



**POLITEKNIK NEGERI
CILACAP**

TUGAS AKHIR

***SUPERHYDROPHOBIC OIL ADSORBEN SELULOSA DARI DAUN
GLODOKAN TIANG (*Polylathia longifolia*) UNTUK MENURUNKAN
KADAR POLUTAN DALAM AIR LIMBAH YANG MENGANDUNG
MARINE FUEL OIL***

***SUPERHYDROPHOBIC OIL CELLULOSE ADSORBENT FROM
GLODOKAN TIANG LEAVES (*Polylathia longifolia*) TO REDUCE
POLLUTANTS LEVELS IN WASTE WATER CONTAINING MARINE FUEL
OIL***

OLEH:

TITANIA AULYA TARADIBA

NPM. 20. 03.07.073

DOSEN PEMBIMBING:

THERESIA EVILA PURWANTI SRI RAHAYU, S.T., M.Eng

NIP. 198410252019032010

**JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP**

2024



**POLITEKNIK NEGERI
CILACAP**

TUGAS AKHIR

***SUPERHYDROPHOBIC OIL ADSORBEN SELULOSA DARI DAUN
GLODOKAN TIANG (*Polylathia longifolia*) UNTUK MENURUNKAN
KADAR POLUTAN DALAM AIR LIMBAH YANG MENGANDUNG
MARINE FUEL OIL***

***SUPERHYDROPHOBIC OIL CELLULOSE ADSORBENT FROM
GLODOKAN TIANG LEAVES (*Polylathia longifolia*) TO REDUCE
POLLUTANTS LEVELS IN WASTE WATER CONTAINING MARINE FUEL
OIL***

OLEH :

TITANIA AULYA TARADIBA

NPM. 20. 03.07.073

DOSEN PEMBIMBING :

THERESIA EVILA PURWANTI SRI RAHAYU, S.T., M.Eng

NIP. 198410252019032010

**JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP**

2024

HALAMAN PENGESAHAN
***SUPERHYDROPHOBIC OIL* ADSORBEN SELULOSA DARI DAUN**
GLOKOKAN TIANG (*Polylathia longifolia*) UNTUK MENURUNKAN
KADAR POLUTAN DALAM AIR LIMBAH YANG MENGANDUNG
MARINE FUEL OIL

Telah disusun oleh:

TITANIA AULYA TARADIBA
NPM. 20. 03.07.073

Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan
di
Politeknik Negeri Cilacap

Dosen Pembimbing



Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng
NIP. 198410252019032010

Dosen Penguji I



Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng
NIP. 198612042024212023

Dosen Penguji II



Ayu Pramita, S.T., M.M., M.Eng
NIDN. 0620098603

Mengetahui

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan



Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng
NIP. 198410252019032010

Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan
Industri Pertanian



Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T
NIP. 197610152021211005

LEMBAR PERSETUJUAN

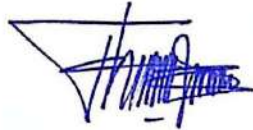
Laporan Tugas Akhir dengan Judul

***SUPERHYDROPHOBIC OIL* ADSORBEN SELULOSA DARI DAUN
GLODOKAN TIANG (*Polylathia longifolia*) UNTUK MENURUNKAN
KADAR POLUTAN DALAM AIR LIMBAH YANG MENGANDUNG
*MARINE FUEL OIL***

Yang telah ditulis oleh **Titania Aulya Taradiba NPM 20.03.07.073** ini telah diperiksa dan disetujui, serta layak diujikan di seminar akhir Tugas Akhir.

Cilacap, 30 Juli 2024

Dosen Pembimbing



Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng.

NIP. 198410252019032010

Mengetahui,

Koordinator Program Studi

Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan



Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng.

NIP. 198410252019032010

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Cilacap, 30 Juli 2024

Yang Menyatakan,



Titania Aulya Taradiba

NPM. 20.03.07.073

SURAT PERNYATAAN
HAK BEBAS ROYALTI NONEKSKLUSIF

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Titania Aulya Taradiba
NPM : 20.03.07.073
Program Studi : DIV Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non- Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

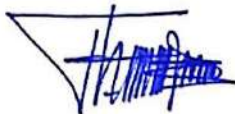
”*Superhydrophobic Oil* Adsorben Selulosa dari Daun Glodokan Tiang (*Polylathia longifolia*) untuk Menurunkan Kadar Polutan dalam Air Limbah yang Mengandung *Marine Fuel Oil*”

Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

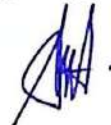


Theresia Evila P.S.R., S.T., M.Eng

NIP. 198410252019032010

Cilacap, 30 Juli 2024

Yang Menyatakan,



Titania Aulya Taradiba

NPM. 20.03.07.073

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

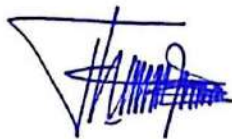
Nama : Titania Aulya Taradiba
NPM : 20.03.07.073
Program Studi : D4 Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan
Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Cilacap
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk melaksanakan kegiatan publikasi karya ilmiah sebagai luaran tugas akhir/skripsi ke dalam bentuk jurnal Nasional/Internasional maupun Paten/Paten sederhana maksimal sebelum pendaftaran wisuda. Apabila dalam waktu yang ditentukan, saya belum menghasilkan luaran minimal dalam status submit, maka sebagai konsekuensi saya tidak berhak mendapatkan nilai dari hasil tugas akhir saya.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Theresia Evila P.S.R., S.T., M.Eng

NIP. 198410252019032010

Cilacap, 30 Juli 2024

Yang Menyatakan,



Titania Aulya Taradiba

NPM. 20.03.07.073

DAFTAR ISI

COVER	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
PERNYATAAN	v
SURAT PERNYATAAN HAK BEBAS ROYALTI NONEKSKLUSIF	vi
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
DAFTAR ISTILAH	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
KATA PENGANTAR	xviii
UCAPAN TERIMA KASIH	xix
MOTTO	xxi
ABSTRAK	xxii
ABSTRACT	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Glodokan Tiang (<i>Polyathia longfolia</i>).....	16
2.2.2 <i>Superhydrophobic</i>	18
2.2.3 Adsorben.....	18

2.2.4 Minyak Mentah.....	19
2.2.5 Dampak Minyak di Perairan.....	21
2.2.6 Delignifikasi.....	22
2.2.7 Larutan yang Digunakan pada Pembuatan <i>Superhydrophobic Oil</i> Adsorben.....	24
2.2.8 Parameter Air Limbah Minyak.....	25
2.2.9 Karakteristik <i>Superhydrophobic Oil</i> Adsorben.....	26
2.2.9.1 Gugus Fungsi.....	26
2.2.10 Parameter Analisis Pengaplikasian <i>Superhydrophobic Oil</i> Adsorben.....	27
2.2.10.1 Minyak dan Lemak.....	27
2.2.10.2 Derajat Keasaman (pH).....	28
2.2.10.3 Ammonia.....	28
2.2.10.4 Residu Klorin.....	28
2.3 Hipotesis.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Tempat dan Waktu.....	30
3.2 Alat dan Bahan.....	30
3.3 Prosedur Penelitian.....	32
3.2.1 Persiapan Alat dan Bahan.....	33
3.2.2 Pembuatan <i>Superhydrophobic Oil</i> Adsorben.....	34
3.2.3 Analisis Karakteristik <i>Superhydrophobic Oil</i> Adsorben.....	35
3.3.3.1 Analisis Kadar Selulosa.....	35
3.3.3.2 Analisis Hidrofobitas.....	36
3.3.3.3 Analisis Morfologi Struktur Permukaan.....	37
3.3.3.4 Analisis Gugus Fungsi.....	37
3.4 Aplikasi <i>Superhydrophobic Oil</i> Adsorben ke Air Limbah yang Mengandung <i>Marine Fuel Oil</i>	37
3.4.1 Analisis Air Limbah Hasil Aplikasi.....	38
3.4.1.1 Analisis Derajat Keasaman (pH).....	38
3.4.1.2 Analisis Kadar Minyak dan Lemak.....	39
3.4.1.3 Analisis Ammonia.....	39

3.4.1.4 Analisis Residu Klorin.....	40
3.5 Metode Analisis Data	41
3.6 Variabel yang Dibutuhkan.....	42
3.6.1 Variabel Bebas.....	42
3.6.2 Variabel Tetap.....	42
3.6.3 Variabel Terikat	43
3.8 Jadwal Kegiatan Penelitian.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Karakteristik <i>Superhydrophobic Oil</i> Adsorben Dari Daun Glodokan	
Tiang.....	46
4.1.1 Analisis Kadar Selulosa	48
4.1.2 Analisis Hidrofobisitas	48
4.1.3 Uji Gugus Fungsi	50
4.1.4 Uji Morfologi Struktur Permukaan.....	55
4.2 Aplikasi <i>Superhydrophobic Oil</i> Adsorben di Dalam Air Limbah yang	
Mengandung <i>Marine Fuel Oil</i>	56
4.2.1 Analisis Derajat Keasaman (pH).....	58
4.2.2 Analisis Minyak dan Lemak	60
4.2.3 Analisis Ammonia	62
4.2.4 Analisis Residu Klorin.....	64
BAB V KESIMPULAN	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) Daun glodokan tiang kering, (b) pohon glodokan tiang, (c) daun glodokan tiang hijau.....	17
Gambar 2.2 Tumpahan minyak di perairan.....	22
Gambar 2.3 Reaksi proses delignifikasi.....	23
Gambar 2.4 Struktur molekul selulosa.....	24
Gambar 2.5 Instrumentasi FTIR spesifikasi binokuler alpha II platinum-ATR	26
Gambar 3.1 Tempat penelitian <i>superhydrophobic oil</i> adsorben	30
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> penelitian secara umum	33
Gambar 4.1 <i>Superhydrophobic oil</i> adsorben.....	46
Gambar 4.2 Kadar selulosa <i>superhydrophobic oil</i> adsorben	48
Gambar 4.3 Presentase hidrofobisitas <i>superhydrophobic oil</i> adsorben	49
Gambar 4.4 Spektrum absorbansi <i>superhydrophobic oil</i> adsorben (a) A6I50E4 (b)A8I40E2	51
Gambar 4.5 Air limbah yang mengandung <i>marine fuel oil</i> (a) sebelum diaplikasikan <i>Superhydrophobicoil</i> adsorben (b) setelah diaplikasikan <i>superhydrophobic oil</i> adsorben.....	57
Gambar 4.6 Derajat keasaman (pH) sebelum dan sesudah pengaplikasian <i>superhydrophobic oil</i> adsorben.....	59
Gambar 4.7 Kadar minyak lemak sebelum dan sesudah pengaplikasian <i>superhydrophobic oil</i> adsorben	60
Gambar 4.8 Efektifitas penurunan kadar minyak lemak sesudah pengaplikasian <i>superhydrophobic oil</i> adsorben.....	62
Gambar 4.9 Kadar ammonia (NH ₃) sebelum dan sesudah pengaplikasian <i>superhydrophobic oil</i> adsorben.....	62
Gambar 4.10 Presentase penurunan kadar ammonia (NH ₃) sesudah pengaplikasian <i>superhydrophobic oil</i> adsorben	63
Gambar 4.11 Kadar residu klorin (Cl ⁻) sebelum dan sesudah pengaplikasian	

<i>superhydrophobic oil</i> adsorben	63
Gambar 4.12 Efektifitas penurunan kadar residu klorin (Cl ⁻) sesudah pengaplikasian <i>superhydrophobic oil</i> adsorben	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan penelitian terdahulu.....	7
Tabel 2.2 Data kuantitatif tingkat pencemaran minyak	20
Tabel 2.3 Baku mutu air limbah industri pengolahan minyak bumi.....	25
Tabel 2.4 Gugus fungsi yang terdapat pada selulosa	27
Tabel 3.1 Alat pembuatan <i>superhydrophobic oil</i> adsorben	31
Tabel 3.2 Bahan pembuatan <i>superhydrophobic oil</i> adsorben	31
Tabel 3.3 Alat pada aplikasi <i>superhydrophobic oil</i> adsorben.....	31
Tabel 3.4 Bahan pada aplikasi <i>superhydrophobic oil</i> adsorben.....	32
Tabel 3.5 Variasi pembuatan <i>superhydrophobic oil</i> adsorben.....	35
Tabel 3.6 Variasi aplikasi <i>superhydrophobic oil</i> adsorben.....	38
Tabel 3.7 Data yang dibutuhkan pada penelitian <i>superhydrophobic oil</i> adasorben ..	41
Tabel 3.8 Jadwal kegiatan penelitian	44
Tabel 4.1 Ringkasan karakteristik <i>superhydrophobic oil</i> adsorben.....	46
Tabel 4.2 Ringkasan gugus fungsi <i>superhydrophobic oil</i> adsorben pada variasi A6I50E2 dan A8I40E4	53
Tabel 4.3 Morfologi struktur permukaan <i>superhydrophobi oil</i> adsorben menggunakan mikroskop binokuler	55
Tabel 4.4 Ringkasan analisis air limbah yang mengandung <i>marine fuel oil</i> sebelum dan sesudah aplikasi <i>superhydrophobic oil</i> adsorben.....	58

DAFTAR SIMBOL

A6I40E2	:Ammonia 6%, Isopropanol 40%, Etanol 2%
A6I40E4	: Ammonia 6%, Isopropanol 40%, Etanol 4%
A6I50E2	: Ammonia 6%, Isopropanol 50%, Etanol 2%
A6I50E4	: Ammonia 6%, Isopropanol 50%, Etanol 4%
A8I40E2	: Ammonia 8%, Isopropanol 40%, Etanol 2%
A8I40E4	: Ammonia 8%, Isopropanol 40%, Etanol 4%
A8I50E2	: Ammonia 8%, Isopropanol 50%, Etanol 2%
A8I50E4	: Ammonia 8%, Isopropanol 50%, Etanol 4%
rpm	: <i>Revulition per minute</i>
W _o	:Massa awal
W ₁	:Massa akhir
% V	:Prsentase volume
% m	:Presentase massa
LNG	: <i>Liquified Natruleum Gases</i>
LPG	: <i>Liquified Petroleum Gases</i>
MFO	: <i>marine fuel oil</i>
pH	: derajat keasaman
SNI	: Standar Nasional Indonesia
TEOS	: <i>Tetraethylorthosilicate</i>
a	: ODW (<i>Oven Dry Weight</i>) awal sampel biomassa lignoselulosa
b	: ODW (<i>Oven Dry Weight</i>) residu sampel refluks dengan air panas
c	: ODW (<i>Oven Dry Weight</i>) residu sampel setelah refluks dengan 0,5 M H ₂ SO ₄
d	: ODW (<i>Oven Dry Weight</i>) residu sampel setelah dipelakukan dengan H ₂ SO ₄ 72% dan kemudian diencerkan dengan 0,5 M H ₂ SO ₄
A	: penyerapan air (%)
W _o	: berat uji mula-mula (gram)
W	: berat uji setelah perendaman (gram)

- C : adalah kadar yang didapat dari hasil pengukuran (mg/L);
fp : adalah faktor pengenceran
B : adalah volume larutan baku AgNO₃ untuk titrasi blanko (mL)
N : adalah normalitas larutan baku AgNO₃ (mgrek/mL)
V : adalah volume contoh uji (mL)

DAFTAR ISTILAH

Adsorben	:Teknologi yang menyerap zat dari permukaan cairan
Bioadsorben	:Adsorben yang berasal dari bahan baku makhluk hidup seperti tumbuhan
<i>Dispersant</i>	:Campuran bahan kimia yang berfungsi untuk memecah minyak
Delignifikasi	:Proses kimia untuk menghilangkan hemiselulosa dan lignin.
<i>Drainase</i>	:Pembuangan massa air secara alami maupun buatan
Hemiselulosa	:Kumpulan polisakarida heterogen dengan berat molekul yang relatif lebih rendah
<i>Hydrophobic</i>	:Suatu bahan yang takut terhadap air
Lignin	:Gabungan dari senyawa yang memiliki hubungan erat, mengandung karbon, hydrogen dan oksigen
<i>Marine fuel oil</i>	: <i>Marine fuel oil</i> (MFO) merupakan bahan bakar yang digunakan pada sektor industri
<i>Oil boom</i>	:Bahan yang berbentuk bantalan untuk menyerap minyak dan bersifat <i>hydrophobic</i>
<i>Oil catcher</i>	:Sarana untuk menangkap minyak pada air sebelum dibuang menuju badan air.
<i>Sell u-sorb</i>	:Bahan yang terbuat dari daur ulang produk selulosa 100% biodegradable dan bersifat <i>hydrophobic</i>
Selulosa	:Polimer glukosa yang terbentuk dari monomer glukosa
<i>Superhydrophobic</i>	:Fungsi utama yang terdapat pada permukaan <i>hydrofobic</i> dengan peningkatan kekasaran permukaan karena meminimalisasi area kontak antara permukaan dan air yang terperangkap.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I.....	74
Lampiran II.....	77
Lampiran III	88
Lampiran IV	90
Lampiran V	93
Lampiran VI.....	94

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah subhanallahu wa ta'ala atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah shallallahu `alaihi wa sallam, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Aamiin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

**“SUPERHYDROPHOBIC OIL ADSORBEN SELULOSA DARI DAUN
GLODOKAN TIANG (*Polylathia longifolia*) UNTUK MENURUNKAN
KADAR POLUTAN DALAM AIR LIMBAH YANG MENGANDUNG
MARINE FUEL OIL”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan masa studi dan memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Cilacap, 30 Juli 2024

Titania Aulya Taradiba

NPM. 20.03.07.073

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah segala puji dan syukur selalu terpanjatkan kehadirat Allah Subhanallahu Wata'ala atas rahmat dan karunia-Nya, penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Tanpa mengurangi rasa hormat, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah subhanallahu wa ta'ala yang telah memberikan nikmat dan kekuatan sehingga penulis ini dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua tercinta Bapak Suyono dan Ibu Purminah yang telah memberikan dukungan berupa doa, motivasi dan materi untuk menyelesaikan tugas akhir ini
3. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bapak Bayu Aji Girawan, S.T., M.T selaku Wakil Direktur 1 Politeknik Negeri Cilacap.
5. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian
6. Ibu Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan.
7. Bapak Dodi Satriawan, S.T., M.Eng selaku dosen wali yang telah membimbing penulis mulai dari semester 1 sampai penulis dapat menyelesaikan program studi.
8. Bapak Dodi Satriawan, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing, memberikan motivasi, arahan, dukungan dan meluangkan waktunya untuk kelancaran tugas akhir ini.
9. Ibu Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing, memberikan motivasi, arahan, dukungan dan meluangkan waktunya untuk kelancaran tugas akhir ini.

10. Ibu Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng dan Ibu Ayu Pramita, S.T., M.M., M.Eng selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, saran, nasihat dan motivasinya untuk kelancaran penyelesaian tugas akhir ini.
11. Seluruh teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap untuk semua dukungan yang telah diberikan selama menyelesaikan program studi di Politeknik Negeri Cilacap.
12. Kakak Dimas Iqbal Rakhadipa dan Velya Faradiba yang telah memberikan berbagai dukungan untuk kelancaran tugas akhir ini.
13. Keluarga besar yang ada di Cilacap dan Lampung yang telah memberikan doa dan dukungan untuk kelancaran penyelesaian tugas akhir ini.
14. Bapak Andika Jaka Saputra yang telah membantu memberikan ide dan arahan pada tugas akhir ini.
15. Rekan-rekan TPPL angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan dan semangat untuk kelancaran penyelesaian tugas akhir ini.
16. Rekan-rekan dekat saya Rafika Nur Azizah, Rahma Julia Agusti, Umi Khomsah Nurfadhilah, Syafira Zalfa Hajar Aini, Septiana Tria Nur Ningsih dan Nanda Antika Br Purba yang juga telah memberikan dukungan untuk kelancaran penyelesaian tugas akhir ini.
17. Rekan-rekan dekat SMK saya Hafani, Sekar, Audra, Indar, Kristiana, Ratna, Karisma, Deviana yang telah memberikan dukungan untuk kelancaran penyelesaian tugas akhir ini.

Cilacap, 30 Juli 2024

Yang Menyatakan,

Titania Aulya Taradiba

NPM. 20.03.07.073

MOTTO

Tidak semua mimpi harus tertidur terlebih dahulu, kejarlah dengan sekuat tenaga dan tekad niscaya jika mimpi itu milikmu maka akan datang pada waktu yang tepat.

ABSTRAK

Pencemaran lingkungan merupakan rusaknya suatu ekosistem yang disebabkan oleh pembuangan limbah ke lingkungan. Salah satu jenis limbah yang banyak menyebabkan terjadinya pencemaran di lingkungan khususnya di perairan adalah pencemaran yang disebabkan oleh *marine fuel oil* (MFO). Penelitian ini merupakan salah satu inovasi untuk penanganan tumpahan minyak yang dapat mencemari perairan. Inovasi yang dibuat ini berupa *superhydrophobic oil* adsorben selulosa dari daun glodokan tiang. Pembuatan *superhydrophobic oil* adsorben dari daun glodokan tiang dilakukan dengan menghaluskan daun glodokan tiang yang telah kering dengan menggunakan grinder. Daun glodokan tiang yang telah halus selanjutnya ditimbang 100 gram dan dilarutkan ke dalam NaOH 3% sebanyak 1 L. Proses pencampuran ini dilakukan dengan pengadukan pada kecepatan 250 rpm dengan suhu 85 °C selama 10 menit. Hasil proses kemudian disaring dan dinetralkan dengan aquades. Selanjutnya serbuk daun glodokan tiang dilarutkan ke dalam larutan ammonia pada variasi 6%v dan 8%v, yang kemudian ditambahkan isopropanol dengan variasi 40%v dan 50%v serta aquades 25%v. Larutan kemudian diaduk hingga merata. Larutan selanjutnya ditambahkan 4 ml *tetraethylorthosilicate* (TEOS) yang ditambahkan setetes demi setetes sambil diaduk dengan kecepatan 250 rpm pada suhu 30 °C selama 10 menit. Kemudian larutan dibiarkan selama 5 jam dan kemudian disaring dan dinetralkan dengan aquadest. Serbuk yang didapatkan kemudian direndam dengan etanol anhidrat 2% sebanyak 2%v dan 4%v selama 2 jam. Serbuk selanjutnya disaring dan dicuci menggunakan etanol sebanyak 3 kali dan dikeringkan menggunakan dehidrator pada suhu 65 °C selama 24. *Superhydrophobic oil* adsorben kemudian dianalisis dan didapatkan kadar selulosa 37,06 - 47,69%, hidrofobisitas 96,45 – 99,88%, morfologi struktur permukaan berserat dan gugus fungsi O-H hidroksil, C-H, C-H alkana, CH₂ ulur, C-H alkil, C-O ulur, C-H tekuk, C-O-C, Si-O, C-H alkana, C-H alkana, Si-O-Si. *Superhydrophobic oil* adsorben yang terbaik yaitu pada variasi A6I50E2 dan A8I40E4 sebanyak 0,3 gram dan 0,6 gram selanjutnya diaplikasikan kedalam air limbah yang mengandung *marine fuel oil* (MFO). Didapatkan nilai efektifitas *superhydrophobic oil* adsorben dari daun glodokan tiang yang optimal untuk mengurangi *marine fuel oil* (MFO) dalam air limbah terdapat pada variasi A6I50E2 (0,6 gram) yang mampu menetralkan derajat keasaman (pH) 8,1, efektifitas penyerapan minyak dan lemak 97,78%, ammonia (NH₃) 42,31%, dan residu klorin 32,52%.

Kata Kunci: Air Limbah, Daun Glodokan Tiang, *Marine Fuel Oil* (MFO), *Superhydrophobic Oil* Adsorben.

ABSTRACT

Environmental pollution is the destruction of an ecosystem caused by the disposal of waste into the environment. One type of waste that causes a lot of pollution in the environment, especially in waters, is pollution caused by marine fuel oil (MFO). This research is one of the innovations for handling oil spills that can pollute waters. The innovation made is in the form of superhydrophobic oil adsorbent cellulose from glodokan tiang leaves. The manufacture of superhydrophobic oil adsorbent from glodokan tiang leaves is done by grinding dry glodokan tiang leaves using a grinder. The smooth glodokan tiang leaves are then weighed 100 grams and dissolved in 1 L of 3% NaOH. This mixing process is carried out by stirring at a speed of 250 rpm with a temperature of 85 oC for 10 minutes. The results of the process are then filtered and neutralized with distilled water. Next, the glodokan tiang leaf powder was dissolved in an ammonia solution at variations of 6%v and 8%v, which was then added with isopropanol at variations of 40%v and 50%v and 25%v of distilled water. The solution was then stirred until evenly distributed. The next solution was added with 4 ml of tetraethylorthosilicate (TEOS) which was added drop by drop while stirring at a speed of 250 rpm at a temperature of 30 oC for 10 minutes. Then the solution was left for 5 hours and then filtered and neutralized with distilled water. The powder obtained was then soaked with 2% anhydrous ethanol as much as 2%v and 4%v for 2 hours. The powder was then filtered and washed using ethanol 3 times and dried using a dehydrator at 65 oC for 24. Superhydrophobic oil adsorbent was then analyzed and obtained cellulose content of 37.06 - 47.69%, hydrophobicity of 96.45 - 99.88%, fibrous surface structure morphology and functional groups O-H hydroxyl, C-H, C-H alkane, CH₂ stretching, C-H alkyl, C-O stretching, C-H bending, C-O-C, Si-O, C-H alkene, C-H alkane, Si-O-Si. The best superhydrophobic oil adsorbent was in the variations of A6I50E2 and A8I40E4 as much as 0.3 grams and 0.6 grams then applied to wastewater containing marine fuel oil (MFO). The optimal effectiveness value of superhydrophobic oil adsorbent from glodokan tiang leaves to reduce marine fuel oil (MFO) in wastewater was obtained in the A6I50E2 variation (0.6 grams) which was able to neutralize the acidity level (pH) of 8.1, the effectiveness of oil and fat absorption was 97.78%, ammonia (NH₃) 42.31%, and chlorine residue 32.52%.

Keywords: *Waste Water, Glodokan Tiang Leaves, Marine Fuel Oil (MFO), Superhydrophobic Oil Adsorbent.*