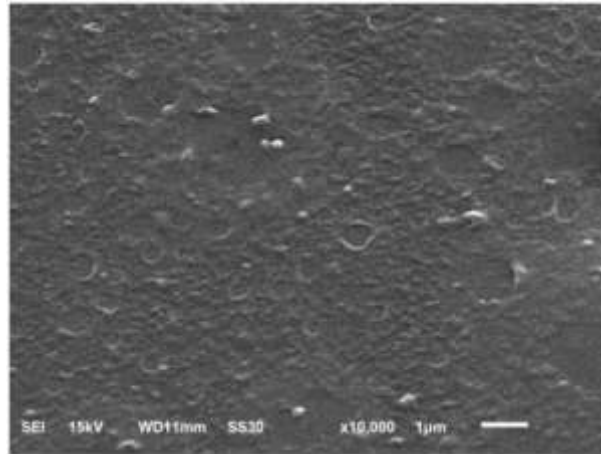
Uji *Scanning Electron Microscopy* (SEM) merupakan sejenis mikroskop yang menggunakan elektron sebagai pengganti cahaya untuk melihat benda dengan resolusi tinggi. Analisis SEM bermanfaat untuk mengetahui mikrostruktur (termasuk porositas dan bentuk retakan) benda padat. Berkas sinar elektron dihasilkan dari filamen yang dipanaskan, disebut electron gun. Sebuah ruang vakum diperlukan untuk preparasi cuplikan. Cara kerja SEM adalah gelombang elektron yang dipancarkan electron gun terkondensasi di lensa kondensor dan terfokus sebagai titik yang jelas oleh lensa objektif. *Scanning coil* yang diberi energi menyediakan medan magnetik bagi sinar elektron.

Berkas sinar elektron yang mengenai cuplikan menghasilkan elektron sekunder dan dikumpulkan oleh detektor sekunder atau detektor backscatter. Gambar yang dihasilkan terdiri dari ribuan titik berbagai intensitas di permukaan *Cathode Ray Tube* (CRT) sebagai topografi Gambar. (Kroschwitz, 1990). Pada sistem ini, ada berkas elektron dikonsentrasikan pada spesimen, bayangannya diperbesar dengan lensa objektif dan diproyeksikan pada layar. Cuplikan yang akan dianalisis dalam kolom SEM perlu dipersiapkan terlebih dahulu, walaupun telah ada jenis SEM yang tidak memerlukan penyepuhan (*coating*) cuplikan.

Terdapat tiga tahap persiapan cuplikan, antara lain (Gedde, 1995): 1. Pelet dipotong menggunakan gergaji intan. Seluruh kandungan air, larutan dan semua benda yang menguap apabila divakum, dibersihkan. 2. Cuplikan dikeringkan pada 60°C minimal 1 jam. 3. Cuplikan non logam harus dilapisi dengan emas tipis. Cuplikan logam dapat langsung dimasukkan dalam ruang cuplikan. Sistem penyinaran dan lensa pada SEM sama dengan mikroskop cahaya biasa. Pada pengamatan SEM, maka lapisan cuplikan harus bersifat konduktif agar dapat memantulkan berkas elektron dan mengalirkannya ke ground.

Struktur oksida pada sampel dipelajari dengan x-ray diffraction (XRD), *scanning electron microscope* (SEM) dan energy dispersive x-ray spectroscopy (EDS) atau scanning mikroskop elektron moderen. Cara kerja SEM yaitu dengan memindai sinar halus fokus elektron ke sampel. Elektron berinteraksi dengan komposisi molekul sampel. Yang menciptakan pseudo gambar tiga dimensi atau spektrum elemen unik dari sampel yang dianalisis (Marantha, 2008).

Bila lapisan cuplikan tidak bersifat konduktif maka perlu dilapisi dengan emas. Pada pembentukan lapisan konduktif, spesimen yang akan dilapisi diletakkan pada tempat sampel di sekeliling anoda. Ruang dalam tabung kaca dibuat mempunyai suhu rendah dengan memasang tutup kaca rapat dan gas yang ada dalam tabung dipompa keluar. Antara katoda dan anoda dipasang tegangan 1,2 kV sehingga terjadi ionisasi udara yang bertekanan rendah. Elektron bergerak menuju anoda dan ion positif dengan energi yang tinggi bergerak menumbuk katoda emas. Hal ini menyebabkan partikel emas menghambur dan mengendap di permukaan spesimen. Pelapisan ini dilakukan selama 4 menit. Morfologi permukaan untuk sampel PET dapat dilihat pada Gambar 3.

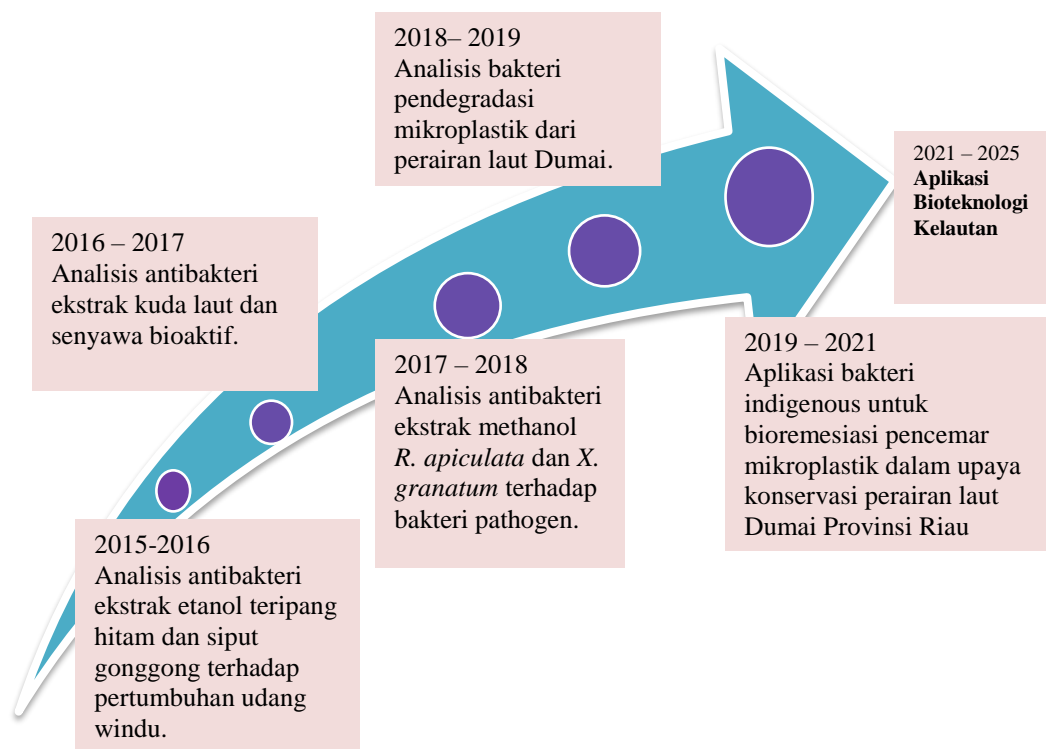


Gambar 3. Hasil analisis SEM dari PET.

SEM memiliki kemampuan untuk menganalisis sampel tertentu dengan memanfaatkan salah satu metode yang disebutkan di atas. Sayangnya, setiap jenis analisis dianggap merupakan aksesoris perangkat tambahan untuk SEM. Aksesoris yang paling umum dilengkapi dengan SEM adalah dispersif energi detektor x-ray atau EDX (kadang-kadang dirujuk sebagai EDS) (Marantha, 2008). SEM dapat mengamati struktur dan bentuk permukaan yang berskala lebih halus, Dilengkapi dengan EDS (*Electron Dispersive X ray Spectroscopy*) dan dapat mendeteksi unsur-unsur dalam material. Permukaan yang diamati harus penghantar elektron. Elektron memiliki resolusi yang lebih tinggi daripada cahaya. Cahaya hanya mampu mencapai 200 nm sedangkan elektron bisa mencapai resolusi sampai 0,1 – 0,2 nm (Anita, 2012).

2. Penelitian Terdahulu

Perairan laut merupakan suatu kesatuan dalam ekosistem wilayah pesisir dan laut, dimana menjadi elemen penting dalam upaya konservasi lingkungan laut. Perairan laut dapat menjadi daya tarik yang unik dan khas dalam upaya konservasi dan budidaya laut di perairan laut Kota Dumai. Beberapa penelitian yang terdahulu tentang upaya pelestarian dan konservasi perairan laut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Road map penelitian bioteknologi kelautan dalam bidang yang diteliti.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Yoswaty dan Zulkifli (2014) menyatakan bahwa Hasil penelitian terhadap ekstrak etanol teripang pasir terhadap bakteri patogen yaitu perlakuan amoksisiklav mempunyai daya hambat (*clear zone*) tertinggi terhadap bakteri *E.coli* (diameter 10,25 mm) dan bakteri *Pseudomonas* sp (diameter 11,58 mm). Hasil penelitian terhadap bakteri *Salmonella* sp menunjukkan bahwa tidak ditemukan daya hambat bakteri (diameter 0 mm). Hal ini berarti ekstrak etanol teripang pasir tidak mengandung bahan antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp.

Menurut Yoswaty dan Zulkifli (2015), di ekosistem padang lamun Senggarang Provinsi Kepulauan Riau terdapat biota laut yang khas seperti teripang pasir (*Holothuria scabra*) dan siput gonggong (*Strombus canarium*). Kemampuan daya hambat antibakteri ekstrak siput gonggong dan teripang pasir tergolong sedang (diameter 6,50-10,80 mm dan 6,10-10,40 mm). Ekstrak etanol siput gonggong dan teripang pasir mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen *V. harveii* pada udang windu (*P. monodon*). Uji senyawa bioaktif ekstrak etanol siput gonggong dan teripang pasir terdapat alkaloid dan saponin.

Pada tahun 2016-2017, penelitian dilakukan tentang analisis ekstrak etanol kuda laut terhadap bakteri patogen yaitu kemampuan daya hambat ekstrak kuda laut (*H. spinosissimus*) tergolong lemah yaitu mempunyai diameter antara 1,70-4,70 mm.. Amoksisiklav belum mampu untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen *V. alginolitycus* (diameter daya hambat < 6 mm) (Yoswat *et al.* 2017).

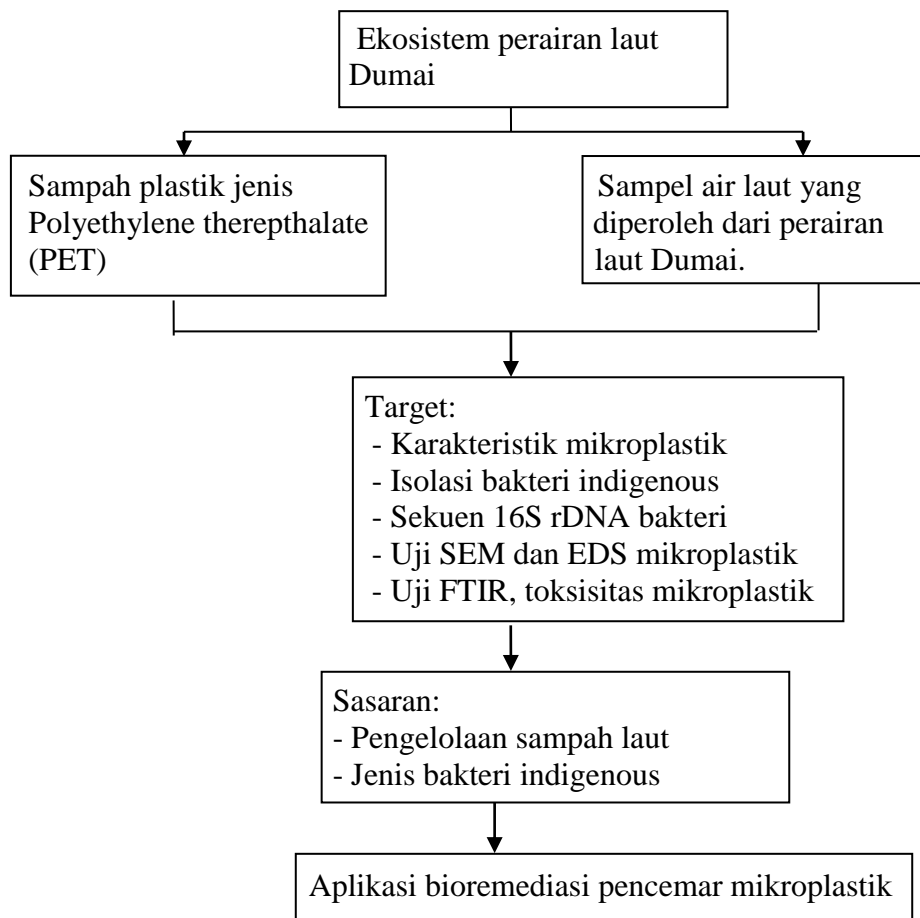
Penelitian telah dilanjutkan pada tahun 2017-2018 untuk menganalisis antibakteri ekstrak metanol *R. apiculata* dan *X. granatum* terhadap bakteri patogen di Stasiun Kelautan Purnama Kota Dumai. Hasil penelitian telah diperoleh senyawa biotif yang terkandung pada jenis mangrove tersebut sebagai senyawa antibakteri untuk menghambat suatu pertumbuhan bakteri patogen.

Pada tahun 2018-2019 (Yoswaty *et el.* 2019), telah meneliti dan menemukan mikroplastik dari air dan sedimen yang diperoleh dari perairan laut Dumai yaitu jenis fiber, film dan fragment. Mikroplastik berjenis fiber merupakan jenia yang paling banyak ditemukan pada penelitian tersebut. Rata-rata kelimpahan mikroplastik pada sampel air laut berkisar antara 0.090-0.190 partikel/L. Mikroplastik pada sedimen berkisar antara 0.007-0.02 partikel/Kg.

Pada tahun 2020-2021 direncanakan akan dilakukan suatu penelitian tentang degradasi mikroplastik oleh bakteri penghasil biofilm dari ikan senangin (*E. tetradactylum*) sebagai upaya keamanan pangan. Hasil penelitian diharapkan akan menemukan beberapa jenis bakteri penghasil biofilm yang dapat digunakan dalam aplikasi teknik bioremediasi dalam upaya penanggulangan pencemaran sampah di perairan laut dan keamanan pangan dalam mengkonsumsi ikan senangin (*E. tetradactylum*).

3. Kerangka Pemikiran

Implikasi penelitian tentang aplikasi bakteri indigenous untuk bioremediasi pencemar mikroplastik dalam upaya konservasi perairan laut Dumai Provinsi Riau. Pencemaran mikroplastik diduga bahwa semakin dekat daerah pengambilan sampel dengan area aktifitas manusia, maka cemaran mikroplastik akan semakin tinggi. Kerangka pemikiran penelitian ini untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kerangka pemikiran degaradasi mikroplastik oleh bakteri indigenous.

F. METODE PENELITIAN

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian tahun I ini direncanakan akan dilaksanakan selama 8 bulan yang dimulai pada bulan Maret hingga Nopember 2020 atau setelah dana tersedia. Potensi aplikasi bioremediasi pencemar mikroplastik menggunakan bakteri indigenous yang berasal dari perairan laut Dumai Provinsi Riau dan pengukuran kualitas perairan laut akan dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Laut FPK Universitas Riau. Analisis spektrofotometer FTIR, SEM, EDS dan toksisitas mikroplastik akan dilaksanakan di Laboratorium SEM (*Scanning Electron Microscope*) FMIPA ITB Bandung. Analisis sekuen 16S rDNA bakteri indigenous akan dilaksanakan di Laboratorium Genetika Science Jakarta.

2. Cara Penentuan Ukuran Sampel

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen, yang dilakukan secara *in vitro*, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga kali ulangan dengan variable ukuran sampel limbah plastik dari jenis PET (*Polyethylene Therephthalate*) yang berukuran 1 x 1 cm; 1 x 3 cm; 1 x 5 cm dan tanpa sampel limbah plastik (kontrol).

Sumber data berbentuk primer dan sekunder yang dikhususkan dalam memahami berbagai permasalahan dan tujuan penelitian. Data tersebut yang dikumpulkan, menggambarkan fenomena sesungguhnya berkaitan penelitian. Data primer melalui pengamatan langsung di lapangan untuk mengetahui kondisi ekologis dan sampel air laut yang diperoleh dari sekitar perairan laut Dumai. Selain itu, dilakukan Data sekunder didapatkan dari hasil laporan tahunan; buku atau brosur, artikel dalam jurnal, dan instansi terkait.

Perairan laut Dumai dijadikan sebagai wilayah untuk penelitian dan yang berkaitan dengan objek penelitian terdiri atas 5 (lima) stasiun penelitian. Hal ini ditentukan berdasarkan kelima stasiun penelitian merupakan kawasan yang diduga mengalami pencemaran sampah plastik. Penelitian ini memerlukan peralatan dan bahan untuk menganalisis bioremediasi pencemar mikroplastik di ekosistem pantai menggunakan bakteri indigenous dari perairan laut Dumai.

Bahan yang akan diamati antara lain sampel air laut untuk isolasi dan identifikasi bakteri indigenous dari perairan laut Dumai. Data yang dikumpulkan merupakan data primer yang diperoleh dengan melakukan observasi langsung di lapangan (*in situ*) dan analisis sampel di laboratorium (*ex situ*). Data pendukung dari laporan hasil penelitian, laporan tahunan dan kajian pustaka berbagai instansi pemerintah dan perpustakaan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kertas saring Whattman no. 1, sampel plastik PET, air laut Dumai, media *Nutrient Agar* (NA), *Nutrient Broth* (NB), media *Tryptic Soy Agar* (TSA), *Tryptic Soy Broth* (TSB), NaCl 0,9%, larutan Mc. Farland 0,5, pereaksi *Dragendorf*, pereaksi *Mayer*, pereaksi *Wagner*, H₂SO₄, lempeng magnesium, *amyl alcohol*, HCL pekat, asam asetat anhidrid, akuades dan alkohol 70% .

Alat yang digunakan adalah oven, *ice box*, cawan petri, *Sartorius filter cellulose*, tabung reaksi, pipet ukur, pinset, gelas ukur, jarum ose 0,5 mm, lampu spiritus, korek api, timbangan, spidol, gelas ukur, laminar flow, penggaris, kapas steril, spuit, autoklaf, incubator, PCR, spektrofotometer, mikroskop dan blender. Peralatan yang digunakan untuk mengidentifikasi untuk mengukur kualitas lingkungan perairan di kelima stasiun penelitian seperti dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Peralatan yang digunakan dalam penelitian.

No.	Nama Peralatan	Fungsi
1	Buku identifikasi bakteri	Mengidentifikasi jenis bakteri
2	GPS Garmin	Menentukan titik koordinat stasiun pengamatan dan mengukur jarak antar stasiun
3	Kompas	Menentukan arah
4	Kualitas lingkungan perairan:	
5	- <i>Thermometer</i>	Mengukur suhu perairan
	- <i>pH indicator</i>	Mengukur pH perairan
	- <i>Secchi dish</i>	Mengukur kecerahan perairan
	- <i>Hand Refractometer</i>	Mengukur salinitas perairan
6	Kamera digital	Dokumentasi
7	Alat tulis (pena, pensil, kertas)	Mencatat hasil pengamatan

3. Teknik Pengumpulan Data

3.1. Penentuan Stasiun Pengamatan

Stasiun pengamatan untuk menganalisis bakteri indigenous ditentukan dengan melihat keberadaan, letak geografis dan kondisi perairan laut Dumai. Penelitian terdiri atas 5 (lima) stasiun penelitian yang terdapat di perairan laut Dumai. Jarak antara stasiun penelitian yaitu 500-700 meter. Masing-masing stasiun penelitian akan dibagi atas 3 titik sampling/pengamatan.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Obyek penelitian yaitu bakteri indigenous dari perairan laut Dumai. Pengamatan isolat bakteri indigenous yang dilakukan selama 40 hari, yang diamati pada hari ke 0, hari ke 5, hari ke 10, hari ke 20, hari ke 30 dan hari ke 40. Pengamatan degradasi mikroplastik oleh bakteri indigenous dilakukan selama 1.5 bulan.

3.3. Penentuan Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:

1. Pengambilan Sampel

- a. Sampel air laut diambil sebanyak 20 liter, disaring dengan alat plankton net sebanyak 1 L dari sekitar perairan laut Dumai. Kemudian sampel dimasukkan dalam *ice box* dan dibawa langsung ke Laboratorium Mikrobiologi Laut FPK Universitas Riau.
- b. Mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri indigenous dari air laut Dumai yang diambil di beberapa kawasan perairan laut Dumai.
- c. Pengukuran kualitas perairan laut Dumai dilakukan pada 5 stasiun pengamatan dan masing-masing stasiun terdapat 3 titik sampling, dengan interval waktu seminggu selama sebulan.

2. Identifikasi Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik

Sampel air laut diidentifikasi dengan menggunakan mikroskop stereo dan binokuler (Boerger *et al.* 2010). Mikroplastik diamati menggunakan mikroskop dengan analisis secara deskriptif (Cheung, 2018).

Pengamatan dan identifikasi jenis mikroplastik (film, filamen, fragmen, nylon, fiber, monofilamen) pada sampel dilakukan dibawah mikroskop stereo dan binokuler dengan perbesaran 40x dan 100x. sampel yang telah disaring dan di letakkan di atas cawan, kemudian dilakukan pengamatan. Hal ini untuk melihat keberadaan PSM (*Particle Suspected as Microplastic*) pada air laut Dumai.

3. Isolasi Bakteri Indigenous

- a. Diambil sampel air laut sebanyak 1 L.
- b. Dilakukan isolasi seri pengenceran 10^{-1} – 10^{-6} dengan NaCl steril 0,9%. dikultur dengan menggunakan metode tuang. Pengenceran 10^{-4} , 10^{-5} dan 10^{-6} diambil sebanyak 0,1 ml untuk diinokulasikan ke media NA dan TSA. Divortex hingga homogeny (Elpawati, 2015).
- c. Lalu sampel disebar dengan batang L, diinkubasi pada suhu 37 °C selama 10 hari .

- e. Koloni yang tumbuh, dimurnikan ke media agar miring NA dan TSA untuk uji lanjut. Jumlah koloni dihitung berdasarkan West (1989) dan Fardiaz (1992). Koloni yang tumbuh diamati zona mikroskopisnya. Koloni yang dihitung adalah koloni yang berwarna menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*) yaitu perhitungan yang dinyatakan sebagai jumlah koloni bakteri indigenous hasil perhitungan dikalikan faktor pengencer, dengan rumus:

$$\text{Jumlah bakteri pendegradasi mikroplastik (cfu/ml)} = \text{jumlah koloni} \times \frac{0,1}{\text{Faktor pengenceran}}$$

- f. Isolat bakteri indigenous yang telah diperoleh, selanjutnya dimurnikan.

4. Identifikasi Bakteri Indigenous

Identifikasi bakteri indigenous dilakukan dengan mengamati morfologi (bentuk, susunan, ukuran), karakteristik koloni (warna koloni, sifat koloni terhadap media pertumbuhan, elevasi, bentuk pinggiran koloni) dan sifat biokimia (kemampuan bakteri yang berhubungan dengan fisiologi). Identifikasi bakteri penghasil biofilm berdasarkan uji aktivitas biokimia yang dilakukan dengan cara membandingkan aktivitas biokimia setiap bakteri. Aktivitas biokimia setiap jenis bakteri yang berbeda. Hal ini disebabkan setiap bakteri indigenous mempunyai aktivitas enzimatis yang berbeda.

Uji aktivitas biokimia yaitu menggunakan nutrisi yang diperoleh dari lingkungan sekitar bakteri. Transformasi biokimia dapat timbul di dalam dan di luar bakteri yang diatur oleh enzim. Setiap bakteri memiliki kemampuan dalam menggunakan enzim yang dimilikinya untuk degradasi karbohidrat, lemak, protein dan asam amino. Identifikasi isolat bakteri indigenous dilakukan dengan uji biokimia (Cappuccino dan Sherman, 2011) yaitu bentuk sel bakteri, sifat metabolisme, pewarnaan spora, pewarnaan Gram, uji katalase, uji oksidase, uji motilitas, uji indole, uji methyl red (MR test), uji dekarboksilase dan uji sulfida.

- a. Pengamatan morfologi koloni dilakukan dengan cara menghitung jumlah koloni bakteri secara statistik, mengukur luas, memperhatikan warna dan bentuk dari bakteri tersebut (bentuk, warna, permukaan dan elevasi).

- b. Uji pewarnaan Gram bertujuan untuk membedakan bakteri indigenous apakah bersifat Gram positif atau Gram negatif. Bakteri diambil menggunakan jarum ose, kemudian disebarkan ditengah *object glass* sehingga membentuk lapisan tipis. Ditetaskan Kristal violet sampai meresap, lalu dicuci dengan air mengalir dan dikering anginkan. Diberi iodine sampai meresap, lalu dicuci dengan air mengalir dan dikering anginkan. Selanjutnya diberi larutan pemucat yaitu alkohol 90% tetes demi tetes sampai zat warna ungu tidak terlihat lagi, lalu dicuci pada air mengalir dan dikering anginkan. Kemudian ditetaskan safranin selama 30 detik, lalu dicuci dan dibiarkan kering diudara. Diamati dibawah mikroskop. Warna merah pada olesan bakteri menunjukkan bakteri Gram negatif dan jika warna ungu menunjukkan bakteri Gram positif (Waluyo, 2004).
- c. Uji katalase untuk mengetahui apakah bakteri indigenous merupakan bakteri aerob, anaerob fakultatif atau anaerob obligat. Uji katalase menggunakan larutan H_2O_2 3% pada koloni terpisah. Sampel diambil menggunakan jarum ose steril, lalu dioleskan pada *object glass*. Kemudian ditetaskan larutan H_2O_2 3% sebanyak 1 tetes, lalu diamati. Pada bakteri yang bersifat katalase positif akan terlihat adanya gelembung gas O_2 . Jika gelembung gas tidak terbentuk, menandakan katalase bersifat negative (Djid dan Wahyudin, 2008).
- d. Uji oksidase dilakukan dengan cara koloni bakteri diambil sebanyak 1 tetes (sebaiknya dari biakan cair) secara aseptis dan diinokulasi pada *object glass*. Diatas *object glass* diberi kertas saring sehingga tetesan tesebar pada kertas. Kemudian ditetesi dengan reagen, lalu dapat lihat perubahan yang terjadi. Jika warna dapat berubah menjadi merah marun, maka hasil uji positif, sedangkan bila berwarna coklat, maka hasil uji negatif (Hadioetomo, 1993).
- e. Uji motilitas dilakukan dengan memindahkan bakteri dari media NA ke media SIM, diinkubasi pada suhu $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam. Kemudian diamati perubahan media dengan ditandai menyebarnya bakteri pada media SIM. Hal ini menandakan bahwa bakteri indigenous bersifat motil (bergerak), sedangkan yang tidak menyebar pada media SIM menandakan bakteri indigenous tidak bersifat motil (Wadyawati, 2012).

- f. Uji Indole dilakukan dengan cara bakteri diinokulasi pada media NA, dipindahkan dalam media SIM, diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Bakteri diberi larutan *reagen kovacs* sebanyak 5 tetes dan diamati perubahan warnanya. Hasil pengamatan media berubah menjadi merah berarti positif, sedangkan media berubah menjadi kuning berarti negatif (Widyawati, 2012).
- g. Uji methyl red (MR test) yaitu bakteri yang dikultur pada media agar, diambil dengan jarum ose, diinokulasi ke dalam tabung reaksi yang berisi media MR-VP (*Methyl-Red Voges-Proskauer*) sebanyak 10 ml. Kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24-48 jam. Dibuat juga control atau tabung yang berisikan MR-VP media tanpa dimasukkan koloni bakteri. Ditambahkan 5 tetes indikator metil merah pada tabung reaksi dan diamati perubahan bakteri pendegradasi mikropartikel. Hasil bakteri indigenous yang mengubah glukosa menjadi piruvat/positif ditandai dengan terbentuk warna merah. Bakteri indigenous yang tidak mengubah glukosa menjadi piruvat/negatif ditandai dengan terbentuknya warna kuning pada media tersebut.
- h. Uji dekarboksilase: lisis dilakukan dengan cara menumbuhkan bakteri dalam biakan yang mengandung lisin. Karbohidrat yang dapat difermentasikan (glukosa) dan indikator pH untuk melihat perubahan pH (lazimnya BCP). Uji ini digunakan dalam pencirian bakteri (Bibiana, 1994).
- i. Uji sulfida: dilakukan dengan cara bakteri indigenous dibiakan pada media yang kaya asam amino, mengandung sulfur, sehingga akan menghasilkan H₂S (Bibiana, 1994).

5. Uji Karakteristik Bakteri Indigenous Secara Molekuler Dengan Sekuen 16S rDNA

- a. **Isolasi DNA** yaitu isolat bakteri indigenous diremajakan dalam media NB, diinkubasi selama 24 jam. Kemudian isolat bakteri diambil sebanyak 1,5 ml, dimasukkan ke dalam tube berukuran 1,5 ml, disentrifus dengan kecepatan 13.000 rpm selama 1 menit sampai didapatkan DNA bakteri dalam bentuk pellet dan dibuang supernatannya. Ditambahkan 200 µl *buffer gram* sambil dilakukan pipetting dan dipanaskan dengan suhu 37 °C selama 10 menit sambil dibolak balik setiap 3 menit. Ditambahkan 20 µl proteinase-K dan dibolak balik.

Kemudian dipanaskan kembali dengan suhu 60 °C selama 10 menit. Selanjutnya ditambahkan 200 µl GB *buffer* dan dipanaskan dengan suhu 70 °C selama 10 menit, disentrifus selama 3 menit. Supernatant dipindahkan ke tube yang baru dan ditambahkan etanol absolut sebanyak 200 µl, dipindaahkan cairan ke GD colum dan disentrifus selama 2 menit, dipindahkan GD colum kedalam CT berukuran 2 ml dan ditambahkan 400 µl W1 *buffer*, disentrifus selama 30 detik. Kemudian supernatant dibuang dan ditambahkan 600 µl *wash buffer* dan disentrifus selama 30 detik. Lalu pasang kembali CT ke GDc dan disentrifus selama 3 detik untuk mengeringkan matriks lalu GDc dipindahkan ke tube yang baru dan ditambahkan *elution buffer*, dibiarkan dalam suhu ruang selama 5 menit, disentrifus selama 2 menit. Kemudian DNA yang diperoleh, dianalisis menggunakan alat PCR dengan metode 16S rDNA.

- b. **Amplifikasi:** DNA diambil sebanyak 1 ml, dipindahkan kedalam tube berukuran 1 ml, dimasukkan 49 µl mix. Dimasukan kedalam aalat PCR (Mix dibuat dengan cara 80 ml buffer ditambaahkaan 40 µl dNTP, ditambahkan 16 µl primer Forward dan 16 µl primer Reverse, ditambahkan dH₂O sebanyak 62 µl, dimasukkan 1 µl DNA dan ditambahkan enzim Tag sebanyak 8 µl).
 - Denaturasi yaitu DNA untai ganda akan membuka menjadi dua untai tunggal. Hal ini disebabkan karena suhu denaturasi yang tinggi menyebabkan putusnya ikatan hydrogen diantara basa-basa yang komplemen. Pada tahap ini, seluruh reaksi enzim tidak berjalan. Misalnya reaksi polimerisasi pada siklus yang sebelumnya. Denaturasu biasanya dilakukan antara suhu 90-95 °C.
 - Penempelan primer (*annealing*) yaitu primer akan menuju daerah yang spesifik, komplemen dengan urutan primer. Pada proses *annealing*, ikatan hydrogen akan terbentuk antara primer dengan urutan komplemen pada template. Proses ini pada suhu 50,7 °C selama 45 detik. Selanjutnya, DNA polymerase akan berikatan sehingga ikatan hydrogen akan menjadi sangat kuat dan tidak akan putus kembali apabila dilakukan reaksi polimerasi selanjutnya.
 - Reaksi polimerisasi (*extention*) yaitu perpanjangan rantai pada suhu 72 °C selama 1 menit 30 detik. Primer yang telah menempel akan mengalami perpanjangan pada sisinya dengan penambahan dNTP yang komplemen dengan template oleh DNA polymerase. Siklus ini diulang sebanyak 35 kali

dan dilanjutkan dengan ekstrak ekstensi pada suhu 72 °C selama 10 menit. Jika siklus dilakukan berulang-ulang, daerah yang dibatasi oleh dua primer akan diamplifikasi secara eksponensial (amplikon yang berupa untai ganda) sehingga mencapai jumlah copy yang dapat dirumuskan dengan $(2n)^x$, dimana n adalah jumlah siklus dan x adalah jumlah awal molekul DNA. Apabila ada 1 copy DNA sebelum siklus berlangsung, setelah satu siklus akan menjadi 2 copy, sesudah 2 siklus akan menjadi 4 copy, sesudah 3 siklus akan menjadi 8 copy dan seterusnya. Perubahan ini akan berlangsung secara eksponensial. PCR dengan menggunakan enzim *Taq DNA polymerase* pada akhir dari setiap siklus akan menyebabkan penambahan satu nukleotida A pada ujung dari potongan DNA yang dihasilkan. Produk PCR tersebut dapat dikloning dengan menggunakan vektor yang ditambahkan nukleotida T pada ujung-ujungnya.

- c. **Elektroforesis DNA** dilakukan dengan cara pembuatan agarose 0,8% dengan mencampurkan 0,4 g agarose, 50 ml TBE dan 5 µl ETBR. Sebelumnya, diencerkan TBE menjadi TBE 1 x dengan mencampurkan 100 ml ditambahkan 900 ml aquades. Dipanaskan pada *hot plate* dengan suhu 300-350 °C hingga homogen. Bahan tersebut didinginkan, dituang dalam cetakan *tray and comb* yang telah dipasang sisir untuk membuat sumur gel dan tidak boleh ada gelembung gas. Setelah beku, sisir dilepaskan dan gel dimasukkan dalam bak elektroforesis dan direndam dalam buffer TBE 1 x. Dicampurkan 2 µl marker, 2 µl *loading dye*, 2 µl DNA dan 2 µl *loading dye* untuk sampel DNA yang dicampurkan di tempat lain (kertas forafilm). Hasil dari pencampuran, dimasukkan kedalam masing-masing sumur pada gel. Dielektroforesis dengan tegangan 100 volt selama 35 menit. Setelah elektroforesis selesai, dimasukkan gel kedalam UV trasmilator, kemudian didokumentasikan.
- d. **Purifikasi dan sequencing** dilakukan dengan cara sampel dikirim ke PT. Genetika Science Indonesia, Jakarta Barat. Hal ini untuk dipurifikasi dan disequencing di *First Base*, Malaysia. Data hasil sequencing dianalisis lebih lanjut. Purifikasi (pencucian) DNA hasil PCR dari gel agarose dilakukan dengan menggunakan Geneaid® Gel/PCR DNA *Fragments Extraction Kit*. Tujuan untuk melakukan pemurnian DNA dari hasil PCR yang telah dilakukan sebelumnya untuk dilakukan tahapan sequencing (Suhandono, 2011) yaitu:

- Tahap I: pemisahan gel yaitu diambil bagian dari gel agarose yang berisi fragmen DNA hasil PCR dan gel yang tidak mengandung DNA dibuang. Kemudian sebanyak ± 300 mg gel agarose berisi fragmen DNA dimasukkan kedalam mikrosentrifuge 1,5 ml. Ditambahkan 500 μ l DF buffer kedalam mikrosentrifuge, campuran dihomogenkan menggunakan vortex. Diinkubasi pada suhu 55 °C selama 15 menit (sampai potongan gel terlarut). Selama dilakukan proses inkubasi, setiap 2-3 menit tube dibalikkan, campuran sampel dibiarkan dingin pada suhu ruang.
- Tahap II: DNA binding yaitu tempatkan kolom DF kedalam tube 2 μ l, dipindahkan ± 700 μ l campuran sampel dari tahap pemisahan gel kedalam kolom DF. Ditambahkan 30 μ l DF buffer, dilakukan sentrifugasi 14000 selama 30 detik. Cairan dari tube dibuang dan disimpan dalam kolom DF pada tube 2 μ l. Jika campuran sampel lebih dari 800 μ l, ulangi langkah tersebut.
- Tahap III: pencucian (*wash*) yaitu dalam kolom DF, ditambahkan 400 μ l buffer W1, disentrifugase 14000x selama 30 detik. Ditempatkan kembali kolom pada tube 2 μ l. Pada kolom DF ditambahkan 600 μ l *wash buffer* (ditambahkan etanol), dibiarkan selama 1 menit. Dilakukan sentrifugase terhadap kolom DF yang masih terpasang pada tube 2 μ l baru, dilakukan sentrifugase 14000x selama 3 menit untuk mengeringkan matriks.
- Tahap IV: elusi DNA yaitu setelah kolom DF kering, ditempatkan kolom DF pada mikrosentrifuge 1,5 mm yang baru. Kedalam kolom DF, ditambahkan TE buffr 20-50 μ l pada bagian tengah kolom matriks. Dibiarkan selama 2 menit sampai TE terserap sempurna kedalam matriks. Disentrifuge 144000-16000x selama 2 menit untuk elusi DNA murni.

6. Uji Degradasi Sampah Plastik

- a. Sampel limbah plastik ditimbang berat awalnya, dicuci dengan akuades steril dan disemprot alkohol 70% (Fachrul dan Astri, 2018).
- b. Kemudian sampel plastik dimasukkan kedalam erlemeyer 100 ml yang berisi media NB dan TSB sebanyak 50 ml secara aseptik.

- c. Lalu diinokulasi sebanyak 2 lup isolat bakteri indigeous ke media tersebut, diinkubasikan dalam inkubator pada suhu ruang dengan agitasi 130 rpm selama satu bulan.
- d. Setelah satu bulan inkubasi, sampel sampah plastik dicuci dengan akuades steril dan disemprot dengan alkohol 70%.
- e. Sampel sampah plastik dikering udarakan (sinar UV pada *Laminar Air Flow*) selama 30 menit, ditimbang berat akhirnya.
- f. Potongan plastik dikeringkan dalam oven pada suhu 80 °C selama 24 jam sehingga diperoleh berat murni plastik tanpa kandungan air.
- g. Potongan plastik ditimbang menggunakan neraca *analytical balance*.
- h. Penentuan persentase degradasi sampel limbah plastik oleh bakteri indigenous dengan cara:

$$\% \text{ degradasi} = 1 - \frac{\text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

7. Uji Sensitivitas Bakteri Indigenous

Metode untuk menentukan tingkat kerentanan bakteri indigenous terhadap senyawa mikroplastik dengan waktu inkubasi selama 40 hari. Diameter yang terbentuk pada zona hambat dilihat dari respon pertumbuhan bakteri dengan terjadinya pembentukan biofilm di permukaan mikroplastik.

Daya hambat atau penghalang pertumbuhan bakteri dapat dilihat pada daerah sekitar mikroplastik yang ditumbuhi oleh bakteri. Jika terbentuk zona hambatan disekitar bakteri yang telah berikan mikroplastik dengan berbagai dosis. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri peka terhadap senyawa plastik. Sebaliknya, bila tidak terbentuk zona hambatan pada sekitar kertas cakram, maka bakteri resisten terhadap kandungan senyawa plastik (Fachrul dan Astri, 2018).

Pembentukan film oleh bakteri yaitu tidak terbentuknya zona hambatan selama pengamatan berlangsung, bakteri cukup resisten dan mampu tumbuh pada media yang terpapar mikroplastik (PET). Namun, jika terbentuk zona hambatan, bakteri mampu tumbuh pada kondisi senyawa toksik, menyisihkan senyawa pencemar mikroplastik. Diameter yang terbentuk pada zona hambat menunjukkan indikasi kerentanan bakteri terhadap bahan anti bakteri.

Menurut Flemming (1998), biofilm adalah lapisan berlendir, sel bakteri dapat membungkus diri dalam matriks terhidrasi dari polisakarida dan protein berupa air (80-95%), zat polimerekstraseluler (EPS) yang menyumbangkan 85-98% bahan organik, mikroorganisme, partikel organik dan anorganik yang terperangkap.

8. Analisis *Scanning Electron Microscope* (SEM)

Untuk percobaan biodegradasi, digunakan plastik botol minuman jenis PET berukuran 3 x 5 cm² dengan berat rata-rata 0.05 g. Sampel PET dimasukkan kedalam kultur medium Luria Bertani (LB) yang telah diinokulasi bakteri indigenous pada suhu 37°C. Setelah 40 hari inkubasi, plastik dicuci dengan air dan etanol kemudian dikeringkan untuk pengukuran penurunan massa sampel PET. Kemudian digunakan medium yang dilengkapi dengan antibiotik dan sampel plastik PET sebagai kontrol pada percobaan. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan alat *Scanning Electron Microscope* (SEM), dimana setelah masa inkubasi selama 40 hari, akan memperlihatkan adanya perubahan morfologi sel bakteri. Hal ini terjadi karena kerusakan morfologi atau perubahan struktur sel bakteri yang semakin besar seiring dengan besarnya dosis mikroplastik dan terbentuk erosi pada permukaan film PET.

Kerusakan morfologi sel terjadi berupa pengerutan sel, pemanjangan sel, terbentuknya tonjolan (*blebs*) pada permukaan sel bakteri, terbentuknya *ghost cell* dan lisis sel bakteri. Pembentuk biofilm pada permukaan mikroplastik (PET), menunjukkan adanya perubahan morfologi pada permukaan mikroplastik tersebut karena koloni bakteri yang menempel pada permukaannya yang membentuk biofilm (Mitchell *et al.*, 1996).

9. Analisis Spektrofotometer FTIR Mikroplastik

Uji spektrofotometer FTIR yaitu untuk mengetahui senyawa dari jenis plastik berdasar kecocokan gugus fungsi pada senyawa tersebut dengan gugus fungsi asli. Jika dalam data (*library*) gugus fungsi plastik yang tersimpan tidak lengkap sesuai dengan senyawa yang diuji, maka hasil yang dihasilkan tidaklah akurat.

Analisis spektrofotometer FTIR dilakukan untuk melihat adanya gugus yang terkandung dalam komposit polimer-karbon PET sebelum dan setelah penambahan etanol 90%. Alat yang digunakan adalah Buck Scientific Model 500 Infrared Spectrophotometer. Pengujian ini dilakukan pada bilangan gelombang $400\text{--}4000\text{ cm}^{-1}$.

Menurut Sjahfirdi *et al.* (2015), prinsip kerja dari alat FTIR yaitu dengan mengenali gugus fungsi suatu senyawa dari absorbansi inframerah yang dilakukan terhadap senyawa tersebut. Perbedaan pola absorbansi menyebabkan senyawa dapat dibedakan dan diukur. Dalam menentukan nilai absorbansi, diperlukan faktor koreksi sebagai kontrol, ditemukan hasil yang akurat. Menurut Silviyah *et al.* (2014), gugus fungsional dari setiap jenis plastik diperlukan, sudah tersimpan dalam data. Hal ini agar polanya dengan gugus fungsi plastik yang asli.

Software digunakan untuk membaca spectrum yang dihasilkan dari mikroplastik dan dicocokkan dengan spektrum standar dari database polimer dengan menggunakan Euclidean Distance untuk menentukan jenis polimer dalam sampel tersebut (Lusher *et al.*, 2013). Menurut Rakesh *et al.* (2014), terdapat beberapa teknik analisis dengan FTIR yaitu:

a. Teknik KBR

Sampel sebanyak 0,5 sampai 10 mg ditumbuk halus dan dicampur dengan campuran 100 mg bubuk kalium bromida kering atau alkali halida lainnya. Tekanan diatur dengan cukup, dan campuran ditekan kedalam campuran transparan. Spektrum IR dihasilkan oleh teknik pelet menunjukan pita 3450 cm^{-1} dan 1640 cm^{-1} .

b. Teknik ATR (*Attenuated Total Reflections*)

ATR adalah salah satu teknik penyiapan sampel dalam analisis FTIR. ATR dapat digunakan untuk bahan-bahan padat dan cairan padat yang sangat menyerap, seperti pelapis, bubuk, benang, perekat, polimer dan sampel yang berair. Sampel ditempatkan dalam kontak dekat dengan kristal indeks dengan densitas tinggi yang lebih padat seperti seng selenida, thallium bromide–thallium iodida (KRS-5) atau germanium. Keuntungan ATR yaitu memerlukan sedikit sampel, teknik pengambilan sampel yang serbaguna. Peralatan ATR bekerja dengan cara mengukur perubahan yang terjadi dalam proses pemantulan

sinar inframerah ketika sinar datang menuju sampel. Sinar inframerah akan menuju sampel yang padat dengan indeks bias tinggi pada sudut tertentu. Refleksi interna ini akan menghasilkan gelombang evanescent yang terbentuk tipis di bagian bawah permukaan Kristal menuju sampel berada dipermukaan Kristal.

c. Specular Reflectance

Teknik nondestruktif dengan menggunakan lapisan tipis yang selektif, dan tanpa dilakukan preparasi sampel. Metode ini seperti cermin yang mengalami refleksi.

d. Reflectif membur (Spektra DRIFT)

Teknik yang digunakan untuk sampel bubuk dan memiliki permukaan kasar, seperti batu bara, kertas, dan kain. Teknik ini menggunakan pantulan untuk mengumpulkan dan memfokuskan kembali cahaya yang disebarkan dengan diffusent oleh cermin elipsoidal besar, specular dihilangkan. Teknik ini dinamakan *Reflective Infrared Fourier Transform Spectroscopy* (DRIFTS).

Sampel mikroplastik yang telah dikumpulkan dari organ saluran pencernaan ikan senengin dibersihkan menggunakan aquades, dikeringkan dan disimpan dalam aluminium foil untuk mencegah kontaminan. Jenis polimer dan kelimpahannya diperoleh menggunakan Fourier Transform Infrared (FT-IR) spectroscopy dengan metode pelet KBr (Kalium Bromida) (Nor dan Obbard 2014). Software digunakan untuk membaca spektrum yang dihasilkan dari mikroplastik kemudian dicocokkan dengan spektrum standar dari database polimer dengan menggunakan Euclidean Distance untuk menentukan jenis polimer dalam sampel tersebut (Lusher *et al.* 2013).

10. Pengukuran kualitas perairan laut Dumai


Parameter fisika kimia dilakukan secara insitu di perairan laut Dumai, terdiri atas 5 stasiun penelitian. Parameter kualitas perairan laut yang diukur dalam penelitian ini akan memberikan gambaran umum tentang kualitas perairan laut, keberadaan dan distribusi perairann Dumai. Faktor fisika dan kimia seperti suhu, pH, kecerahan dan salinitas perairan langsung diukur di setiap stasiun penelitian. pH diukur dengan pH meter, suhu dengan multi meter, kecerahan diukur dengan *sechi dish* dan salinitas diukur dengan *hand refractometer*.

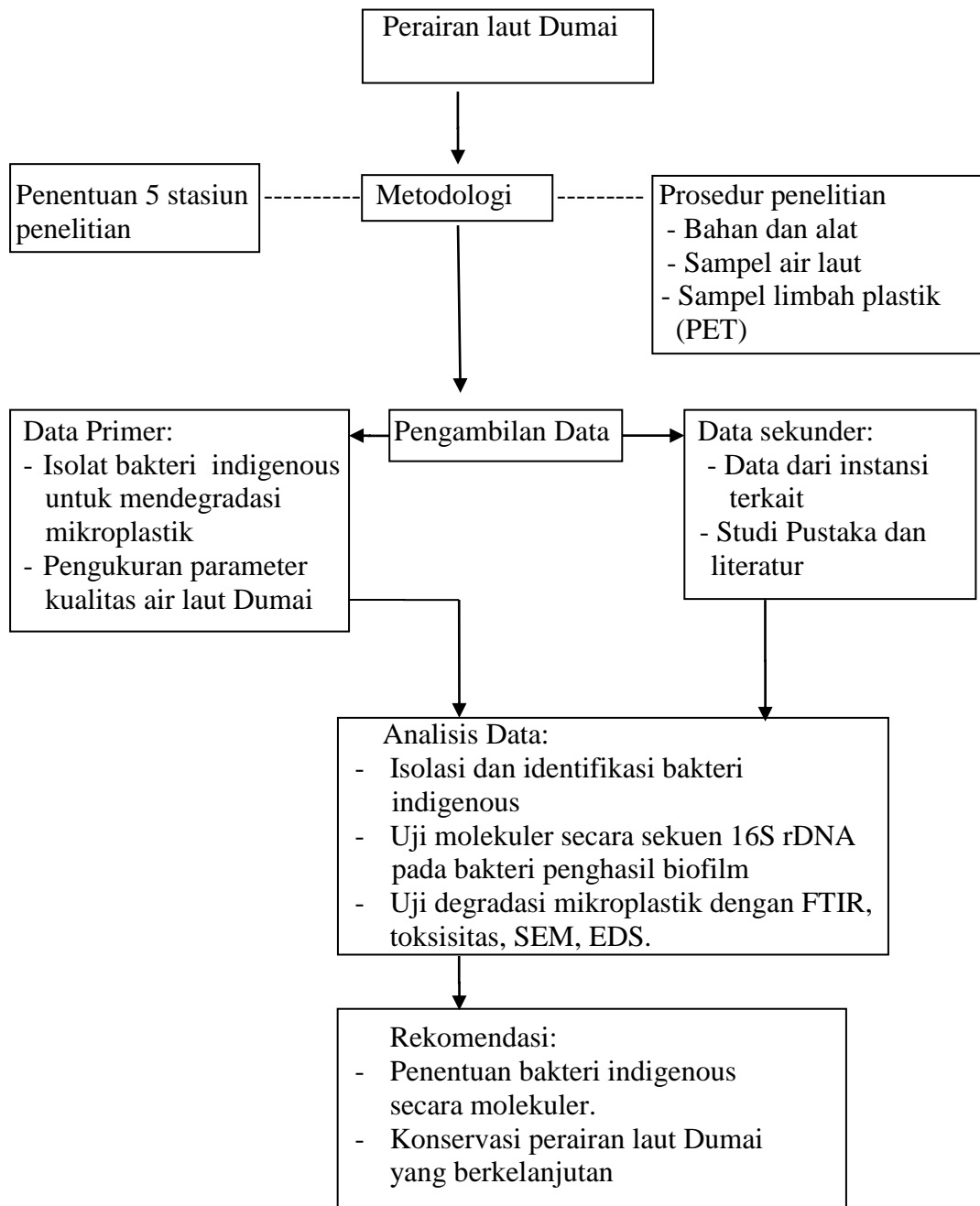
3.4. Analisis data

Data yang berhasil diperoleh, selanjutnya dianalisis secara deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Analisis data menggunakan program SPSS versi 17 dan bantuan aplikasi Microsoft Office Excell 2007. Uji DNA bakteri indigenos dianalisis menggunakan analisis BLAST yaitu mengedit urutan DNA hasil sequencing, urutan DNA dicopy ke program Notepad. Dilakukan penelusuran melalui website <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>. Data dianalisis dengan teknik BLAST, paket program *Bioedit*, *Clustal W* dan *Mega 06*.

Analisis data dilakukan dengan uji ANOVA untuk mengetahui signifikansi perbedaan ukuran sampah limbah plastik (Gambar 6). Indikator keberhasilan penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator Keberhasilan :

No.	Indikator Keberhasilan	Deskripsi
1.	Keluaran (<i>output</i>) Hasil Riset/Inovasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Data analisis bakteri indigenos secara molekuler dengan sekuen 16S rDNA. 2. Publikasi Ilmiah: Paper yang berskala internasional bereputasi (Q1) F1000 dengan H-index 32 ISSN 20461402. 
2.	Dampak (<i>outcome</i>) Hasil Riset/Inovasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan gambaran tentang dinamika bioteknologi kelautan. 2. Diharapkan mendapatkan potensi aplikasi bakteri indigenos untuk bioremediasi pencemar mikroplastik dalam upaya konservasi perairan laut.
3.	Keterlibatan: a. Tenaga laboran b. Tenaga mahasiswa	<ol style="list-style-type: none"> a. Laboran sebanyak 1 orang b. Mahasiswa S1 sebanyak 2 orang.
4.	Presentasi pada <i>international or national conference</i>	Ya



Gambar 6. Alur penelitian aplikasi bakteri indigenous untuk bioremediasi pencemar mikroplastik.

Keterangan:

----- Pendekatan metodologi

————> Alur penelitian

3.5. Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Isolat bakteri indigenos dari air laut telah mewakili perairan laut Dumai.
2. Parameter kualitas lingkungan perairan yang tidak diukur dianggap memberikan pengaruh yang sama terhadap kualitas perairan di sekitar perairan laut Dumai.

G. DAFTAR PUSTAKA

- Anam, C. 2007. Analisis gugus fungsi pada sampel uji bensin dan spritus menggunakan metode spektroskopi FTIR. *Berkala Fisika*. Vol. 10 (1).
- Andrady, A. L. 2011. Microplastics in the marine environment. *Mar Pollut Bull* 62:1596–1605.
- Anita. 2013. Pengaruh penambahan gliserol terhadap sifat mekanik film plastik biodegradasi dari pati kulit singkong. *Jurnal Teknik Kimia USU* . Vol 2 (2).
- Barnes, D. K. A; F. Galgani; R. C. Thompson and M. Barlaz. 2009. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Phil Trans. R. Soc. B* 364, 1985-1998.
- Bibiana, W. L. 1994. Analisis mikroba di kaboratorium. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Boerger, C.M; G.L. Lattin; S.L. Moore and C.J. Moore. 2010. Plastic ingestion by planktivorous fishes in The North Pacific Central Gyre. *Marine Pollution Bulletin*. Vol. 60 (12).
- Browne, M. A.; P. Crump; S. J. Nive; E. Teuten; A. Tonkin; T. Galloway and R. Thompson. 2011 Accumulation of microplastic on shorelines worldwide: sources and sinks. *Environ. Sci. Technol.* 45 (21), 9175-9179.
- Cappucino J. G and N. Sherman. 2002. Microbiology a laboratory manual. Benjamin Cummings. San Fransisco. P 263-268.
- Das, M. P dan S. Kumar. 2013. Influence of cell surface hydrophobicity in colonization and biofilm formation on LDPE biodegradation. *Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sicience*. Vol. 5(4). 690-694.
- Derraik, J. G. 2002. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Mar. Pollut. Bull.* 44 (9): 842–852.
- Elpawati. 2015. Uji Coba produksi mikroorganisme pengdegradasi (penghancur) sampah plastik. *Jurnal Agribisnis*. 9(1): 11–22.
- Fachrul, M. F dan R. Astri. 2018. Bioremediasi pencemar mikroplastik di ekosistem perairan menggunakan bakteri indigenos. Prosiding Nasional Kota Berkelanjutan, Jakarta.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi pengolahan pangan lanjut. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institute Pertanian Bogor.

- Flemming, H. C. 1998. Why microorganism and the problem of biofouling. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Feliatra, F. T. Nograho, T. Silalahi dan S. Y. Octavia. 2011. Skrining Bakteri *Vibrio* Sp Asli Indonesia sebagai Penyebab Penyakit Udang Berbasis Teknik 16s Ribosomal DNA. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautam Tropis*. 3(2): 85-99.
- Griet, V; V.C. Lisbeth; J. R. Colin; M. Antonio; G. Kit; F. Gabriella; K. Michiel; D. Jorge; B. Karen; R. Johan dan D. Lisa. 2015. A crittical view on microplastics quantification in aquatic organism. *Environmental Research*. Vol. 143, 46-55.
- Gregory, M. R. 1996. Plastic scrubbers in hand cleansers: a further (and minor) source for marine pollution identified. *Mar. Pollut. Bull.* 32, 867-871.
- Hadioetomo. 2012. Mikrobiologi dasar jilid 1. Penerbit Erlangga, Jakarta. 89-90.
- Hastuti, A.R. 2014. Distribusi spasial sampah laut di ekosistem mangrove Pantai Indah Kapuk Jakarta. Skripsi. FPIK, Institut Pertanian Bogor.
- Herlina. 2019. Kadar formalin pada ikan asin dengan menggunakan spektrofotometer pada pedagang ikan asin di pasar tradisional Kota Sibolga. *Jurnal Ilmiah Kohesi*. Vol.3 (2).
- Hildago-Ruz V; L. Gutow; R. C. Thompson; and M. Thiel. 2012. Microplastic in the marine environment: A review of the methods used for identification and quantification. *Environ. Sci. Technol.* 46: 3060-3075. Dapat diunduh pada <http://dx.doi.org/10.1021/es2031505>.
- Holmes. L.A. 2013. Interactions of trace metals with plastic production pellets in the marine environment. Thesis. Univ. of Plymouth .
- Joshi, P.A and S. R. Jaysawal. 2010. Isolation and characterization of poly- β hydroxyalkanoate producing bacteria from sewage sample. *J of Cell and Tissue Research*. Vol 10 2165-2168 .
- Karpanagioti, H. K. 2015. Hazardous chemicals and microplastics in coastal and marine environments. *Micro. Book of Abstracts*.
- Kaseem, K. Hamad, dan F. Deri. "Thermoplastic starch blends: A review of recent works". Vol 54 (2012) 165-176.
- Kingfisher, J. 2011. Micro-plastic debris accumulation on puget sound beaches. Port Townsend Marine Science Center. [http://www.ptmsc.org/Science/plastic_project/ Summit%20 Final%20Draft.pdf](http://www.ptmsc.org/Science/plastic_project/Summit%20Final%20Draft.pdf). Diunduh 2 januari 2020.
- Kroschwitz, J. 1990, Polymer Characterization and Analysis, John Wiley and Sons, Inc., Canada.
- Lestari, E; T.R. Setyawati dan A.H. Yanti, A.H. 2017. Profil hematologi ikan gabus (*Channa striata* Bloch, 1793). *Protobiont*. 6(3), 283-289.
- Lusher, A.L dan H.mPeter. 2017. Microplastics in fisheries and aquaculture. Food and Agriculture Organization of The United Nations.
- Mitchell, R; J.D. Gu; M. Roman and S Soukup. 1996. Hazards to space missions from microbial biofilms. In: Sand W (ed) DECHEMA Monographs, Biotet 133:3-16.
- Mor et-Ferguson, C. M. Redcock a S; K.L. Law; G. Proskurowaki; F.K. Murphy; E. F. Peacock; and C. M. Reddy. 2010. The size, mass and composition of plastic debris in the western North Atlantic Ocean. *Mar. Pollut. Bull.* 60 (10), 1873-18778.

- National Oceanic and Atmospheric Administration. 2016. Programmatic environmental assessment (PEA) for the NOAA Marine Debris Program (MDP). Maryland (US): NOAA. 168p.
- Nor, N.H.M., and J.P. Obbard. 2014. Microplastics in Singapore's coastal mangrove ecosystems. *Marine pollution bulletin*, 79(1-2), 278-283.
- Pommerville, J.C. 2011. Alcamo's Fundamentals of microbiology. Jones and Bartlett Publishers, Canada.
- Sjahfirdi, L; N. Aldi; H. Maheswari; P. Astuti. 2015. Aplikasi fourier transform Infrared (FTIR) dan Pengamatan Pembengkakan Genital Pada Spesies primata, lutung Jawa (*Trachypitecus auratus*) untuk mendeteksi masa subur. *Jurnal Kedokteran Hewan* . Vol. 9 No. 2.
- Sriningsih, A dan M. Shovitri. 2015. Potensi isolat bakteri *Pseudomonas* sebagai pendegradasi plastik. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. Vol. 4 (2).
- Sumiono, B dan S. Iriandi. 2002. Survei pendahuluan sumberdaya ikan di perairan Riau-Sumatera Utara. Laporan Survei Balai Riset Perikanan Laut, Jakarta.
- Teuten, E. L; J. M. Saquing; DRU. Knappe; MA. Barlaz; S. Jonsson; A. Bjorn; S.J. Rowland; R.C. Thompson; T.S. Galloway and R. Yamashita. 2009. Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. *Philosophical Transactions of The Royal Society*. B. 364:2027-2045.
- Thompson, R. C. 2006. Plastic debris in the marine environment: consequences and solutions. In: Krause J. C, Nordheim, H, S. Brager (eds). *Marine nature conservation in Europe*. Federal Agency for Nature Conservation, Stralsund Germany.
- UNEP (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. World Health Organization; United Nations Environment Programme). 2011. *Water Quality Assessments. A Guide to the Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring*. 2nd ed. Cambridge University Press: Cambridge (GB).
- Usha, R; T. Sangeetha and M. Palaniswamy. 2011. Screening of polyethylene degrading microorganism from garbage soil. *Libyan Agric. Res. Cen. J. Intl*. 2 (4):200-204.
- Waluyo, I. 2004. *Mikrobiologi umum*. Penerbit UMM Press, Malang.
- West, P. A. 1989. *Human pathogens and public health indicator organism in selfish*. Dalam *Methods for the microbiological examination of fish and shelfish*. Eds B. Austin & D. A. Austin. Ellis Horwood Ltd, England.
- Woodall, L. C; C. Gwinnett; M. Packer; R. C. Thompson; L. F. robinson; and G. L. Paterson. 2014. Using a forensic science approach to minimize environmental contamination and to identify microfibers in marine sediments. *Mar. Pollut. Bull.* 95 (1): 40-46. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul>.
- Wright, S. L; R.C. Thompson dan T.S. Galloway. 2013. The physical impacts of microplastics on marine organism: A review. *Environ Pollut* 178, p 483-492.
- Yoswaty, D, I. Effendi dan Efriyeldi. 2019. Analisis bakteri pendegradasi mikroplastik dari perairan laut Dumai secara molekuler dengan sekuens 16S rDNA. Laporan Penelitian. LPPM Universtas Riau, Pekanbaru.

H. JADWAL KEGIATAN

Pelaksanaan penelitian tentang aplikasi bakteri indigenous untuk bioremediasi pencemar mikroplastik dalam upaya konservasi perairan laut Dumai direncanakan selama 8 bulan. Jadwal rencana penelitian percepatan guru besar dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jadwal rencana kegiatan penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan ke							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Persiapan,/pengadaan bahan dan alat	—	—	—					
2.	Sampling dan analisis sampel			—	—	—	—		
3.	Analisis data dan penulisan laporan					—	—	—	
4.	Seminar dan publikasi ilmiah								—

I. REKAPITULASI BIAYA

Rekapitulasi biaya yang diajukan untuk penelitian tentang aplikasi bakteri indigenous untuk bioremediasi pencemar mikroplastik dalam upaya konservasi perairan laut Dumai yaitu:

Rekapitulasi Biaya:

No.	Uraian	Biaya (Rp)
1	Bahan	35.855.750
2	Pengumpulan data	24.219.250
3	Sewa peralatan	2.200.000
4	Analisis data	17.350.000
5	Pelaporan	15.625.000
6	Luaran wajib dan tambahan	4.750.000
Total		100.000.000

Terbilang: Seratus juta rupiah.

J. SUSUNAN ORGANISASI DAN PEMBAGIAN TUGAS TIM PENELITIAN

Susunan organisasi tim peneliti dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Organisasi tim peneliti hibah percepatan guru besar.

No	Nama/NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi waktu (jam/minggu)	Uraian tugas
1.	Dr. Dessy Yoswaty, SPi, MSi (0013127102)	FPK Unri	Bioteknologi Laut	25	Pengurusan izin lapangan, penyiapan bahan, alat, survey lapangan, dan analisis sampel
2.	Prof. Dr. Ir. Feliatara, DEA (0002086301)	FPK Unri	Mikrobiologi Laut	25	Pengurusan izin lapangan, penyiapan bahan, alat, survey lapangan, dan analisis sampel
3.	Dr. Ir Nursyirwani, MSc (0015066003)	FPK Unri	Mikrobiologi Laut	25	Pengurusan izin lapangan, penyiapan bahan, alat, survey lapangan, dan analisis sampel
4.	Mardalisa, MSi (0001039104)	FPK	Biologi Laut	25	Pengurusan izin lapangan, penyiapan bahan, alat, survey lapangan, dan analisis sampel
5.	Anggota pembantu peneliti 2 orang mahasiswa (membantu skripsi)	FPK Unri	Mikrobiologi laut	15	Membantu pengambilan, analisis sampel, pengukuran kualitas air laut
6.	Tenaga laboran dan administrasi	FPK Unri	Laboratorium Mikrobiologi Laut.	15	Membantu penelitian

K. JUSTIFIKASI ANGGARAN PENELITIAN

Justifikasi anggaran penelitian (untuk 8 bulan berjalan) yaitu alokasi dana Tahun I diuraikan sebagai berikut :

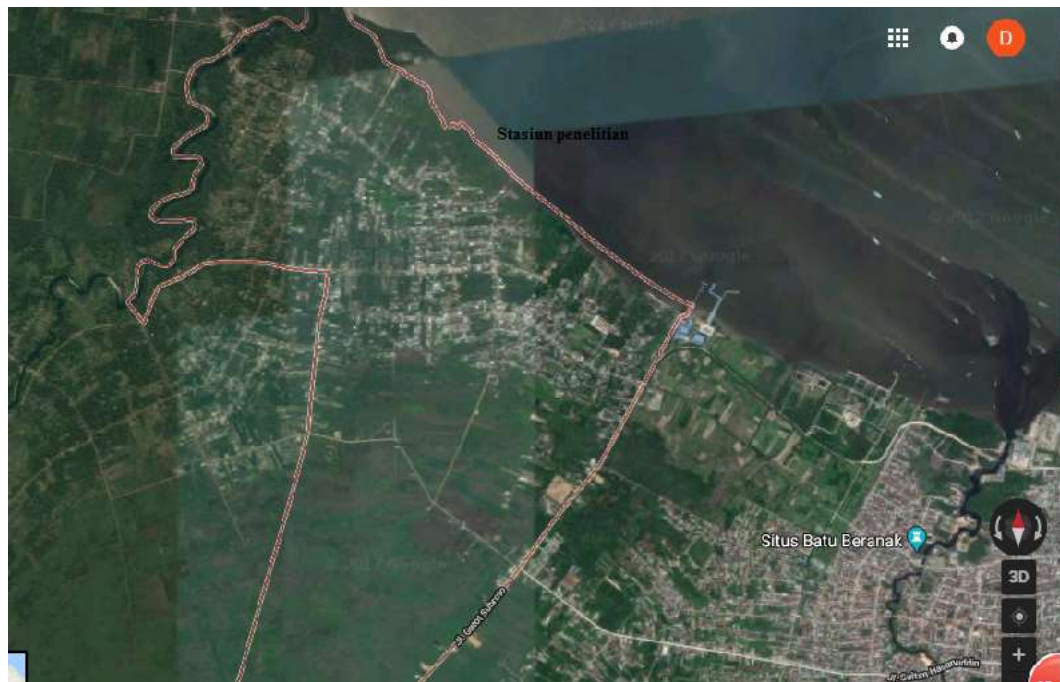
No.	Uraian	Volume	Satuan	Harga (Rp)	Jumlah (Rp)
A	Bahan				35.855.750
1	ATK (kertas, pena, tinta printer, lem)	2	paket	750.000	1.500.000
2	Bahan penelitian (habis pakai):				
	a. Fotokopi data sekunder	3	paket	600.000	1.800.000
	b. Konsumsi tim dan tenaga administrasi (rapat tim, koordinasi, diskusi)	15	paket	250.000	3.750.000
	c. Dokumentasi	1	paket	525.000	725.000
	d. Bahan dan alat di laboratorium				
	Sampel air laut	20	Liter	12.500	250.000
	Trypton soy agar	1	paket	2.000.000	2.000.000
	Yeast extract	1	paket	2.000.000	2.000.000
	Bacto pepton	1	paket	2.200.000	2.200.000
	Nutrien agar	1	paket	2.000.000	2.000.000
	Micocentrifuge tube	2	paket	150.000	300.000
	Tabung eppendorf 50 ml	2	buah	150.000	300.000
	Tabung eppendorf 15 ml	2	buah	100.000	200.000
	Log book, marker pen, penggaris	1	paket	250.000	250.000
	Tissu, kapas	10	kotak	10.000	100.000
	Masker earloop	3	kotak	20.000	60.000
	Sarung Tangan Size S (100 pcs)	2	kotak	75.000	150.000
	Aluminium foil	5	kotak	20.000	100.000
	Plastik tahan panas	2	kotak	10.000	20.000
	Kertas saring	2	kotak	70.000	140.000
	Plastik wrap	5	kotak	45.000	225.000
	Karet gelang	1	kotak	10.750	10.750

	Petri dish disposable	25	buah	45.000	1.125.000
	Tabung reaksi	24	buah	55.000	1.320.000
	Rak tabung reaksi	2	buah	65.000	130.000
	Aqua dm	15	liter	25.000	375.000
	Spritus	10	liter	15.000	150.000
	NaCl	5	kg	25.000	125.000
	Reagen methyl red	50	gram	50.000	2.500.000
	Kristal violet	50	gram	75.000	3.750.000
	Safranin	50	gram	50.000	2.500.000
	EtBr	50	gram	25.000	1.250.000
	Iodine	50	gram	60.000	3.000.000
	Immersin oil	50	gram	25.000	1.250.000
	e. Pembuatan dan cetak poster	2	paket	150.000	300.000
B	Pengumpulan data				24.219.250
1	Honor pembantu peneliti di Dumai	2	OJ	750.000	1.500.000
2	Honor sekretariat/administrasi peneliti	1	OB	700.000	700.000
3	Honor petugas survei di Dumai	2	OH	1.000.000	2.000.000
4	Transport				
	a. Sewa mobil Pekanbaru-Dumai (pp) 4 hari	2	paket	2.000.000	4.000.000
	b. Sewa perahu di Dumai	2	paket	1.500.000	3.000.000
	c. Perjanan dalam kota	2	paket	1.200.000	2.400.000
	d. Bahan bakar/bensin	65	liter	6.450	419.250
5	Penginapan				
	a. Sewa hotel di Dumai 4 kamar	2	paket	3.600.000	7.200.000
6	Biaya konsumsi di Dumai 3 hari	2	paket	1.500.000	3.000.000
C	Sewa peralatan				2.200.000
1	Peralatan penelitian				
	a. Alat kualitas perairan laut	2	paket	700.000	1.400.000

	b. Alat untuk isolasi bakteri	2	paket	400.000	800.000
D	Analisis data				17.350.000
1	Honor sekretariat/administrasi peneliti	1	OB	800.000	800.000
2	Honor pengolah data	2	OB	1.000.000	2.000.000
3	Biaya analisis sampel				
	a. Identifikasi jenis dan kelimpahan mikroplastik di Lab. Oseanografi fisika FPK Unri	1	paket	1.400.000	1.400.000
	b. Isolasi dan identifikasi bakteri penghasil biofilm	1	paket	1.750.000	1.750.000
	c. Uji morfologi dan biokimia bakteri penghasil biofilm	1	paket	1.200.000	1.200.000
	d. Uji sekuens 16S rDNA bakteri penghasil biofilm di Lab. Genetika Science Jakarta: - gel PCR DNA - Gel photo dan protokol species Barcoding - Phylogenetic tree software MEGA	4	isolat bakteri	900.000	3.600.000
	e. Uji SEM, FTIR, ED	1	paket	5.100.000	5.100.000
4	Biaya konsumsi rapat tim	6	paket	250.000	1.500.000
E	Pelaporan				15.625.000
1	Honor sekretariat/administrasi peneliti	1	OB	600.000	600.000
2	Pembuatan laporan:				
	a. Penggandaan draft laporan	6	expl	35.000	210.000
	b. Penggandaan laporan kemajuan	6	expl	45.000	270.000
	c. Pengandaan laporan akhir	8	expl	65.000	520.000
3	Biaya konsumsi rapat	5	paket	250.000	1.250.000
4	Biaya seminar nasional UGM	1	paket	1.000.000	1.000.000
5	Biaya seminar internasional ICFAES	1	paket	3.000.000	3.000.000
6	Biaya publikasi artikel di jurnal nasional	1	paket	1.000.000	1.000.000
7	Biaya publikasi artikel internasional	1	paket	5.000.000	5.000.000

8	Luaran Ki (paten, hak cipta)				
	a. Pendaftaran hak cipta buku referensi	1	paket	400.000	400.000
	b. Pendaftaran paten sederhana	1	paket	1.000.000	1.000.000
9	Biaya luaran Iptek lainnya				
	a. Pembuatan dan pencetakan buku TTG	25	expl	55.000	1.375.000
F	Luaran wajib dan tambahan				4.750.000
1	Honor sekretariat/administrasi peneliti	1	OB	500.000	500.000
2	Biaya penterjemah		paket		
	a. Terjemahan artikel jurnal	1	paket	2.000.000	2.000.000
	b. Pembuatan dan terjemahan artikel seminar	1	paket	1.000.000	1.000.000
3	Biaya konsumsi rapat tim	5	paket	250.000	1.250.000
		Total			100.000.000

Lampiran 1. Peta lokasi penelitian di sekitar perairan Dumai.



Sumber: [www.google](http://www.google.com). Map (2020).

Lampiran 2. Biodata ketua peneliti

A. Identitas Diri Ketua

1	Nama Lengkap	Dr. Dessy Yoswaty, SPi, MSi
2	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
3	Jabatan Struktural	Pembina/ IVb
4	NIP	19711213 199702 2 002
5	NIDN	0013127102
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Pekanbaru, 13 Desember 1971
7	Alamat Rumah	Kompleks Unri, Jl. Ali Kelana No. 8 Gobah Pekanbaru 28131
8	Nomor telephone/fax/HP	0761-33936/ 081319632146
9	Alamat Kantor	Faperika Unri Kampus Bina Widya km. 12.5 Panam
10	Nomor telephone/fax	0761-3274/ 0761-63275
11	Alamat e-mail	dyoswaty@yahoo.com
12	Lulusan yang telah dihasilkan	S-1= 60 orang, S-2=25 orang, S-3=3 orang
13	Mata kuliah yang diampu	1. Biologi Umum 2. Biologi Perikanan 3. Dasar-dasar Mikrobiologi 4. Mikrobiologi Laut 5. Bioteknologi Kelautan 6. Aplikasi MikrobiologiLaut 7. Genetika 8. Rekayasa Lingkungan 9. Ekowisata laut 10. Teknik Rehabilitasi Hutan Mangrove 11. Konservasi SDHL

B. Riwayat Pendidikan

Nama perguruan tinggi	S-1	S-2	S-3
	Universitas Riau, Pekanbaru	Universitas Indonesia, Jakarta	Universiti Kebangsaan Malaysia
Bidang Ilmu	Ilmu Kelautan	Ilmu Lingkungan (proteksi lingkungan)	Pengelolaan lingkungan (ekoturisme)
Tahun masuk-lulus	1991-1995	1999-2001	2006-2010
Judul skripsi/thesis/ disertasi	Hubungan antara bakteri heterotropik dengan kelimpahan phytoplankton di Kelurahan	Pemanfaatan bakteri pemecah minyak dalam proses bioremediasi: pengolahan tanah	Persepsi pengambil keputusan dalam pengelolaan ekoturisme terpilih di Malaysia dan Indonesia dalam konteks pembangunan

	Purnama, Dumai	terkontaminasi minyak bumi di PT. CPI, Duri	pariwisata berkelanjutan.
Nama pembimbing/ promotor	Prof. Dr. Ir. Rasoel Hamidy, MS dan Prof. Dr. Ir. Irwan E, MSc	Prof. Dr. Roekmini dan Prof. Sholeh Kosela	Prof. Dr. Jamaludin, Prof. Sulong M dan Dr. Kadir A

C. Pengalaman penelitian dalam 5 tahun terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (juta/Rp)
1	2014- 2015	Analisis antibakteri ekstrak teripang pasir dan siput gonggong di perairan Senggrang Provinsi Kep. Riau.	Hibah Bersaing Desentralisasi	102 juta
2	2016	Analisis antibakteri ekstrak kuda laut di perairan Rupert Utara	Hibah DIPA UR	18 juta
3	2017	Analisis potensi biomassa lamun untuk pengembangan ekowisata bahari di Pulau Penyengat.	Hibah DIPA Unri	45 juta
4	2018	Analisis antibakteri ekstrak methanol <i>Rhizophora apiculata</i> dan <i>Xylocarpus granatum</i> terhadap bakteri pathogen di Stasiun Kelautan Kelurahan Purnama Kota Dumai	Hibah DIPA Unri	55 juta
5	2019	Analisis bakteri pendegradasi mikroplastik dari Perairan Dumai secara molekuler dengan sekuen 16S rDNA (2019).	Hibah DIPA Unri	35 juta
6	2019	Aplikasi rumput laut <i>Gracilaria</i> yang	Hibah DIPA Unri	60 juta

		dibudidayakan di tambak Stasiun Kelautan Unri Dumai untuk meningkatkan kesehatan ikan bawal bintang (<i>T. blochii</i>)		
--	--	---	--	--

D. Pengalaman pengabdian kepada masyarakat dalam 5 tahun terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (juta/Rp)
1	2014	Penyuluhan dan sosialisasi pengolahan buah pedada (<i>Sonneratia</i> sp) di Kelurahan Tanjung Kapal Rupat.	LPM UR	10 juta
2	2015	Penyuluhan dan sosialisasi silase ikan rucah untuk tambahan pakan ikan	mandiri	5 juta
3	2016	Penyuluhan ekowisata mangrove di PAB Dumai	IBM	38 juta
4	2018	Pengembangan <i>silvofishery</i> dan ekowisata mangrove di Desa Binaan Anak Setatah Kabupaten Kepulauan Meranti sebagai IPTEK bagi masyarakat	Desa binaan LPPM Unri	47 juta
5	2019	Pengolahan kelapa jelly dan manisan kelapa di desa binaan Tanjung Alai Kecamatan XIII Koto Kampar Provinsi Riau	Desa binaan LPPM Unri	40 juta

E. Pengalaman penulisan artikel ilmiah dalam jurnal dalam 5 tahun terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/ Tahun	Nama Jurnal
1	Pengelolaan ekoturisme di Malaysia dan Indonesia: keterlibatan wisatawan.	Vol. 29 No. 1. ISSN 0216-2717. Tahun 2009	Jurnal Lingkungan & Pembangunan (Pusat Studi Lingkungan UI, Jakarta).


2	Pembangunan ekowisata di Kecamatan Tanjungbalai Asahan Sumatera Utara: faktor ekologis hutan mangrove	Vol.4 No. 2 Desember 2012	Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis IPB.
3	Analisis bakteri fecal streptococcus di perairan pantai Selat Rupat Provinsi Riau	Vol. 19 No. 1 Juni 2014	Jurnal Perikanan dan Kelautan Faperika Universitas Riau.
4	The Potential of The Isolated Probiotics Bacterial From Giant Prawns' Digestive Tract (Macrobrachium Rosenbergii, De Man) With 16s Rdna Sequencing Technique	Vol. 9 No. 1 2015.	International Journal of Oceans and Oceanography (IJOO).
5	Analisis antibakteri ekstrak etanol siput gonggong terhadap bakteri pathogen	Vol XVIII No. 2 Edisi 2016	Jurnal Perikanan UGM, Yogyakarta

F. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1.	Komposisi ekstrak etanol teripang pasir (<i>Holothuria scabra</i>) dan siput Gonggong (<i>Strombus canarium</i>) serta penggunaannya.	2016	Paten sederhana	P00201609024

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikoanya. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya.

Pekanbaru, 2 Maret 2019
Pengusul,



Dr. Dessy Yoswaty, SPi, MSi
Nip. 19711213 199702 2 002

Lampiran 4. Biodata anggota peneliti I

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Prof. Dr. Ir. Feliatra, DEA
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	Pembina Utama
4	NIP	196308021988031002
5	NIDN	0002086301
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Dalu-dalu, 2 Agustus 1963
7	E-mail	feliatra@yahoo.com
8	Nomor Telepon/HP	08127510696
9	Alamat Kantor	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km. 12,5 Pekanbaru.
10	Nomor Telepon/Faks	(0761) 63275
11	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1= 50 orang, S2 = 2 orang, S-3= 1 orang
12	Mata Kuliah yang Diampu	1. Dasar-dasar Mikrobiologi 2. Metodologi Penelitian 3. Mikrobiologi Laut 4. Bioteknologi Laut 5. Aplikasi Mikrobiologi Laut 6. Ilmu Tekhnologi Kelautan

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Riau, Pekanbaru	Universitas Aix Marseil II, France	Universitas Aix Marseil II, France
Bidang Ilmu	Teknologi Hasil Perairan	Mikrobiologi Laut	Mikrobiologi Laut
Tahun Masuk- Lulus	1982-1987	1990-1991	1991-1994
Judul Skripsi/ Tesis/Disertasi	Pengaruh pemberian Es Terhadap Kualitas Ikan Kembung (<i>Rasteringer sp</i>)	L'activite des bacteries nitrifiant dan la panache du Rhone Marseille France	Les activites bacteries nitrification dan les panache du Rhone et ocean antartic (l expedition d'ANTARES)
Nama Pembimbing /Promotor	Ir. Asna Maamoen, M.Sc. Ir. A. Karim Perlindungan, MSc	Dr. Michline Bianchi	Dr. Michline Bianchi

C, Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir (Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2016-2019	Isolasi dan Identifikasi Bakteri Heterotrof Unggul Asli Indonesia dari Perairan Riau dengan Teknik DNA 16S, yang Digunakan untuk Anti Bakteri Patogen Pada Budidaya Ikan	Drpm DIkti	313000000
1	2013-2015	Pemanfaatan Bakteri Probiotik Asli Indonesia yang Diisolasi dari Udang Sebagai Alternatif Perbaikan Kualitas Pakan Udang dan Ikan Budidaya	Hikom Dikti	394.500.000
2	2012	Uji Efektifitas Bakteri Probiotik Asli Indonesia Dalam Mengatasi <i>Vibrio sp</i> Pada Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>)	Dana PNBP Unri	15.000.000
3	2011	Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Probiotik Asli Indonesia Dari Udang Berbasis Teknik 16S Ribosomal DNA Sebagai Alternatif Perbaikan Kualitas Pakan Udang	Dana PNBP Universitas Riau	7.500.000
4	2010	Karakteristik Molekuler Bakteri <i>Vibrio sp</i> Penyebab Penyakit Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) dengan Sequences DNA 16s	Dana fundamental depdiknas Tahun kedua	20.000.000
5	2009	Karakteristik Molekuler Bakteri <i>Vibrio sp</i> Penyebab Penyakit Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) dengan Sequences DNA 16s	Dana fundamental depdiknas Tahun pertama	20.000.000
6	2008	Eksplorasi Antimikroba Ekstraks Daun mangrove <i>Nypa fruticans</i>	Dana Insentif Menristek	85.000.000
7	2007	Eksplorasi Antimikroba Ekstrak Daun Mangrove <i>Nypa fruticans</i>	Dana insentif Menristek	87.000.000
8	2005	Isolasi dan Identifikasi Ekstrak Mangrove <i>Avicienna Alba</i>	Dana DP2M	25.000.000
9	2004	Densitas Bakteri Indikator Pencemaran pada Salinitas Berbeda	PEMDA Riau	15.000.000

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2018	Diversifikasi Usaha Hasil Tangkap Nelayan dalam upaya peningkatan perekonomian keluarga nelayan di Desa Tanjung Medang Kecamatan Rupert Utara Kabupaten Bengkalis'	DIPA UNRI	45
2	2017	Antisipasi kebersihan lingkungan laut di desa Tanjung Medang Kecamatan Rupert utara	DIPA UNRI	4,5
1	2014	Pelatihan Pembuatan Proposal Penelitian Bagi Dosen Universitas Pasir Pangaraian	Dana UPP	3
2	2013	Pelatihan Kenaikan Pangkat dan Fungsional Bagi Dosen Universitas Pasir Pangaraian	Dana UPP	3
3	2012	Menjadi Mahasiswa Kreatif dan Inovatif	Dana UPP	2

E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/ Tahun
1	Sensitivity of Heterotrophic Bacteria in the Low-Salinity Water Areas and Estuary in Siak District toward Pathogenic Bacteria in Fish	International Journal of Microbiology	2019/2019
2	Potential of bacteriocins produced by probiotic bacteria isolated from tiger shrimp and prawns as antibacterial to <i>Vibrio</i> , <i>Pseudomonas</i> , and <i>Aeromonas</i> species on fish	Journal of F1000 DOI 10.12688/f1000research.13958.1	2018
3	Characteristic genetics of Heterotrophic Bacteria in Siak River Estuary, Riau Province, Indonesia as Prospective Anti-pathogenic Bacteria to Fish and Shrimps	Journal of Pure and applied microbiology	2018: 12(4), 1801-1808
4	Effectiveness of Immersion with Probiotic in Improving the Health of Nile Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>)	Asian Journal of Animal and Veterinary Advances	2017. Vol 13:1; 43-51
5.	Phylogenetic Analysis to Compare Populations of Acid Tolerant Bacteria Isolated from The Gastrointestinal Tract of Two Different Prawn Species <i>Macrobrachium rosenbergii</i> and <i>Penaeus monodon</i> .	AACL Bioflux 9(2):360-368	9/2/2016

6.	The Potential of The Isolated Probiotics Bacterial From Giant Prawns' Digestive Tract (<i>Macrobrachium rosenbergii</i> , De Man) With 16s Rdna Sequencing Technique	International Journal of Oceans and Oceanography ISSN 0973-2667, pp. 1-10	9/1/2015
7.	Pathogenitas Bakteri <i>Vibrio sp</i> Terhadap Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) (Feliatra , Zainuri, Dessy Yoswaty)	Jurnal Sungkai Hal : 23-36 ISSN 2302-0784	2/1/2014
8	Skrining Bakteri <i>Vibrio sp</i> Asli Indonesia Sebagai Penyebab Penyakit Udang Berbasis Teknik 16s Ribosomal DNA	Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis hal 85-99	3/2/2011
9	Antagonis Bakteri Probiotik yang Diisolasi dari Usus dan Lambung Ikan Kerapu Bebek (<i>Cromileptes antivelis</i>) Terhadap Bakteri Patogen	Jurnal Perikanan dan Kelautan ISSN 0853-7607	17/1/2012
10	Molecular Characteristics of <i>Vibrio sp</i> Causing Giant Tiger Prawn (<i>Penaeus monodon</i>) Disease By DNA 16s Sequencing	Journal of Agricultural Technology (International Journal) Vol 7 No 3 (679-694)	7/3/2011

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah /Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
	Internasional conference on natural product	PRODUCTION OF SECONDARY METABOLITES FROM HETEROTROPHIC BACTERIA AS ANTI-PATHOGENIC BACTERIA IN FISH	Medan, 17 Februari 2019
1	International Conference on fisheries aquatic and environment di Unsyiah Banda Aceh 26 September 2018, d	COMPARATIVE STUDY BETWEEN PROBIOTICS ISOLATED FROM GIANT FRESHWATER AND GIANT TIGER PRAWNS IN IMPROVING THE HEALTH OF NILE TILAPIA (<i>OREOCHROMIS NILOTICUS</i>)	Banda Aceh 26 September 2018
2	Seminar nasional Perikanan 28 Juli 2018	POTENSIAL BAKTERI HETEROTROF SEBAGAI ANTI BAKTERI PATOGEN PADA UDANG DAN IKAN	Jogjakarta 28 Juli 2018

3	International Conference on Tropical and Coastal Region Eco-Development	Effectivity of Heterotrophic Bacteria Original of Indonesia from Dumai Marine Waters of Riau with 16S DNA Technique, Used as Antibacterial against Pathogens in Fish Culture	Jogjakarta 2017
4	Seminar nasional perikanan di UGM	EFEKTIFITAS PERENDAMAN DENGAN PROBIOTIK DALAM UPAYA MENINGKATKAN KESEHATAN IKAN NILA (<i>OREOCHROMIS NILOTICUS</i>)	Jogjakarta 14 Juli 2017
1.	Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan ke-3	Karakteristik genetika bakteri probiotik dari udang galah	Pekanbaru, 9-10 Oktober 2014
2.	Masyarakat Akuakultur Indonesia	Probiotik dari Udang Galah	Bandung, 20-22 Juli 2014
3.	ISOI	Beberapa Probiotik yang Diisolasi dari Udang Windu	Jakarta, Agustus 2013
4.	ISOI	Antagonisme Bakteri Probiotik Terhadap Bakteri Patogen Pada Ikan	Makasar, 2011
5.	Seminar Antar Bangsa di Universitas Kebangsaan Malaysia	Bakteri Heterotrofik di Lingkungan Laut	Malaysia, 2011

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Probiotik Suatu tinjauan keilmuan baru pakan budidaya Perikanan ISBN 9786024226596	2018	202	Prenada group
1.	Buku ajar Aplikasi Mikrobiologi	2016	220	UR press
2.	Buku Ajar Bioteknologi Laut ISBN 978-602-72145-6-3	2014	190	UR Press
3.	Buku Ajar Mikrobiologi Laut	2013	150	UR Press
4.	Buku Ajar Metodologi Penelitian	2011	190	UR Press
5	Buku Ajar Dasar-Dasar Mikrobiologi	2011	280	UR Press

H. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1.	Aplikasi Mikrobiologi	2018	HKI	EC00201804108
2	Probiotik Suatu tinjauan keilmuan baru pakan budidaya Perikanan	2019	HKI	EC00201932456
3	Isolat Bakteri Heterotrophic Laut Sebagai Penghambat Bakteri Vibrio Alginolyticus, Aeromonas Hydrophila Dan Pseudomonas Stutzeri	2019	PATEN	P.00201901980 terdaftar 2019

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1.	Tidak ada	-	-	-

J. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi)

No.	Judul/Tema HKI	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Best Presenter In nternational conferen ce on natural Product in Medan 17 Februari 2019	Best Bresenter	2019
2	Best Presenter Innernational conference aquatic fisheries Sceinc in Aceh 2018	Best Presenter	2018
3.	Peneliti Terbaik Fundamental	DP2M	2010
4.	Pengabdian 20 Tahun PNS	Presiden RI	2009

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penugasan Penelitian Hibah Kompetensi.

Pekanbaru, 12 Maret 2020



Prof. Dr. Ir. Feliatra, DEA
NIP.196308021988031002

Anggota Peneliti II

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Ir. Nursyirwani, M.Sc.
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
4	Jabatan Struktural	Ketua Jurusan Ilmu Kelautan
5	NIP	19600615 198810 2 001
6	NIDN	0015066003
7	Tempat dan Tanggal Lahir	Pelalawan, 15 Juni 1960
8	E-mail	nursyirwani_adnan@yahoo.com
9	Nomor Telepon/HP	0761-888887 / 08127523860
10	Alamat Kantor	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Kampus Bina Widya, Universitas Riau
11	Alamat Rumah	Jl. Rawa Mekar No. 01 RT/RW 001 009 Kelurahan Tangkerang Labuai Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru
12	Nomor Telepon/Faks	(0761) 63274, 63275/ (0761) 63275
13	Bidang Keahlian	Mikrobiologi Laut
14	Mata Kuliah yang Diampu	1. Dasar-dasar Mikrobiologi 2. Mikrobiologi Laut 3. Biokimia Kelautan 4. Metodologi Penelitian 5. Aplikasi Mikrobiologi 6. Genetika 7. Biogeokimia Laut

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Riau, Pekanbaru	Humberside Polytechnic, Inggris	UGM, Yogyakarta
Bidang Ilmu	Teknologi Hasil Perairan	School of Food and Fisheries Studies	Sain Veteriner
Tahun Masuk-Lulus	1979-1986	1989-1991	2007-2013
Judul Skripsi/ Tesis/Disertasi	Pengaruh Kalium- propionat terhadap mutu segar ikan Selar (<i>Selar selaroides</i>)	Effect of potassium propionic on histamine- producing bacteria in salted-boiled Mackerel (<i>Scomber</i> sp.)	Seleksi dan karak-terisasi bakteri asam laktat untuk penanggulangan vibriosis pada ikan kerapu macan (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>)

Nama Pembimbing /Promotor	Ir. Asna Maamoen, M.Sc. Ir. Wazna Amin Drs. Soewardi Lukman, MS.	Dr. Pieter Quantick	Prof. drh. Widya Asmara, SU., Ph.D. Dr. A.E.T.H. Wahyuni, M.Si. Dr.Ir.Triyanto, MSi.
------------------------------	--	------------------------	--

C. Riwayat Pekerjaan

No.	Pekerjaan	Jangka Waktu (Tahun)
1.	PNS (Dosen Universitas Riau)	29
2.	-	
3.		

D. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2010	Isolasi, Identifikasi dan Potensi Antibakterial Bakteri <i>Lactobacillus</i> dari Ikan Kerapu Macan (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>) (Ketua)	Hibah Doktor Dikti	33
2	2014	Skrining Bakteri Probiotik untuk Pengendalian Penyakit Bakterial pada Budidaya Perikanan di Propinsi Riau (Tahun 1) (Ketua)	Penelitian Fundamental	51
3	2015	Skrining Bakteri Probiotik untuk Pengendalian Penyakit Bakterial pada Budidaya Perikanan di Propinsi Riau (Tahun 2) (Ketua)	Penelitian Fundamental	50
4	2016	Isolasi, Identifikasi dan Antagonisme Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Cincaluk untuk Digunakan pada Budidaya Perikanan (Ketua)	PNPB Univ. Riau Tahun 2016	22
5	2017	Isolasi Bakteri Pendegradasi Minyak pada Sedimen di Pantai Utara Pulau Bengkalis Propinsi Riau (Ketua)	Hibah Akreditasi Univ. Riau T	4,5
6	2017	Studi Komperatif Struktur Komunitas Diatom Planktonik dan Epifelik di Pantai Selat Baru Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau (Anggota)		
7	2017	Pertumbuhan dan Kemampuan Fiksasi Nitrogen Makrofit <i>Azolla microphylla</i> dan Simbionnya di Ekosistem Air Payau (Anggota)	PNPB Univ. Riau Tahun 2017	31,5

8	2018	Karakterisasi Bakteri Pendegradasi Minyak pada Perairan dan Sedimen Laut Pulau Bengkalis, Riau (Ketua)	PNBP Univ. Riau Tahun 2018	35,0
9	2019	Skrining Bakteri Selulolitik, Amilolitik dan Proteolitik dari Sedimen Ekosistem Mangrove sebagai Biodegrator dan Antibakteri Patogen (Ketua)	DIPA LPPM Universitas Riau Tahun 2019	30,0

E. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2014	Teknik Pengelolaan Induk Ikan dengan Pemberian Pakan yang Diperkaya dengan Vitamin E di Desa Sorek Satu Kecamatan Pangkalan Kuras Kabupaten Pelalawan Propinsi Riau (Anggota).	DIPA UR	10,00
2	2015	Pengenalan Pemberian Probiotik pada Budidaya Perikanan di Desa Anak Setatah Kecamatan Rangsang Barat Kabupaten Kepulauan Meranti (Ketua).	Hibah Akreditasi Prodi S1 UNRI Tahun 2015	5,00
3	2015	Penyuluhan dan Sosialisasi Pemanfaatan Ikan Rucah Menjadi Silase dan Stik Ikan di Desa Anak Setatah Kecamatan Rangsang Barat Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau (Anggota)	Hibah Akreditasi Prodi S1 UNRI Tahun 2015	5,00
4	2016	Dampak pencemaran mikrobiologi terhadap kesehatan lingkungan pantai di Desa Bandar Bakau Kelurahan Pangkalan Sesai Kota Dumai (Ketua)	Hibah Akreditasi Prodi S1 UNRI Tahun 2016	4,50
5	2016	IbM Pemanfaatan Ekowisata Hutan Mangrove Berbasis Masyarakat Lokal di Kelurahan Pangkalan Sesai Kecamatan Dumai Barat (Anggota)	Dikti	38,25

6	2016	Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Bahan Limbah Sayur dan Buah di Tebing Tinggi Kabupaten Kepulauan Meranti (Anggota)	DIPA BLU UNRI Tahun 2016	10,00
7	2017	Penyuluhan dan Sosialisasi Pemanfaatan Hutan Mangrove di Pulau Cawan Kabupaten Indragiri Hilir (Anggota)	Hibah Akreditasi Prodi S2 UNRI Tahun 2017	4,00
8	2018	Pengembangan <i>silvofishery</i> dan ekowisata mangrove di Desa Binaan Anak Setatah Kabupaten Kepulauan Meranti sebagai IPTEK bagi masyarakat (Anggota).	DIPA UNRI Tahun 2018	
9	2019	Peningkatan Pendapatan Nelayan Melalui Diversifikasi Produk Berbahan Baku Udang rebon di Desa Sialang Pasung Kabupaten Kepulauan Meranti (Ketua)	DIPA UNRI Tahun 2019	18,00

F. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1	Isolasi bakteri asam laktat dari usus ikan Kerapu Macan (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>) dan potensinya sebagai antivibrio	Ilmu Kelautan (<i>Indonesian Journal of Marine Sciences</i>)	16/2/2011
2	Properti Probiotik Isolat Bakteri Asam Laktat untuk Mengendalikan Pertumbuhan <i>Vibrio alginolyticus</i> pada Ikan Kerapu Macan (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>)	Ilmu Kelautan (<i>Indonesian Journal of Marine Sciences</i>)	16/3/2011
3	Supplementation of Lactic Acid Bacteria in Feed Induced Non-Specific Immune Response of Tiger Grouper.	<i>Jurnal Veteriner</i>	14/3/2013
4	Histopatologi Ikan Kerapu Macan yang Diimbuhi Bakteri Asam Laktat dan Diuji Tantang <i>Vibrio alginolyticus</i>	<i>Jurnal Veteriner</i>	16/4/2015

5	Phenotype and genotype of lactic acid bacteria (LAB) isolated from the tiger grouper <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> alimentary tract.	<i>F1000Research</i>	6/1984/2017
6	Detergent disposal into our environment and its impact on marine microbes	<i>IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science</i>	97(2017) 0122030
7	The effectiveness of heterotrophic bacteria isolated from Dumai Marine Waters of Riau used as antibacterial against pathogens in fish culture	<i>IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science</i>	116(2018) 012034
8	Potential of bacteriocins produced by probiotic bacteria from tiger shrimp and prawns as antibacterial to <i>Vibrio</i> , <i>Pseudomonas</i> , and <i>Aeromonas</i> species on fish.	<i>F1000Research</i>	7/415/2018
9	Activity of heterotrophic bacteria from marine area of Siak District against pathogenic bacteria	<i>IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science</i>	216 (2018) 012047
10	Comparative study between probiotics isolated from giant freshwater prawns and giant tiger prawns in improving the health of Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>)	<i>IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science</i>	216(2018) 012009
11	Degradation of crude oil-degrading bacteria isolated from the coastal waters of Bengkalis Island, Riau.	<i>IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science</i>	348 (2019) 012057
12	Microbiological quality (pathogen <i>E. coli</i> bacteria) in the coastal environment of Dumai City, Riau Province.	<i>IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science</i>	348 (2019) 012009
13	Isolation of Cellulolytic Bacteria from Mangrove Sediment in Dumai Marine Station Riau and the Antibacterial Activity against Pathogens	<i>IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science</i>	430 (2020) 012012

G. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah /Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional Penelitian Disertasi Doktor	Isolasi bakteri asam laktat dari usus ikan Kerapu Macan (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>) dan potensinya sebagai antivibrio	Yogyakarta 12-13 Juli 2011

2	2 nd International Seminar of Fisheries and Marine	Supplementation of Lactic Acid Bacteria in Feed Induced Non-Specific Immune Response of Tiger Grouper.	Pekanbaru, 6-7 November 2013
3	Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan ke-3	Skrining bakteri probiotik untuk pengendalian penyakit bakterial pada budidaya	Pekanbaru, 9-10 Oktober 2014
4	The 3 rd Internasional Seminar on Fisheries and Marine Science	Adhesion of lactic acid bacteria to epithelial cells of tiger grouper (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>) intestine	Pekanbaru, October, 9-10, 2014
5	1 st Conference on Maritime Development 2015 (ICMD 2015)	Screening of Probiotic Bacteria for the Bacterial Fish Disease Control in Aquaculture in Riau Province	Tanjung Pinang September, 4-6, 2015
6	Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan XIII ISOI	Potensi Bakteri Asam Laktat (BAL) sebagai antibakteri patogen	Surabaya, 1-2 Desember 2016
7	The 6th International and National Seminars on Fisheries and Marine Sciences (ISFM-VI)	Phenotype and Genotype Characterization of Lactic Acid Bacteria Isolated from Tiger Grouper (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>) Intestine	Pekanbaru, 23 September 2017
8	Seminar Antarbangsa ke-10: Ekologi, Habitat Manusia dan Perubahan Persekitaran di Alam Melayu (EHMAP 10)	Isolation of oil-degrading bacteria from sediment of Bengkalis coastal area of Riau Province	Melaka, 18-19 November 2017
9	The 1 st International Conference on Fisheries, Aquatic and Environmental Sciences	Activity of heterotrophic bacteria from marine area of Siak District against pathogenic bacteria	Banda Aceh, 26-27 September 2018
10	Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan	Characterization of crude oil-degrading bacteria from sediment in Bengkalis Island, Riau	Bandung, 11 Oktober 2018
11	The 2 nd International Conference on Fisheries, Aquatic and Environmental Sciences <i>In Conjunction with the 6th annual Conference of the Asian Society of Ichthyologist</i>	Degradation of crude oil-degrading bacteria isolated from the coastal waters of Bengkalis Island, Riau	Banda Aceh, 19-20 Juni 2019

12	The 8 th International and National Seminar on Fisheries and Marine Science	Selection of Lactic Acid Bacteria from Fish as Probiotic in Aquaculture	Pekanbaru, 12 September 2019
----	--	---	------------------------------

H. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Buku Ajar Mikrobiologi Laut	2013	135	UR Press
2	Diversifikasi Produk Berbahan Baku Udang Rebon ISBN 978-979-792-952-7	2019	19	UR Press
3	Pengolahan Buah Api-api (<i>Avicennia</i> sp.) sebagai Bahan Dasar Makanan ISBN 978-979-792-948-0	2019	25	UR Press
.....				

I. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	Isolat bakteri <i>Enterococcus hirae</i> dari ikan kerapu macan (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>) sebagai antibakteri	2017	IPC	IDP000048304
2	Diversifikasi Produk Berbahan Baku Udang Rebon	2019	Buku	00016776
3	Bakteri Selulolitik, Amilolitik dan Proteolitik pada Sedimen di Ekosistem Mangrove	2019	Buku	000172805
.....				

J. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1	-			
2				
.....				

K. Penghargaan dalam 5 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi)

No.	Judul/Tema HKI	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Satyalancana Karya Setya XX Tahun	Presiden Republik Indonesia	2015
2	-		
.....			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam Curriculum Vitae (CV) ini adalah benar, dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian Curriculum Vitae (CV) ini saya buat dengan sebenarnya untuk bisa dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 12 Maret 2020



(Dr. Ir. Nursyirwani, M.Sc.)

Biodata anggota peneliti III:

A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Mardalisa, B.Sc., M.Si.
2.	Jenis Kelamin	Wanita
3.	Jabatan Fungsional	Dosen Asisten Ahli
4.	NIP	199103012019032018
5.	NIDN	0001039104
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Bangkinang, 1 Maret 1991
7.	E-mail	mardalisa@lecturer.unri.ac.id
8.	Nomor Telepon/Hp	082173835345
9.	Alamat Rumah	Jl. Jendral Sudirman No. 51 Bangkinang
10.	Alamat Kantor	Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Kampus Bina Widya KM 12.5, Simpang Baru, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru, Riau 28293
11.	Nomor Telepon/Faks	(0761) 63272
12.	Bidang Keahlian	Bioteknologi
13.	Mata Kuliah yang Diampu (S1 S2 dan S3). Ganjil & Genap	Dasar-dasar mikrobiologi, biokimia kelautan, pencemaran laut, bioteknologi kelautan

B. Riwayat Pendidikan

Program	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM)	Institut Teknologi Bandung (ITB)	
Bidang Ilmu	Bioteknologi dengan Pengurusan	Bioteknologi	
Tahun Masuk-Lulus	2008 - 2011	2013 - 2015	
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Keupayaan Pokok Tembakau <i>Nicotiana tabacum</i> Transgenik 24Z, Mengumpul Logam Berat Kadmium dan Plumbum	Isolasi dan Karakterisasi Promoter <i>str</i> dari Bakteri <i>Escherichia coli</i> DH5α menggunakan Gen Pelapor AmilCP	
Nama Pembimbing/Promotor	Dr. Nik Marzuki	Dr. Sony Suhandono	

C. Riwayat Pekerjaan

No	Pekerjaan	Jangka Waktu (Dari Tahun s.d Tahun)
1.	Asisten labor mata kuliah sel dan biologi molekuler SITH ITB	2013 – 2014
2.	Asisten labor mata kuliah rekayasa genetik SITH ITB	2014 – 2015
3.	Asisten dosen mata kuliah sintetik biologi S1	2015
4.	Tutor biologi di Pribadi Bilingual Boarding School Bandung	2015
5.	Tutor olimpiade biologi, spesialis biologi molekuler dan rekayasa genetika di Astromedia ITB	2015
6.	Guru biologi di Bina Bangsa School (BBS) Jakarta	2016

D. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian (+sebagai Ketua/Anggota)	Pendanaan	
			Sumber Pendanaan	Jumlah Juta (Rp)
1.	2014	Kloning dan Karakterisasi gen <i>tuf</i> dari Kloroplas Kaktus yang Potensial untuk Peningkatan Kemampuan Fotosintesis Pada Tanaman Pangan (Anggota penelitian)	Riset Inovasi ITB	Rp 50.000.000
2.	2014	<i>Whole Cell Biocatalyst for PET Plastic Degradation Using Escherichia coli</i> (iGEM Competition, USA) (Anggota penelitian, ketua <i>public relation</i>)	ITB, SITH, Kimia, Pupuk Indonesia	Rp 250.000.000
3.	2015	Isolasi dan Karakterisasi Promoter <i>str</i> dari Bakteri <i>Escherichia coli</i> DH5α menggunakan Gen Pelapor AmilCP (Anggota penelitian)	Riset Inovasi ITB	Rp 15.000.000

*jika dalam satu tahun ada beberapa penelitian, mohon dimasukkan saja!

E. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat (+sebagai Ketua/Anggota)	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Rp)
1.	2014	Kloning dan Karakterisasi gen <i>tuf</i> dari Kloroplas Kaktus yang Potensial untuk Peningkatan Kemampuan Fotosintesis Pada Tanaman Pangan (Anggota penelitian)	Riset Inovasi ITB	Rp 50.000.000
2.	2019	Pengolahan Snack dan Abon Ikan Lautdi Desa Sungai Cina, Kab. Kepulauan Meranti	Mandiri	Rp. 20.000.000

2.	2019	Sosialisasi GEMARIKAN dan Prospek Bisnis Diversifikasi Produk Olahan Ikan pada LAZISMU Pekanbaru	Mandiri	Rp 2.000.000
----	------	--	---------	--------------

*jika dalam satu tahun ada beberapa pengabdian, mohon dimasukkan saja!

F. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir (nasional dan internasional)

No	Judul Artikel Ilmiah (peranan)	Nama Jurnal	Volume dan Nomor	Tahun

*diisi sesuai dengan tahun penerbitan jurnal nasional dan internasional.

G. Pemakalah Seminar Ilmiah Skala Nasional dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat	Tahun
1.	Seminar <i>Synthetic Biology</i>	Langkah Awal Perkembangan Biologi Sintetik di Indonesia	27-28 September 2014, Ruang Biologi Universitas Brawijaya	2014
2.	The 8th International and national Seminar on fisheries and marine science	Isolasi dan Karakterisasi Promoter <i>str</i> dari Bakteri <i>Escherichia coli</i> DH5 α menggunakan Gen Pelapor AmilCP	12 September 2019, The Zuri Hotel Pekanbaru-Indonesia	2019

*diisi sesuai dengan pelaksanaan seminar yang ada.

H. Pemakalah Seminar Ilmiah Skala Internasional/Regional dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat	Tahun
1.	International Genetically Engineered Machine (iGEM) Competition, 2015	<i>Whole Cell Biocatalyst for PET Plastic Degradation Using Escherichia coli</i> (iGEM Competition, USA)	30 Oktober - 3 November 2014 di Hynes Convention Center, Boston, USA	2014

I. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	ISBN dan Penerbit (keterangan)

*diisi sesuai dengan tahun penyusunan buku (jika ada buku masih draft mohon dimasukkan saja dalam tabel dengan menambahkan keterangan).

J. Perolehan HKI/Paten dalam 5-10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI/Paten	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

*diisi sesuai dengan perolehan HKI/Paten

K. Penghargaan dalam 5 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Medali Emas	International Genetically Engineered Machine (iGEM) Competition, Massachusetts, USA	2014
2.	Lulusan Cum Laude	SITH ITB	2015

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam Curriculum Vitae (CV) ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian Curriculum Vitae (CV) ini saya buat dengan sebenarnya untuk bisa dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 13 Maret 2020

Dosen Ybs,



Mardalisa, B.Sc., M.Si.

Lampiran 6. Dukungan Sarana dan Prasarana

Metodologi dalam penelitian ini adalah survey lapangan, eksperimen di laboratorium, pengolahan data bakteri penghasil biofilm, identifikasi jenis dan kelimpahan mikroplastik dari sampah plastik serta aspek fisik kimia perairan laut Dumai. Peralatan lapangan yang digunakan seperti current meter, GPS, Ekman Grab, dll tersedia di Laboratorium Kimia Laut di Fakultas Perikanan dan Kelautan Unri, sedangkan untuk uji jenis bakteri indigenous secara molekuler dengan sekuens 16S rDNA dapat dilakukan di Laboratorium Genetika Sience Jakarta.

Pengolahan data dapat digunakan komputer dan software yang tersedia di Laboratorium Oseanografi Fisika. Diharapkan untuk kajian bakteri indigenous dari air laut untuk bioremediasi pencemaran mikroplastik dalam upaya konservasi perairan laut Dumai yang sangat luas, dapat mewakili wilayah pesisir dan laut. Sumber dana penelitian hibah perceptive guru besar tahun 2020 diharapkan dapat berasal dari:

- a. Dana DIPA Universitas Riau Tahun I : Rp. 100.000.000,-
- b. Internal Perguruan Tinggi (PMDP) : -



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS RIAU
 LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
 Kampus Bina Widya, Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Panam Pekanbaru
 Telp (0761) 567093, Fax (0761) 63279

SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI/PELAKSANA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Dessy Yoswaty, SPI, M.Si.
 NIDN : 0013127102
 Pangkat / Golongan : Pembina / IV-b
 Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Dengan ini menyatakan bahwa usulan penelitian saya dengan judul: "Aplikasi bakteri indigenous untuk bioremediasi pencemar mikroplastik dalam upaya konservasi perairan laut Dumai Provinsi Riau" yang diusulkan dalam skema penelitian Percepatan Guru Besar untuk tahun anggaran 2020-2021 (2 tahun) bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Pekanbaru, 13 Maret 2020

Mengetahui,
 Ketua LPPM Universitas Riau,

Prof. Dr. Almasdy Syahza, SE, MP
 NIP. 196008221990021002



Yang menyatakan,

Dr. Dessy Yoswaty, SPI, M.Si
 NIP.19711213 199702 2 002

