

**VALORISASI DAUN KETAPANG (*Terminalia catappa*)
SEBAGAI SUBSTRAT SEDIAAN KERING BAKTERI
HIDROKARBONOKLASTIK PENGURAI LIMBAH MINYAK**

SKRIPSI



NAHDAH AYATILLAH

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG**

2022

**VALORISASI DAUN KETAPANG (*Terminalia catappa*)
SEBAGAI SUBSTRAT SEDIAAN KERING BAKTERI
HIDROKARBONOKLASTIK PENGURAI LIMBAH MINYAK**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2022**

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi dengan judul *Valorisasi Daun Ketapang (Terminalia catappa) Sebagai Substrat Sediaan Kering Bakteri Hidrokarbonoklastik Pengurai Limbah Minyak* adalah benar karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau kutipan dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka pada bagian akhir dari Skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta karya tulis saya kepada Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, 5 Agustus 2022



Nahdah Ayatillah
NIM 180254241022



© Hak Cipta Milik Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tahun 2022
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Maritim Raja Ali Haji.

**VALORISASI DAUN KETAPANG (*Terminalia catappa*)
SEBAGAI SUBSTRAT SEDIAAN KERING BAKTERI
HIDROKARBONOKLASTIK PENGURAI LIMBAH MINYAK**

**SKRIPSI
DALAM BIDANG ILMU KELAUTAN**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji*



**NAHDAH AYATILLAH
NIM 180254241022**

Tim Penguji

- 1. Prof. Dr. Agung Dhamar Syakti, S.Pi, DEA**
- 2. Dr. Ariani Hatmanti S.Si, M.Si**
- 3. Jelita Rahma Hidayati, S.Kel, M.Si**
- 4. Fadhliyah Idris, S.Pi, M.Si**
- 5. Aminatul Zahra, S.Pi, M.Si**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Valorisasi Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) Sebagai Substrat Sediaan Kering Bakteri Hidrokarbonoklastik Pengurai Limbah Minyak
Nama : Nahdah Ayatillah
NIM : 180254241022
Program Studi : Ilmu Kelautan

Disetujui oleh

Ketua Pembimbing

Anggota Pembimbing


Prof. Dr. Agung Dhamar Syakti, S.Pi, DEA
NIP 197510270005011001



Dr. Ariani Hatmanti S.Si, M.Si
NIP 197607082000032002

Mengetahui

Dekan

Ketua Program Studi


Dr. Ir. T. Ersti Yulika Sari, S.Pi, M.Si
NIP 197107141998022001


Fadhliyah Idris, S.Pi, M.Si
NIP 198701292015042004

Tanggal Ujian: 26 Juli 2022

Tanggal Lulus: 05 - 08 - 22

RINGKASAN

NAHDAH AYATILLAH. Valorisasi Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) Sebagai Substrat Sediaan Kering Bakteri Hidrokarbonoklastik Pengurai Limbah Minyak. Dibimbing oleh AGUNG DHAMAR SYAKTI dan ARIANI HATMANTI.

Upaya mitigasi dalam menangani limbah minyak salah satunya dengan teknik bioremediasi. Metode yang digunakan dalam teknik bioremediasi adalah imobilisasi bakteri menggunakan serat tumbuhan. Serat tumbuhan yang digunakan yaitu *T.catappa* karena memiliki propertis biokimia yang dapat digunakan dalam bioremediasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan *T.catappa* sebagai substrat sediaan kering (*bio-carrier*) bakteri hidrokarbonoklastik dan menganalisis pengaruh penyimpanan substrat sediaan kering (*bio-carrier*) bakteri hidrokarbonoklastik dalam mendegradasi limbah minyak. Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan di Laboratorium Mikrobiologi, Pusat Riset Oseanografi, Badan Riset dan Inovasi Nasional. Penelitian menggunakan lima isolat bakteri yang terdiri dari *Bacillus aquimaris*, *B. megaterium*, *B. pumilus*, *Halobacillus trueperi* dan *Rhodobacteraceae bacterium*. Lima isolat digunakan untuk membuat substrat sediaan kering bakteri hidrokarbonoklastik dengan substrat daun *T. catappa*. Hasil penelitian menunjukkan daun *T. catappa* dapat dijadikan sebagai substrat sediaan kering bakteri hidrokarbonoklastik dengan kemampuan degradasi limbah minyak sebesar 39,8% - 54,1%

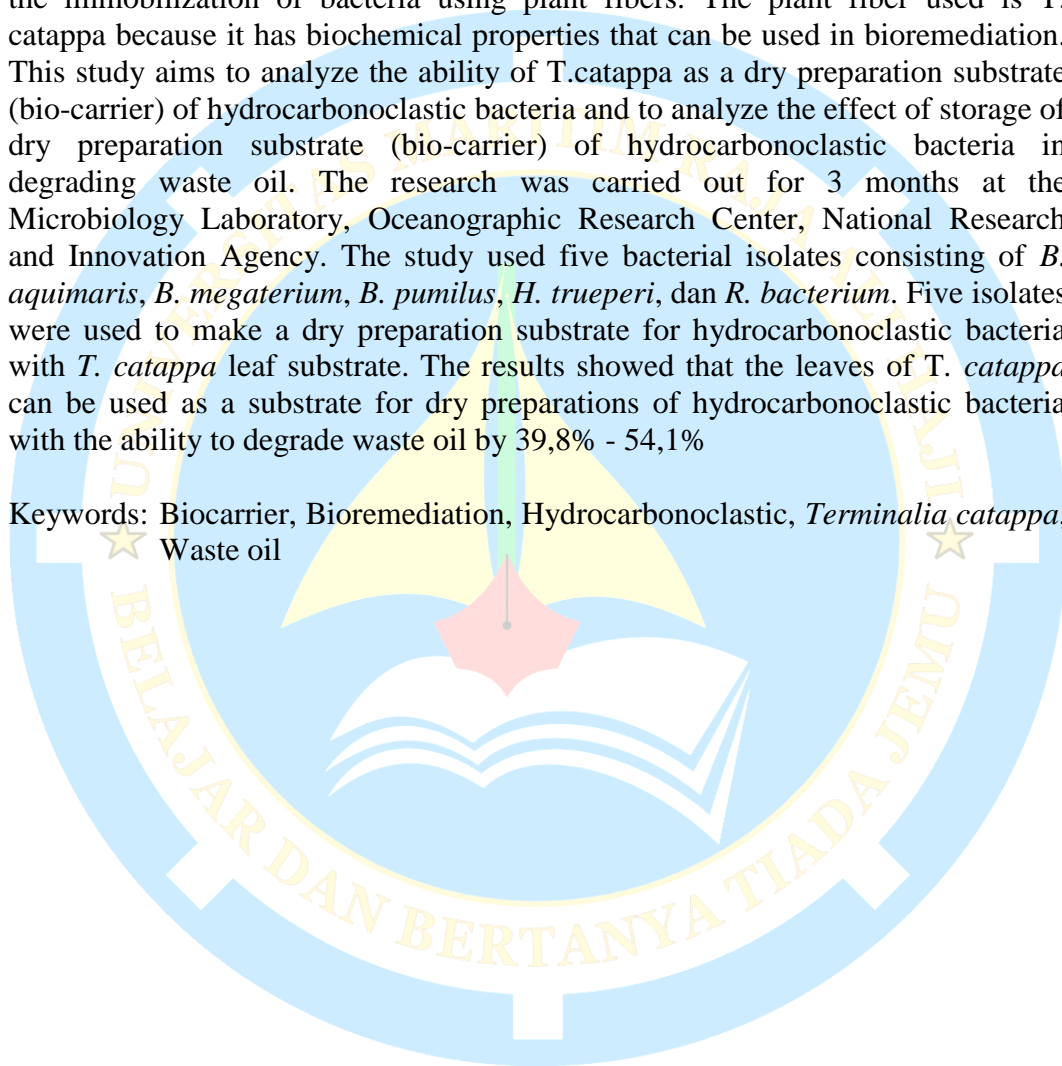
Kata kunci: *Bio-carrier*, Bioremediasi, Hidrokarbonoklastik, Limbah minyak, *Terminalia catappa*.

SUMMARY

NAHDAH AYATILLAH. Valorisation of Ketapang Leaves (*Terminalia catappa*) as Substrate for Dry Preparation of Hydrocarbonoclastic Bacteria Degradation of Waste Oil. Supervised by AGUNG DHAMAR SYAKTI dan ARIANI HATMANTI.

One of the mitigation efforts in dealing with waste oil is by using bioremediation techniques. The method used in the bioremediation technique is the immobilization of bacteria using plant fibers. The plant fiber used is *T. catappa* because it has biochemical properties that can be used in bioremediation. This study aims to analyze the ability of *T. catappa* as a dry preparation substrate (bio-carrier) of hydrocarbonoclastic bacteria and to analyze the effect of storage of dry preparation substrate (bio-carrier) of hydrocarbonoclastic bacteria in degrading waste oil. The research was carried out for 3 months at the Microbiology Laboratory, Oceanographic Research Center, National Research and Innovation Agency. The study used five bacterial isolates consisting of *B. aquimaris*, *B. megaterium*, *B. pumilus*, *H. trueperi*, dan *R. bacterium*. Five isolates were used to make a dry preparation substrate for hydrocarbonoclastic bacteria with *T. catappa* leaf substrate. The results showed that the leaves of *T. catappa* can be used as a substrate for dry preparations of hydrocarbonoclastic bacteria with the ability to degrade waste oil by 39,8% - 54,1%

Keywords: Biocarrier, Bioremediation, Hydrocarbonoclastic, *Terminalia catappa*, Waste oil



RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis dilahirkan di Payakumbuh, Sumatera Barat pada tanggal 29 November 1998 dari Ayah Filbahri dan Ibu Yarnilas, merupakan anak kedua dari lima bersaudara. Penulis lulus dari Sekolah Dasar di SDN 03 Bukik Sikumpa pada tahun 2011, kemudian menyelesaikan pendidikan di MTsN 4 Lima Puluh Kota pada tahun 2014. Lulus dari pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Lareh Sago Halaban pada tahun 2017. Penulis mengenyam pendidikan di Universitas Maritim Raja Ali Haji melalui jalur SBMPTN pada tahun 2018. Diterima pada Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Penulis merupakan penerima Beasiswa Bidikmisi. Selama kuliah penulis pernah meraih juara 2 Tilawatil Quran yang diselenggarakan oleh UMRAH pada tahun 2018. Pernah meraih kategori terbaik dalam *Essay Competition* Subtema Kemaritiman yang diselenggarakan oleh Program Studi Ilmu Administrasi Negara, UMRAH. Penulis pernah menerbitkan buku yang berjudul *Antologi Cerpen Mahasiswa Bidikmisi* yang diselenggarakan oleh Universitas Mataram pada tahun 2020. Penulis pernah meraih juara 1 PKM-RE yang diselenggarakan oleh UMRAH pada tahun 2021 dan lulus pendanaan Program Kreativitas Mahasiswa bidang Riset Eksakta (PKM-RE) yang diselenggarakan oleh Ditjen Diktiristek pada tahun 2022.

Penulis aktif di organisasi internal kampus seperti FOSMI (Silaturrahim Mahasiswa Islam Safinatul 'Ulum) dan CORAL (Kelompok mahasiswa Ilmiah). Aktif di organisasi eksternal kampus seperti Inspirasi Nabi dan Maritim Muda Tanjungpinang. Penulis pernah mengikuti sertifikasi selam A1 *Open Water Scuba Diving* dan A2 *Advanced Scuba Diving* (POSSI). Penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Biologi Laut pada tahun 2019-2020 dan mata kuliah Mikrobiologi Laut pada tahun 2021.

Penulis pernah melaksanakan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi, Pusat Riset Oseanografi, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Jakarta dengan judul *Valorisasi Daun Ketapang (Terminalia catappa) Sebagai Substrat*

Sediaan Kering Bakteri Hidrokarbonoklastik Pengurai Limbah Minyak. Penelitian tersebut menjadi salah satu syarat bagi penulis untuk memperoleh gelar sarjana.



PRAKATA

Puji Syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyusun Usulan Penelitian dengan judul “*Valorisasi Daun Ketapang (Terminalia catappa) Sebagai Substrat Sediaan Kering Bakteri Hidrokarbonoklastik Pengurai Limbah Minyak*” yang diajukan sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan penelitian pada Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Penulis banyak menerima bimbingan, arahan dan dorongan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Kedua Orang Tua, Ayah Filbahri dan Ibu Yarnilas serta Bapak Mukhlis dan Ibu Yenita Dasril, yang telah mendoakan penulis tiada henti;
2. Dosen pembimbing, Prof. Dr. Agung Dhamar Syakti, S.Pi, DEA dan Dr. Ariani Hatmanti S.Si, M.Si yang telah memberikan bimbingan serta arahan demi kelancaran penelitian ini;
3. Dosen penguji, Jelita Rahma Hidayati, S.Kel, M.Si, Fadhliyah Idris, S.Pi, M.Si, dan Aminatul Zahra, S.Pi, M.Si yang telah memberikan saran dan masukan demi kesempurnaan penelitian ini;
4. Dosen Penasehat Akademik, Mario Putra Suhana, M.Si yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama perkuliahan;
5. Dekan FIKP UMRAH, Dr. Ir. T. Ersti Yulika Sari, S.Pi, M.Si;
6. Laboratorium Mikrobiologi, Pusat Riset Oseanografi, Badan Riset dan Inovasi Nasional: Ibu Yeti, Pak Cahyo, Ibu Fitria, dan Ibu Milani yang telah memberikan dukungan dan bantuan demi kelancaran penelitian;
7. Kak Bunga, Sarah, Asyraf, Afifa, dan Kak Dini yang terus mendoakan dan memberi *support* kepada penulis tiada henti;
8. Program studi ilmu kelautan dan staf: Ibu Liya, Pak Try, dan Bang Imad
9. Rekan-rekan yang telah membantu penelitian ini secara langsung maupun tidak langsung: Kak Devia, Kak Liya, Kak Delsya, Kak Ica, Zuhrotul, Ramona, Sepri, Johan, Dea, Rahma, Dety, Sandre, Anggun, Ika, Roki, Eci, Kak Anisa, Kak Digita, dan teman-teman IKL 2018;
10. Teman-teman di Laboratorium Mikrobiologi sebagai *partner* diskusi demi kelancaran penelitian: Adlan, Hanifah, Mentari dan Benny.

Tanjungpinang, 5 Agustus 2022



Nahdah Ayatillah



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR LAMPIRAN.....	iv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pencemaran Laut.....	5
2.2. Minyak Bumi.....	6
2.3. Bioremediasi.....	8
2.4. Bakteri Hidrokarbonoklastik.....	9
2.5. Parameter Lingkungan.....	13
2.5.1. Derajat Keasaman (pH).....	13
2.5.2. Oksigen Terlarut (DO).....	14
2.6. Daun Ketapang (<i>Terminalia catappa</i>).....	14
BAB III. METODE PENELITIAN.....	17
3.1. Waktu dan Tempat.....	17
3.2. Alat dan Bahan.....	17
3.3. Metode dan Prosedur Penelitian.....	19
3.3.1. Sterilisasi Alat dan Bahan.....	20
3.3.2. Pembuatan Media Agar dan <i>Marine Broth</i>	21
3.3.3. Inokulasi Bakteri.....	21
3.3.4. Kultivasi Bakteri.....	22
3.3.5. Pembuatan Konsorsium.....	22
3.3.6. Pembuatan Substrat Sediaan Kering (<i>T. catappa</i>).....	22
3.3.7. Perhitungan Sel Bakteri Pada Substrat Sediaan Kering (<i>T. catappa</i>).....	23
3.3.8. Perhitungan Sel Bakteri Setelah Uji Limbah Minyak.....	24
3.3.9. Pengukuran Parameter Lingkungan.....	24
3.4. Analisis Data.....	25
3.4.1. Perhitungan Jumlah Bakteri (CFU/ml).....	25
3.4.2. Analisis <i>Total Petroleum Hydrocarbon</i> (TPH).....	25
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1. Hasil.....	26
4.1.1. Kepadatan Sel Bakteri Pada Substrat Sediaan Kering (<i>T. catappa</i>).....	26
4.1.1.1. Karakteristik Morfologi Bakteri.....	26
4.1.1.2. Substrat Sediaan Kering (<i>T. catappa</i>).....	26
4.1.2. Kepadatan Sel Bakteri Setelah Uji Limbah Minyak.....	28
4.1.3. Kemampuan Degradasi <i>Total Petroleum Hydrocarbon</i> (TPH)	29
4.1.4. Parameter Lingkungan.....	31
4.1.4.1. Derajat Keasaman (pH).....	31

4.1.3.2. Oksigen Terlarut (DO)	31
4.2. Pembahasan.....	32
4.2.1. Kepadatan Sel Bakteri Pada Substrat Sediaan Kering (<i>T. catappa</i>).....	32
4.2.1.1. Kerakteristik Morfologi Bakteri.....	32
4.2.1.2. Substrat Sediaan Kering (<i>T. catappa</i>)	33
4.2.2. Kepadatan Sel Bakteri Setelah Uji Limbah Minyak	35
4.2.3. Kemampuan Degradasi <i>Total Petroleum Hydrocarbon</i> (TPH)	36
4.2.4. Parameter Lingkungan	37
4.1.3.1. Derajat Keasaman (pH).....	37
4.1.3.2. Oksigen Terlarut (DO)	37
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1. Kesimpulan	39
5.2. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	47

