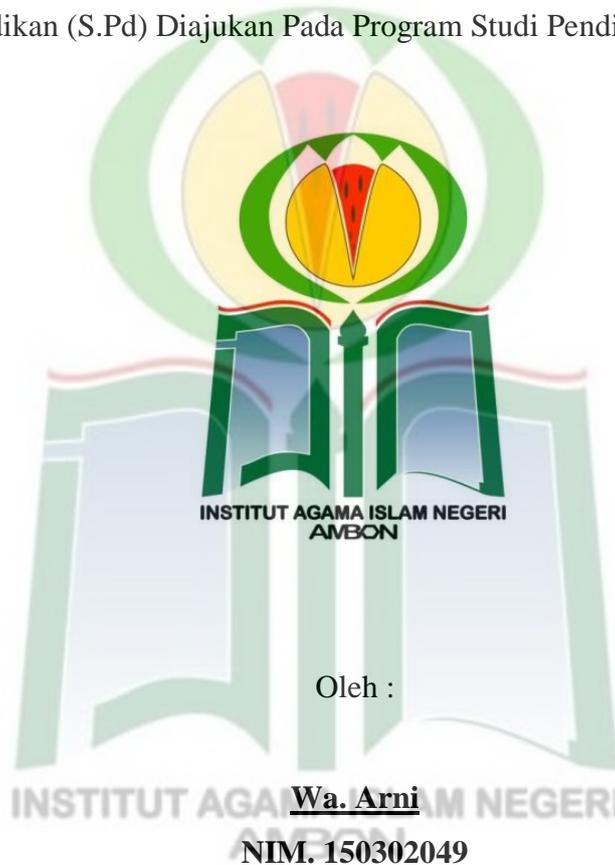


**UJI KEMAMPUAN BAKTERI PENDEGRADASI HIDROKARBON DARI
LIMBAH MINYAK BUMI PT. CITIC (*SERAM ENERGY LIMITED*)**

Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan (S.Pd) Diajukan Pada Program Studi Pendidikan Biologi



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) AMBON**

2020

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : **UJI KEMAMPUAN BAKTERI PENDEGRADASI
HIDROKARBON DARI LIMBAH MINYAK BUMI PT. CITIC
(Seram Energy Limited)**

NAMA : **WA ARNI**

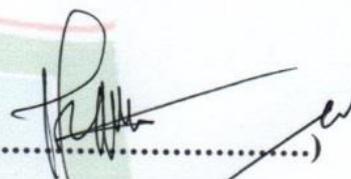
NIM : **150302049**

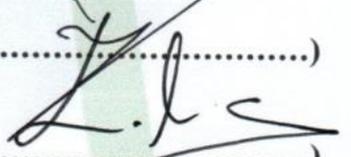
JURUSAN / KLS : **PENDIDIKAN BIOLOGI / B**

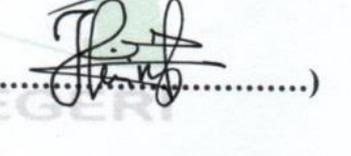
FAKULTAS : **ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN IAIN AMBON**

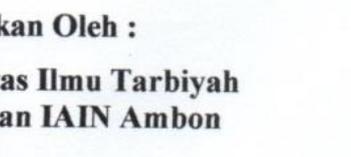
Telah diuji dan dipertahankan dalam sidang Munaqasyah yang diselenggarakan pada Hari Kamis, Tanggal 03 Desember 2020 dan dinyatakan dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Pendidikan Biologi.

DEWAN MUNAQASYAH

PEMBIMBING I : **Irvan Lasaiba, M.Biotech** (.....)

PEMBIMBING II : **Dr. Muhammad Rizal, M.Pd** (.....)

PENGUJI I : **Laila Sahubauwa, M.Pd** (.....)

PENGUJI II : **Heni Mutmainnah, M.Biotech** (.....)

Diketahui Oleh :

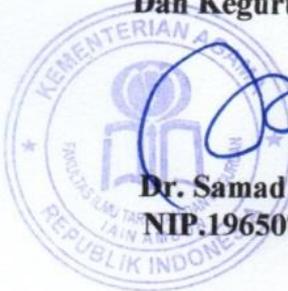
**Ketua Jurusan Pendidikan Biologi
IAIN Ambon**


Janaba Renngiwur, M.Pd
NIP.198009122005012008

Disahkan Oleh :

**Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah
Dan Keguruan IAIN Ambon**


Dr. Samad Umarella, M.Pd
NIP.1965070619922031003



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wa Arni

NIM : : 150302049

Menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul :
“Uji Kemampuan Bakteri Pendegradasi Hidrokarbon Dari Limbah Minyak Bumi
PT. CITIC (Seram Energy Limited)” adalah hasil karya saya sendiri dan bukan
duplikat, tiruan, plagiat atau dibantu orang lain. Jika di kemudian hari terbukti
bahwa skripsi ini merupakan duplikat maka skripsi dan gelar yang diperoleh
karenanya, batal demi hukum.

Ambon, November 2020



Penyusun

Wa Arni

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
AMBON

150302049

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

“Sesungguhnya Orang yang bersabarlah yang disempurnakan pahala tanpa batas”

(Q.S. Az Zumar. 10)

Persembahan

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tuaku tercinta ayahanda La Ingko dan Ibunda Wa Onya dan suamiku Bukhari dan adik – adiku tersayang La Iswan, Wa Ain, La Irjan, Bungsu Kamalina dan Nadzifah Amaliah atas segala dukungan, doa dan semangat yang tiada henti untuk kesuksesan saya. Semoga dengan ini membuat kalian bahagia.



ABSTRAK

Wa Arni, NIM 150302049. Pembimbing I Irvan Lasaiba, M.Biotech dan Pembimbing II Muhammad Rijal, M.Pd. “**Uji Kemampuan Bakteri Pendegradasi Hidrokarbon Dari Limbah Minyak Bumi, PT. CITIC**”. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, IAIN Ambon, 2020.

Pencemaran minyak bumi pada tanah menjadi ancaman serius bagi kesehatan manusia. Minyak bumi dapat mencapai lokasi sumber air tanah sehingga dapat mencemari air tanah yang digunakan sebagai sumber utama kebutuhan air bersih. Senyawa hidrokarbon yang terkandung pada minyak bumi juga merupakan senyawa yang paling sulit diurai. Salah satu cara menanggulangi permasalahan ini adalah dengan bioremediasi, yaitu pemulihan kondisi lingkungan dengan memanfaatkan aktivitas biologis mikroorganisme untuk menurunkan kadar toksisitas dari senyawa pencemar.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jumlah isolat bakteri yang diisolasi dari limbah minyak bumi dan untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam mendegradasi hidrokarbon minyak bumi. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan eksperimen laboratorium. Penelitian ini dilaksanakan tanggal 01-30 September 2020.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa isolat bakteri yang ditemukan dari limbah minyak bumi sebanyak 2 isolat yaitu NB1 dan NB2 yang mampu mendegradasi hidrokarbon minyak bumi. Kemampuan isolat bakteri dalam mendegradasi hidrokarbon minyak bumi yang diuji dalam penelitian ini berkisar pada 19% - 68%.

Kata Kunci : *Minyak bumi, Bakteri, Biodegradasi, Hidrokarbon*

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
AMBON

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji bagi Allah, Tuhan Semesta Alam, tiada kata yang mampu mengkhianatkan rasa syukur atas semua yang telah diberikan-Nya dalam mengiringi derap langkah penulis menyusun lembar demi lembar skripsi ini hingga akhir. Shalawat dan salam semoga tetap terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, sahabat-sahabatnya, serta kaum muslimin yang mengikuti jejaknya yang telah menunjukkan jalan kebenaran dan diridhai Allah.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Biologi Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Ambon. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak mungkin dapat diselesaikan dengan baik, tanpa bantuan, pendapat, dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini pula perkenankanlah penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada :

1. Teristimewa kedua orang tuaku tercinta Ayahanda La Ingko dan Ibunda Wa Onya yang telah melahirkan, mengasuh, membina, membesarkan, mengarahkan dan mendoakan putra putrinya. Dan dengan penuh kasih sayang serta pengorbanan yang tak ternilai dengan apapun.
2. Rektor IAIN Ambon, DR. Zainal A. Rahawarin, M.Si., Wakil Rektor I Dr. Mohdar Yanlua, MH, Wakil Rektor II Dr. Ismail DP. M.Pd, dan Wakil Rektor III Dr. Abdullah Latuapo, M.Pd.I.

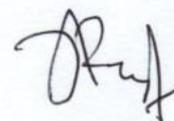
3. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Dr. Samad Umarella, M.Pd, Dr. Patma Sopamena, M.Pd.I, selaku Wakil Dekan I, Ummu Sa'idah, M.Pd.I., selaku Wakil Dekan II, dan Dr. Ridwan Latuapo, M.Pd.I selaku Wakil Dekan III.
4. Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Janaba Renngiwur, M.Pd., dan Sekretaris Jurusan Pendidikan Biologi Surati, M.Pd., serta seluruh Staf Jurusan Pendidikan Biologi.
5. Irvan Lasaiba, M.Biotech selaku Pembimbing I dan Dr. Muhammad Rijal, M.Pd. selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktu membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Laila Sahubauwa, M.Pd selaku penguji I dan Heni Mutmainnah, M.Biotech selaku penguji II yang telah meluangkan waktunya dan juga memberikan kritikan dan saran kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen dan Pegawai pada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, dan Jurusan Pendidikan Biologi IAIN Ambon yang telah mendidik serta membimbing penulis hingga akhir studi.
8. Wa Atima, M.Pd selaku Kepala Laboratorium MIPA Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon beserta Staf yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam melakukan praktikum mata kuliah selama proses perkuliahan..

9. Kepala laboratorium BARISTAND Ambon beserta staf yang telah mengizinkan melakukan penelitian dan memberikan kemudahan selama penelitian.
10. Sahabat-sahabat terbaikku Hasni Yati Husen S.Pd, Sri Salmawati, S.Pd, Jubair Yusuf S.Pd, Rizki Fajar S.Pd dan Safarin Ode, S.Pd atas segala dukungan dan semangat sehingga penulis bisa dapat menyelesaikan studi.
11. Teman-teman Angkatan 2015, khususnya kelas Biologi B, serta terkhusus kak firda Amalia S.Pd dan Rina Jainahu yang menjadi teman perjuangan di akhir studi ini. serta teman-teman yang lainnya tidak sempat penulis sebutkan satu per satu namanya dalam karya sederhana ini, terima kasih telah memberikan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan hasil penelitian ini.

Akhirnya, atas seluruh amal baik yang telah diberikan, semoga mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT dan semoga karya ini dapat ridho dari-Nya serta bermanfaat bagi penulis pribadi maupun bagi yang memerlukan. Penulis menyadari bahwa, penulisan skripsi ini belum sempurna. Oleh karena ini, saran dan kritikan yang bersifat konstruktif sangat di harapkan.

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
AMBON

Ambon, September 2020



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPS	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. LatarBelakang	1
B. RumusanMasalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Peneitian	6
E. Defenisi Operasional Variabel.....	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian dan Karakteristik Minyak Bumi	8
B. Limbah Minyak Bumi.....	10
C. Pencemaran Yang Disebabkan Oleh Limbah Minyak Bumi	12
D. Bakteri.....	15
E. Bioremediasi	18
F. Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Biodegradasi Hidrokarbon Minyak Bumi	20
G. Kerangka Bertfikir.....	

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	25
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
C. Objek Penelitian.....	25
D. Alat dan Bahan.....	26
E. Langkah-langkah Penelitian.....	27
F. Teknik Pengumpulan Data.....	30
G. Teknik Analisis Data.....	31

BAB IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	32
B. Pembahasan.....	34

BAB V. PENUTUP

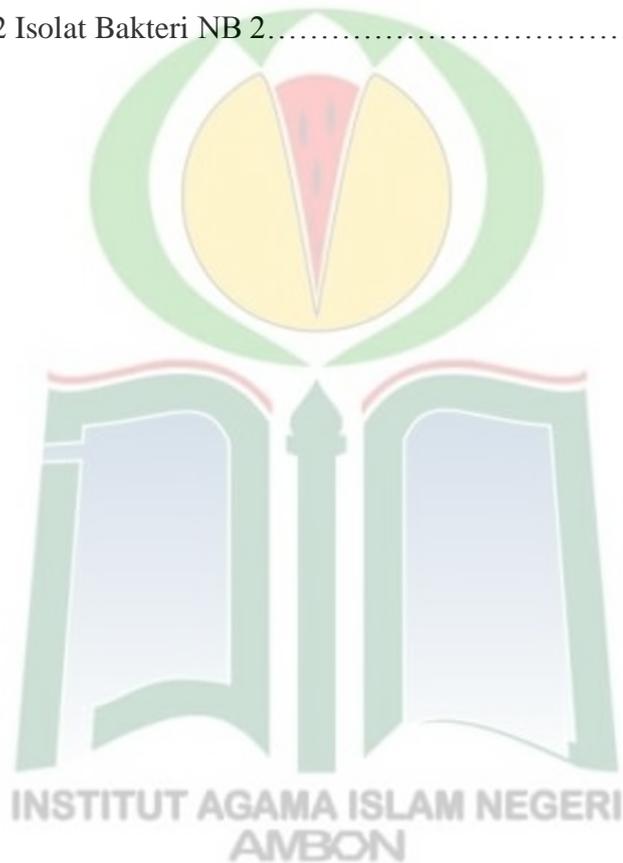
A. Kesimpulan	38
B. Saran	38

DAFTAR PUSTAKA	41
-----------------------------	----

LAMPIRAN-LAMPIRAN	
--------------------------------	--

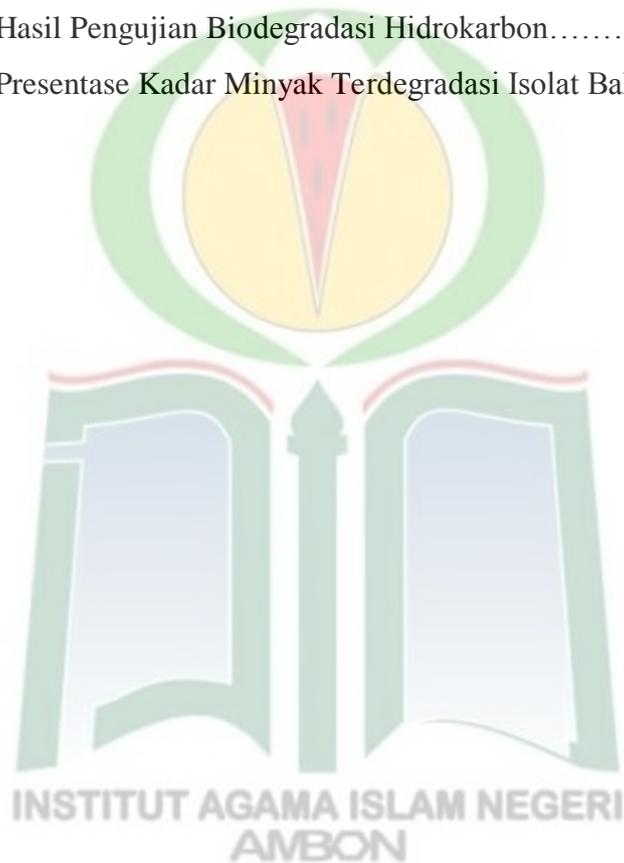
DAFTAR GAMBAR

NO	Judul	Halaman
1.	Gambar 2.1 Senyawa Hidrokarbon.....	9
2.	Gambar 2.2 Diagram Alur Isolasi Bakteri Pendegradasi Hidrokarbon.....	24
3..	Gambar 4.1. Isolat Bakteri NB1.....	32
4.	Gambar 4.2 Isolat Bakteri NB 2.....	33



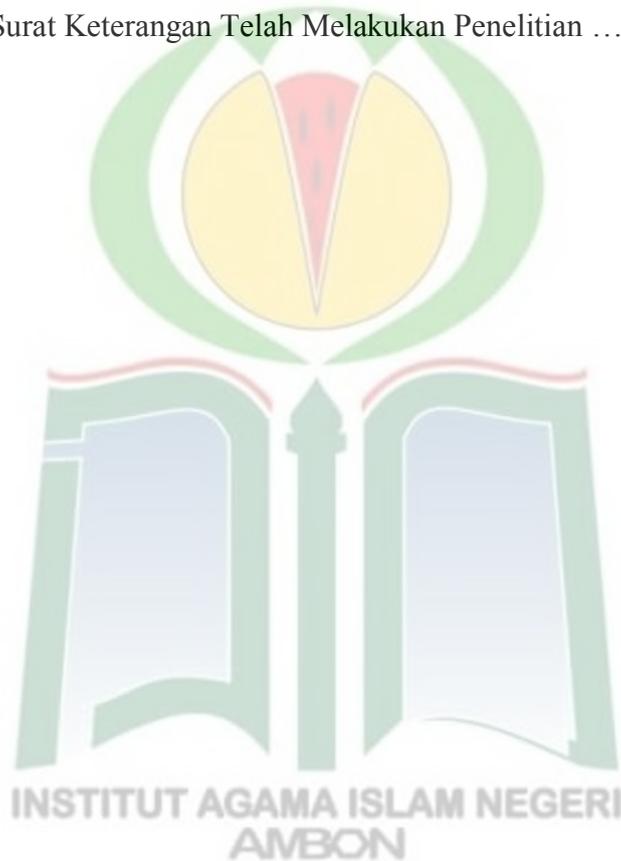
DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Tabel 2.1. Keunggulan dan Kelemahan Teknologi Bioremediasi.....	19
2.	Tabel 3.1. Alat Penelitian dan Fungsinya.....	26
3.	Tabel 3.2. Bahan Penelitian dan Fungsinya.....	27
4.	Tabel 4.1. Hasil Pengujian Biodegradasi Hidrokarbon.....	33
5.	Tabel 4.2. Presentase Kadar Minyak Terdegradasi Isolat Bakteri.....	42



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Lampiran I Hasil Penelitian	42
2.	Lampiran II Hasil Dokumentasi Penelitian	43
3.	Lampiran Surat keterangan Penelitian.....	
4.	Lampiran Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	44



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

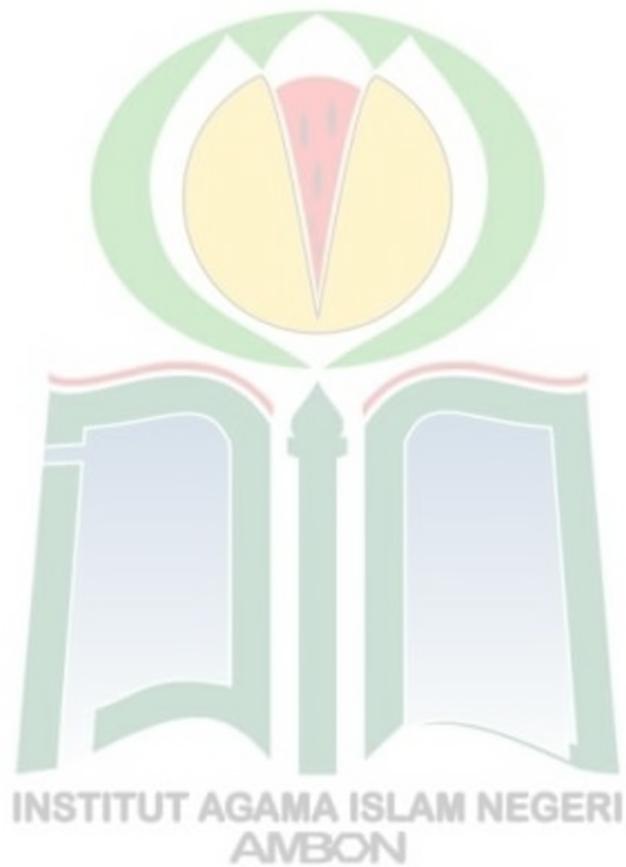
Indonesia adalah salah satu negara yang kaya akan sumber daya alamnya baik di darat maupun dilaut. Salah satu contoh sumber daya alam yang terdapat di Indonesia adalah minyak bumi. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya perusahaan yang berasal dari dalam negeri maupun luar negeri untuk melakukan penambangan minyak bumi. Minyak bumi adalah minyak yang berasal dari fosil hewan dan tumbuhan yang telah terkubur beberapa juta tahun yang lalu dengan bentuk cairan kental, berwarna coklat atau kehijauan yang mudah terbakar.¹

Minyak bumi merupakan sumber energi utama yang dibutuhkan penduduk dunia. Walaupun usaha untuk menggantikan minyak bumi sebagai sumber energi terus dilakukan. Sumber energi alternatif dari tanaman seperti minyak kelapa sawit, minyak jarak belum dapat menggantikan peran minyak bumi sepenuhnya sebagai sumber energi utama. Hal ini mendorong perkembangan industri pengilangan minyak bumi untuk meningkatkan kegiatan eksplorasi, transportasi dan proses pengolahan minyak bumi.²

¹Sinta Silvia, Biodegradasi Hidrokarbon Minyak Bumi Menggunakan Isolat Bakteri Dari Limbah Minyak Bumi PT.Cevron Pacivic Indonesia. (Padang : Jurusan Biologi, Universitas Andalas,2009) hlm 2.

²Ibid, hlm 4

Sejalan dengan kegiatan eksplorasi minyak bumi yang terus dilakukan, pencemaran lingkungan pun terus terjadi. Diantaranya kebocoran sistem penyimpanan minyak bumi, reduksi, pembuangan limbah dari kegiatan industri



dan rembesan dari sumbernya, pengilangan dan transportasi³. Pencemaran minyak dapat menimbulkan masalah cukup serius terhadap ekosistem pantai, sungai, darat dan lingkungan dekat eksplorasi minyak. Minyak bumi yang tercemar di laut akan merusak ekosistem-ekosistem yang ada di laut baik itu terumbu karang maupun ikan- ikan yang menghuni lautan, sedangkan apabila minyak bumi tercemar di darat maka akan dapat merusak tanah dan ekosistem yang ada di dalamnya termasuk manusia. Tumpahan minyak di tanah juga sangat mencemaskan dan menjadi masalah yang sangat serius karena difusi oksigen dalam tanah terganggu. Sehingga dapat menyebabkan beberapa hal seperti mikroorganisme tanah akan mati, merusak perakaran tumbuhan, dan mencemari air tanah⁴. Sehingga penting untuk mendapatkan metode penanggulangan pencemaran lingkungan yang tepat, cepat, efektif, dan tidak mengganggu lingkungan⁵.

Saat ini sudah banyak metode yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pencemaran minyak bumi. Secara garis besar dapat dilakukan dengan cara fisika, kimia, dan biologi. Penanggulangan secara fisika, biasanya digunakan untuk penanganan awal. Cara ini digunakan untuk mengisolasi secara cepat sebelum minyak tersebut menyebar. Penanggulangan secara kimia dapat dilakukan dengan menggunakan dispersan. Sehingga minyak tersebut dapat terdispersi. Metode fisik

³.K. Sailubhai, *Treatment Of Petroleum Industry Oil Sluge In Soil.Elsevier Science Publishing.* (Amsterdam, 1986)

⁴Karwati, *Degradasi Hidrokarbon Pada Tanah Tercemari Minyak Bumi Dengan Isolat A10 dan D8* (Bogor : Fak. MIPA, Institut Pertanian Bogor, 2009)

⁵Rofiq Sunaryanto, *"Bioremediasi Hidrokarbon Minyak Bumi Menggunakan Isolat Indigenus"* Pusat Teknologi Bioindustri. ISSN 2580-5495, (Banten , BPPT, 2017) Hal,147.

dan kimia masih dirasa mahal dalam pengoperasiannya serta dapat mengganggu kehidupan di lingkungan tersebut dan sifatnya tidak mendaur.

Penanggulangan secara biologi (bioremediasi) merupakan alternatif untuk mengatasi limbah minyak bumi, tanpa merusak lingkungan dengan memanfaatkan mikroorganismependeградasi⁶. Penguraian berbagai bahan tersebut dari bahan organik yang kompleks menjadi bahan anorganik yang sederhana dilaksanakan oleh mikroba. Bioremediasi telah diperkenalkan sejak tahun 1980-an dan digunakan untuk pengolahan limbah padat maupun cair. Metode tersebut dapat menguraikan limbah minyak bumi menjadi karbondioksida, air, biomassa, dan hasil samping yang sedikit lebih sederhana dari senyawa semula sehingga tidak mencemari lingkungan⁷. Menurut Udiharto, keuntungan bioremediasi di antaranya ekonomis, cukup efektif, efisien, dan lebih ramah lingkungan. Melalui kegiatan ini diharapkan lahan atau lingkungan yang tercemari minyak bumi akan menjadi normal kembali. Bioremediasi memanfaatkan bakteri pengurai minyak bumi untuk menghilangkan zat pencemar pada tanah.

Dalam melaksanakan penanganan pencemaran yang disebabkan hidrokarbon minyak bumi secara biologi diperlukan mikroba yang secara aktif mampu mendegradasi hidrokarbon minyak bumi. Untuk itu, perlu dilakukan pencarian mikroba yang mampu mendegradasi minyak bumi dan mengkondisikan kehidupan mikroba tersebut di lingkungan minyak bumi. Mikroba yang banyak

⁶ Udiharto. Penanganan Minyak Buangan Secara Bioteknologi. Makalah Seminar Sehari Minyak Dan Gas Bumi. LEMIGAS. (Jakarta, 1999)

⁷ Ibid

hidup dan berperan dilingkungan hidrokarbon sebagian besar adalah bakteri dan kapang. Beberapa bakteri yang mampu menggunakan hidrokarbon adalah *Acrhomobacter*, *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Bacillus* dan *Pseudomonas*. Beberapa ragi yang mampu menggunakan hidrokarbon diantaranya *Candida*, *Deboromyces*, *Hansenula*, *Saccharomyces*, dan *Torulopsis*⁸.

Minyak bumi disusun oleh karbon sekitar 85% dan hidrogen 12% (hidrokarbon) serta 1-5% unsur nitrogen, fosfor, sulfur, oksigen serta unsur logam⁹. Senyawa hidrokarbon yang merupakan komponen terbesar pembentuk minyak bumi digunakan sebagai sumber karbon oleh beberapa mikroorganisme tertentu, sedangkan senyawa non-hidrokarbon merupakan nutrisi pelengkap bagi pertumbuhannya, sehingga dapat melakukan metabolisme secara baik. Sebagai hasil proses tersebut terhadap minyak bumi adalah terjadinya degradasi atau pemutusan rantai hidrokarbon yang biasa disebut biodegradasi hidrokarbon minyak bumi.

Proses biologis melalui biodegradasi berpotensi untuk pengolahan limbah kontaminasi minyak mentah. Pengoptimalisasian proses biodegradasi ini dapat dilakukan dengan pengkondisian faktor lingkungan, seperti pemberian nutrisi, pemberian aerasi, serta bakteri yang dapat mendegradasi hidrokarbon minyak bumi, sehingga dapat dilihat kemampuan dari bakteri pendegradasi tersebut. Oleh karena itu diperlukan adanya uji coba skala laboratorium untuk mengidentifikasi jenis -

⁸Pikoli, M. R., A. Pingkan, dan I. A. Dea, Isolasi bertahap dan identifikasi isolat Bakteri Termofilik Pendegradasi Minyak Bumi Dari Sumur Bangko. (Bandung : Institut Teknologi Bandung, 2000) hlm 1-10.

⁹R.P. Koesoemadinata, Geologi Minyak dan Gas Bumi. Edisi III. Jilid I. Penertbit I (Bandung : ITB, 1980)

jenis bakteri pendegradasi hidrokarbon minyak bumi dan menentukan kemampuannya.

Di negara maju, teknologi ini telah digunakan untuk mengatasi berbagai masalah pencemaran lingkungan secara intensif. Dipilihnya bioremediasi sebagai teknologi remediasi unggulan, karena teknologi ini memiliki beberapa keuntungan dan dapat menyelesaikan permasalahan pencemaran secara murah dan tuntas. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan dan profil bakteri dalam mendegradasi minyak bumi. Berdasarkan latar belakang di atas penulis berminat melakukan penelitian lebih lanjut tentang manfaat bakteri dalam mendegradasi limbah minyak bumi Dengan judul “ Uji Kemampuan Bakteri Pendegradasi Hidrokarbon Dari Limbah Minyak Bumi PT.Citic ”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Berapakah jumlah isolat bakteriyang dapat di isolasi dari limbah minyak bumi ?
2. Bagaimana kemampuan isolat bakteri dalam mendegradasi hidrokarbon minyak bumi ?

C. Tujuan Penelitian

Yang menjadi tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui jumlah isolat bakteri yang dapat di isolasi dari limbah minyak bumi
2. Untuk mengetahui kemampuan isolat bakteri dalam mrndegradasi hidrokarbon minyak bumi.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

- a. Memberikan informasi bahwa ada mikroorganisme khususnya bakteri yang memiliki kemampuan dalam mendegradasi hidrokarbon minyak bumi.
- b. Membantu masyarakat khususnya yang berada di daerah pertambangan minyak bumi dalam menangani dampak pencemaran lingkungan yang mungkin disebabkan oleh minyak bumi tersebut.

2. Bagi Program Studi

Memberikan sumbangan ilmu pengetahuan khususnya pada mata kuliah Mikrobiologi Dasar dan Bioteknologi dengan memberikan informasi tentang kemampuan bakteri dalam mendegradasi hidokarbon minyak bumi.

3. Bagi Mahasiswa

Dapat dijadikan sebagai sumber referensi atau rujukan bagi penelitian selanjutnya.

E. Defenisi Operasional

Untuk menghindari adanya salah pemaknaan dari setiap istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka secara operasional istilah-istilah tersebut didefinisikan sebagai berikut:.

1. Degradasi adalah perubahan yang mengarah kepada kerusakan di bumi. Degradasi berarti penurunan kualitas maupun kerusakan Biodegradasi atau penguraian bahan (senyawa) organik oleh mikroorganisme dapat terjadi bila transformasi struktur sehingga terjadi perubahan integritas molekuler.
2. Bakteri adalah sel prokariotik yang bereproduksi dengan membelah diri yang berukuran sangat kecil yang umumnya memiliki 0,5 μm .
3. Senyawa hidrokarbon merupakan senyawa organik yang terdiri atas karbon dan hidrogen.
4. Limbah minyak bumi adalah buangan yang berasal dari hasil eksplorasi produk minyak. Limbah minyak merupakan bahan berbahaya dan beracun (B3),



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan eksperimen laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui isolat bakteri dari limbah minyak bumi yang mampu mendegradasi hidrokarbon minyak bumi dan untuk mengetahui kemampuan isolat bakteri dalam mendegradasi hidrokarbon minyak bumi.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi penelitian

- a). Lokasi pengambilan sampel limbah minyak bumi PT.Citic (Seram Energy Limited), Bula, KAB.Seram Bagian Timur.
- b). Penelitian dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri (BARISTAND) Ambon.

2. Waktu

Penelitian ini dilaksanakan selama 30 hari yang terhitung dari tanggal 01-30 September 2020.

C. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah isolat bakteri dari limbah minyak bumi dan kemampuan isolat bakteri dalam mendegradasi hidrokarbon minyak bumi.

D. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.1. Alat Penelitian dan Fungsinya

No	Nama Alat	Fungsi
1.	Erlenmeyer	Untuk menyimpan, memanaskan atau mencampur senyawa kimia
2.	Gelas ukur	Untuk mengukur larutan dengan volume tertentu
3.	Batang pengaduk	Untuk mengaduk media
4.	Lampu bunsen	Untuk menciptakan kondisi yang steril
5.	Jarum ose	Untuk mengambil bakteri dari cawan secara aseptis
6.	Autoklaf	Untuk mensterilkan alat yang tahan terhadap tekanan.
7.	Inkubator	Untuk menumbuhkan mikroba
8.	Shaker	Untuk menghomogenkan laurtan
9.	Timbangan analitik	Untuk menimbang bahan kimia dengan berat tertentu.
10.	Hot plate	Sebagai pemanas larutan
11.	Laminar air flow	Untuk proses kultivasi bakteri
12.	Oven	Untuk mensterilkan alat yang tahan terhadap panas tinggi.
13.	Pipet Volume atau Pipet ukur	Untuk mengambil larutan dengan volume tertentu
14.	Cawan petri	Sebagai wadah medium padat untuk menumbuhkan mikroba

2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2. Bahan Penelitian dan Fungsinya

No.	Nama Bahan	Fungsi
1.	Minyak Bumi	Sebagai sampel
2.	Medium NA	Media pertumbuhan mikroorganisme (bakteri)
3.	Medium NB	Untuk pertumbuhan bakteri
4.	Aquades	Untuk melarutkan media
5.	Alkohol 70%	Untuk desinfektan
6.	Kapas	Penutup tabung reaksi
7.	Aluminium foil	Penutup erlenmeyer

E. Langkah-langkah Penelitian

1. Pembuatan Medium

a. Pembuatan Medium NA

- 1) Timbang medium NA sebanyak 10 gram.
- 2) Masukkan medium NA ke dalam labu erlenmeyer, kemudian + 500 ml aquades lalu homogenkan dengan menggunakan magnetik steril
- 3) Panaskan menggunakan hot plate hingga mendidih.
- 4) Sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

b. Medium NB Modifikasi

- 1) Timbang medium NB sebanyak 1 gram.
- 2) Masukkan medium NB ke dalam labu erlenmeyer, kemudian + 150 ml aquades + 5 ml minyak bumi mentah

- 3) Homogenkan dengan menggunakan batang pengaduk
- 4) Membagi medium NB modifikasi ke dalam tabung reaksi ukuran 20 ml sebagai persiapan media kultivasi. Dan ke dalam labu Erlenmeyer ukuran 50 ml sebagai pengujian aktivitas bakteri dalam mendegradasi.
- 5) Sterilisasi medium dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

2. Kultivasi/Penumbuhan Bakteri pada Media NA

- 1) Tuangkan media NA ke dalam cawan petri
- 2) Timbang sampel tanah yang tercemar limbah minyak sebanyak 1 gram sampai 5 kali
- 3) Untuk proses kultivasi di lakukan di dalam laminar air flow
- 4) Untuk proses pengenceran sampel sebanyak 1 gram tadi di masukan kedalam tabung reaksi yang berisikan air steril campurkan hingga homogen.
- 5) Mengambil campuran sampel sebanyak 1 gram tadi menggunakan pipet volume. Kemudian masukan ke dalam cawan petri yang telah berisikan media NA, campurkan hingga merata.
- 6) Masukan ke dalam inkubator untuk menumbuhkan bakteri dan biarkan selama 2 hari untuk pengamatan.
- 7) Bakteri yang tumbuh di pisahkan berdasarkan ciri morfologinya.
- 8) Menyiapkan 2 tabung reaksi berisikan medium NB modifikasi sebanyak 20 ml dan masing- masing tabung reaksi di beri kode sesuai dengan label bakteri yang di temukan

- 9) Mengambil 2 ose bakteri pada cawan petri dan menumbuhkan kedalam medium NB modifikasi selama 1 hari dengan menggunakan shaker
- 10) Bakteri yang tumbuh pada medium NB modifikasi siap digunakan dalam pengujian aktivitas dalam mendegradasi limbah minyak bumi.

4. Pengujian Aktivitas Bakteri dalam Mendegradasi Limbah Minyak Bumi

- 1) Mengukur media NB sebanyak 50 ml dengan menggunakan gelas ukur, kemudian masukan kedalam 2 labu erlenmeyer, setelah itu masukan limbah minyak bumi sebanyak 1 ml dengan menggunakan mikropipet, tutup rapat menggunakan aluminium foil dan disterilkan dengan menggunakan autoclave pada suhu 121 °C tekanan 1 atm selama 20 menit.
- 2) Tiap botol yang sudah diberi label sesuai dengan kode isolat di tambahkan dengan 1 ml isolat hasil kultivasi dan dishaker selama 168 jam. (7 Hari).
- 3) Melakukan pengukuran berat akhir limbah minyak setelah diinkubasi shaker dengan menggunakan pipet volume.

F. Sumber Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini terdiri dari:

- 1) Data primer yaitu, data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti pada saat melakukan penelitian.
- 2) Data sekunder yaitu, data yang diperoleh dari berbagai literatur berupa buku-buku paket, hasil-hasil penelitian sebelumnya, instansi terkait, dan sumber lain yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti.

G. Teknik Analisa Data

Data yang dihimpun atau diperoleh dalam penelitian ini kemudian dianalisis menggunakan rumus di bawah ini:

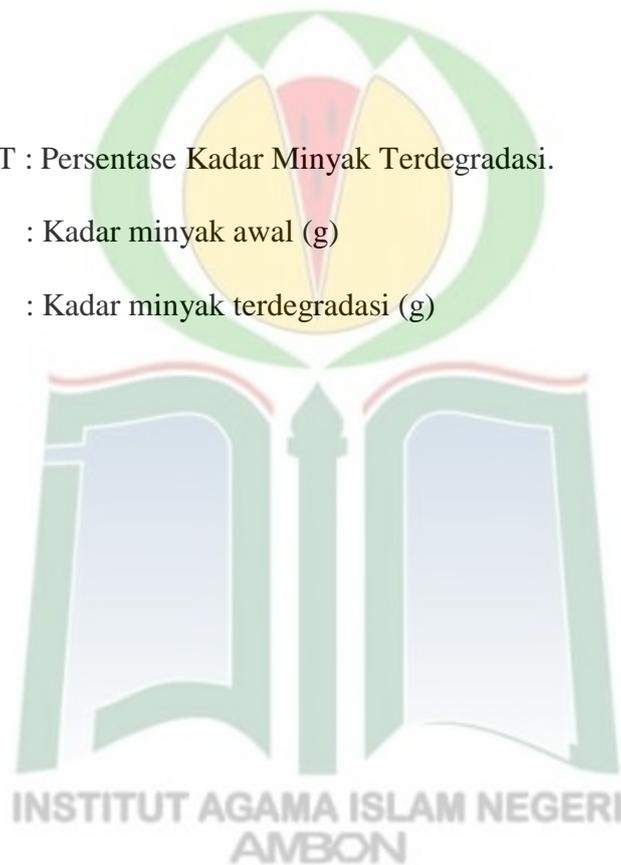
$$\% PKT = \frac{A - B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

% PKT : Persentase Kadar Minyak Terdegradasi.

A : Kadar minyak awal (g)

B : Kadar minyak terdegradasi (g)



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat 2 isolat bakteri dari limbah minyak bumi yang mampu mendegradasi hidrokarbon minyak bumi dengan kode isolat NB1 dan NB2.
2. Kemampuan isolat bakteri dalam mendegradasi hidrokarbon minyak bumi ini adalah 19% -68%..

B. Saran

Saran yang perlu disampaikan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi isolat bakteri dari limbah minyak bumi.
2. Perlu dikembangkan penelitian lebih lanjut mengenai pengukuran akhir hasil biodegradasi limbah minyak bumi dengan menggunakan metode pengovenan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, (2006) , pencemaran tanah, Pencemaran Tanah Online, 18 Desember 2018
- Astri Nugroho. (2007) Dinamika Populasi Konsorsium Bakteri Hidrokarbonoklastik: Studi Kasus Biodegradasi Hidrokarbon Minyak Bumi Skala Laboratorium, jurnal *Ilmu Dasar*, Vol. 8, No 1.
- Dwi Astuti, (2012). Pengaruh Variasi Jumlah Inokulum Konsorsium Bakteri Terhadap Degradasi Hidrokarbon Minyak Bumi. *Skripsi*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Biologi. Universitas Indonesia.
- Helmy, Q., (2006).Pengaruh Penambahan Surfaktan Terhadap BiodegradasiSludge Minyak Bumi Oleh Konsorsium Bakteri Petrofilik.*Tesis*, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan ITB, Bandung.
- Hezi Yolantika, Periadnadi dan Nurmiati, (2015).“Isolasi Bakteri Pendegradasi Hidrokarbon di Tanah Tercemar Lokasi Perbengkelan Otomotif”.Jurusan Biologi,Fak.MIPA, ISSN 2303-2162.
- Hitara, Dewi A. “Isolasi Bakteri Pendegradasi Hidrokarbon dari Limbah Minyak Bumi di Tanah”. *Skripsi*. Fak.ITK,Ambon.
- Junaidi,Muyassir,danSyarifuddin, 2015.“PenggunaanBakteri Pseudomonas fluorescens Dan Pupuk Kandang Dalam Bioremediasi Inceptisol Tercemar Hidrokarbon”.Jurnal *Konservasi Sumber Daya Lahar*. ISSN 2302-013, Vol.1, No. 1.
- Karwati, (2009).Degradasi Hidrokarbon Pada Tanah Tercemari Minyak Bumi Dengan Isolat A10 dan D8.*Skripsi*.Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor
- K. Sailubhai, (1986). *Tretment Of Petroleum Industry Oil Sluge In Soil*.Elsevier Science Publishing. Amsterdam.
- Munir, E. (2006). Pemanfaatan Mikroba Dalam Bioremediasi: Suatu Teknologi Alternatif untuk Pelestarian Lingkungan. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara. Hlm 1-37

- Pikoli, M. R. (2000). Isolasi Bertahap Bakteri Termofilik Pendegradasi Minyak Bumi dari Sumur Bangko. *Tesis Magister Biologi Institut Teknologi Bandung*, Bandung.
- Purwasena, I.A. (2006). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Hidrokarbonoklastik dari Reservoir Minyak Bumi Kalimantan yang Berpotensi Bagi Penerapan Teknologi MEOR (Microbially Enhanced Oil Recovery). *Tesis: Abstrak*. Program studi Biologi, Institut Teknologi Bandung.
- Rofiq Sunaryanto, (2017) Bioremediasi Hidrokarbon Minyak Bumi Menggunakan Isolat Indigenous. Pusat Teknologi Bioindustri, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. ISSN 2580-5495, Banten.
- R.P. Koesoemadinata, (1980). *Geologi Minyak dan Gas Bumi*. Edisi III. Jilid I. Penerbit ITB, Bandung
- Santosa.D.A.(1999). *Bahan kuliah Bioteknologi Tanah*. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Institute Pertanian Bogor.
- Suryanto, D. (2003). Biodegradasi Aerobik Senyawa Hidrokarbon Aromatik Monosiklis Oleh Bakteri. Digital Library. Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara: 1-13.
- Tribuwono, B.R. (2008). Kinetika Biodegradasi Limbah Minyak Bumi Menggunakan Reaktor Batch Biosluury. *Tesis*. Jakarta, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lansekap dan Teknologi Lingkungan Universitas Trisakti.
- Udiharto, M., S. A. Rahayu, A. Haris dan Zulkifliani. (1995). Peran bakteri dalam degradasi minyak dan pemanfaatannya dalam penanggulangan minyak bumi buangan. *Proceedings Diskusi Ilmiah VIII PPTMGB*. Lemigas, Jakarta.
- Udiharto, (1999). Penanganan Minyak Buangan Secara Bioteknologi. *Makalah Seminar Sehari Minyak Dan Gas Bumi. LEMIGAS*. Jakarta
- Udiharto, M. (1992). Aktivitas Mikroba Dalam Mendegradasi Crude Oil. *Diskusi Ilmiah VII. Hasil Penelitian Lemigas*.

LAMPIRAN I

HASIL PENELITIAN

1. Kemampuan Isolat Bakteri Dalam Mendegradasi Limbah Minyak Bumi

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Biodegradasi Hidrokarbon Minyak Bumi Menggunakan Isolat Bakteri dari Tanah Bekas Tumpahan Minyak Bumi

Volume Awal	Volume Akhir	Volume Terdegradasi
1 ml	0,32 ml	0,68 ml
1 ml	0,81 ml	0,19 ml

Tabel 4.2. Persentase Kadar Minyak Terdegradasi (%PKT) Isolat Bakteri Tanah Bekas Tumpahan Limbah Minyak Bumi

Perlakuan	% Persentase kadar minyak terdegradasi
NB1	68 %
NB2	19 %

LAMPIRAN II

DOKUMENTASI PENELITIAN



Foto 1. Sampel limbah minyak



Foto 2 Sterilisasi alat



Foto 3. Sterilisasi alat dan bahan



Foto 4. sterilisasi alat dan bahan



Foto 5. Pembuatan media NA



Foto 6. Pembuatan media NB modifikasi



Foto 7. Penimbangan sampel tanah tercemar limbah minyak bumi

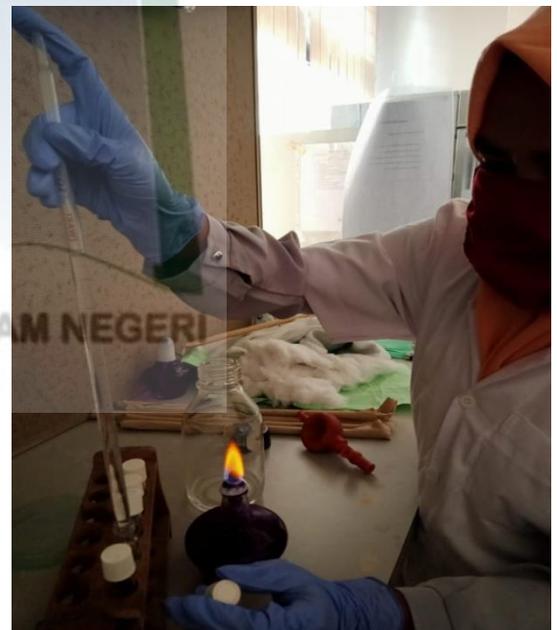


Foto 7. Pengenceran sampel

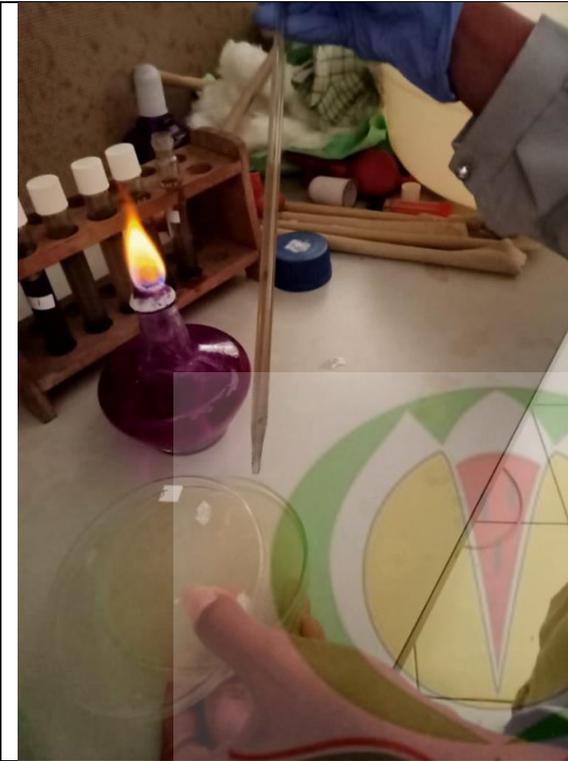


Foto 9 Kultivasi pada media NA



Foto 10. Inkubasi bakteri (48 jam)



Foto 11. Pengamatan bakteri



Foto 12. Media NB modifikasi

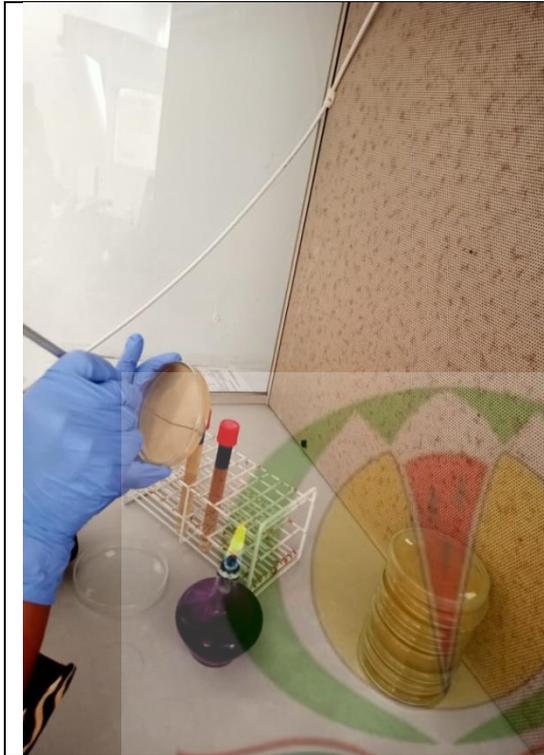


Foto 13. Isolasi Bakteri



Foto 14. Inkubasi shaker selama 24 jam



Foto 15 Hasil Inkubasi shaker

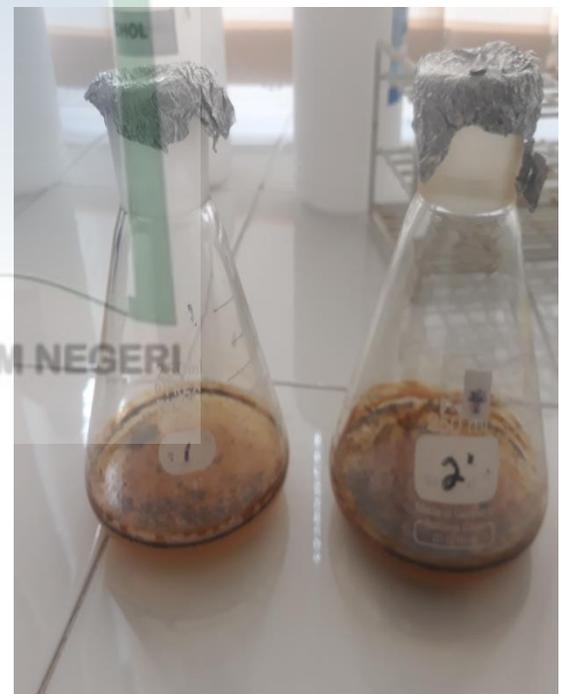


Foto 16. Hasil Uji Degradasi (Di shaker selama 7 hari)



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI AMBON
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Tarmizi Taher Kebun Cengkeh Batu Merah Atas Ambon 97128

Telp. (0911) 3823811 Website : www.fitk.iainambon.ac.id Email: tarbiyah.ambon@gmail.com



Management
System
ISO 9001:2015

www.tuv.com
ID 3108643331

Nomor : B- 495/In.09/4/4-a/PP.00.9/09/2020

15 September 2020

Lamp. : -

Perihal : Izin Penelitian

Yth. Kepala Balai Riset Dan Standarisasi
(BARISTAND) Industri Ambon
di
Ambon

Assalamu 'alaikum wr.wb.

Sehubungan dengan penyusunan skripsi "**Uji Kemampuan Konsorsium Bakteri Pendegradasi Hidrokarbon dari Limbah Minyak Bumi PT. CITIC (Seram Energy Limited)**" oleh :

N a m a : Wa Arni
N I M : 150302049
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan : Pendidikan Biologi
Semester : XI (Sebelas)

kami menyampaikan permohonan izin penelitian atas nama mahasiswa yang bersangkutan di Laboratorium Balai Riset Dan Standarisasi (BARISTAND) Industri Ambon terhitung mulai tanggal 16 September s.d. 16 Oktober 2020.

Demikian surat kami, atas bantuan dan perkenannya disampaikan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
AMBON

Dekan,

Samad Umarella

Tembusan:

1. Rektor IAIN Ambon;
2. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi;
3. Yang bersangkutan untuk diketahui.



Ambon, 27 Oktober 2020

Yth.
Wa Arni
Di
AMBON

SURAT - PENGANTAR

Nomor : 1097/BPPI/Baristand-Ambon/10/2020

No	Isi Surat	Banyaknya	Keterangan
1	Penyampaian surat keterangan telah melakukan penelitian pada Baristand Industri Ambon tentang uji degradasi bakteri pada tanggal 16/09/2020	1 (satu) Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	Agar dipergunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku

Kasubag Tata Usaha

Stanno Z J Afifudin
NIP 197707092002121003

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
AMBON**