



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**EFEKTIVITAS BIOKOAGULAN CaO/NaOH DAN BIOMEMBRAN
CaO/NaOH-PVA/PEG DARI KARAPAS KEPITING CANGKANG LUNAK
Scylla serrata DALAM MENURUNKAN KADAR POLUTAN PADA AIR
LIMBAH YANG MENGANDUNG MINYAK PELUMAS**

***EFFECTIVENESS OF CaO/NaOH BIOCOAGULANTS AND CaO/NaOH-
PVA/PEG BIOMEMBRANES FROM THE CARAPES OF *Scylla serrata*
SOFT-SHELL CRAB IN REDUCING POLLUTANT LEVELS IN WASTE
WATER CONTAINING LUBRICANT OIL***

OLEH:

ALI FATHU ROHMAN

NPM. 200207054

DOSEN PEMBIMBING :

AYU PRAMITA, S.T., M.M., M.ENG

NIDN. 0620098603

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

2024



**POLITEKNIK NEGERI
CILACAP**

TUGAS AKHIR

**EFEKTIVITAS BIOKOAGULAN CaO/NaOH DAN BIOMEMBRAN
CaO/NaOH-PVA/PEG DARI KARAPAS KEPITING CANGKANG LUNAK
Scylla serrata DALAM MENURUNKAN KADAR POLUTAN PADA AIR
LIMBAH YANG MENGANDUNG MINYAK PELUMAS**

***EFFECTIVENESS OF CaO/NaOH BIOCOAGULANTS AND CaO/NaOH-
PVA/PEG BIOMEMBRANES FROM THE CARAPES OF *Scylla serrata*
SOFT-SHELL CRAB IN REDUCING POLLUTANT LEVELS IN WASTE
WATER CONTAINING LUBRICANT OIL***

OLEH:

ALI FATHU ROHMAN

NPM. 200207054

DOSEN PEMBIMBING :

AYU PRAMITA, S.T., M.M., M.ENG

NIDN. 0620098603

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

2024

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR
EFEKTIVITAS BIOKOAGULAN CaO/NaOH DAN BIOMEMBRAN
CaO/NaOH-PVA/PEG DARI KARAPAS KEPITING CANGKANG LUNAK
Scylla serrata DALAM MENURUNKAN KADAR POLUTAN PADA AIR
LIMBAH YANG MENGANDUNG MINYAK PELUMAS


Telah disusun oleh:

ALI FATHU ROHMAN
NPM. 20.02.07054

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

Telah disetujui oleh :

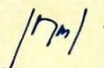
Dosen Pembimbing


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

Penguji I


Oto Prasadik, S.Pi., M.Si
NIP. 199010012024061001


Penguji II


Kusdiharta, S.T., M.P
NIDK. 8964850022

Mengetahui

Koordinator Prodi Teknik

Pengendalian Pencemaran Lingkungan


Theresia Evila P. S. R, S.T., M.Eng
TPPL
NIP. 198410252019032010

Menyetujui

**Ketua Jurusan Rekayasa Mesin
dan Industri Pertanian**


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

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul
“EFEKTIVITAS BIKOAGULAN CaO/NaOH DAN BIOMEMBRAN
CaO/NaOH-PVA/PEG DARI KARAPAS KEPITING CANGKANG LUNAK
Scylla serrata DALAM MENURUNKAN KADAR POLUTAN PADA AIR
LIMBAH YANG MENGANDUNG MINYAK PELUMAS”

Yang telah ditulis oleh **Ali Fathu Rohman NPM.200207054** ini telah diperiksa
dan disetujui, serta layak diujikan di seminar akhir Tugas Akhir.

Cilacap, 13 Juli 2024

Dosen Pembimbing



Avu Pramita, S.T., M.M., M.Eng

NIDN. 0620098603

Mengetahui

Koordinator Program Studi

Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan



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

NIP. 198410252019032010

PERNYATAAN

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 pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Cilacap, 17 Juli 2024



Ali Fathu Rohman

NPM. 20.02.07.054

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN
HAK BEBAS ROYALTI NONEKSLUSIF**

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN
HAK BEBAS ROYALTI NONEKSLUSIF**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ali Fathu Rohman
NPM : 200207054
Program Studi : D IV Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir


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

**“Efektivitas Biokoagulan CaO/NaOH dan Biomembran CaO/NaOH-
PVA/PEG dari Karapas Kepiting Kepiting Lunak *Scylla serrata* dalam
Menurunkan Kadar Polutan pada Air Limbah yang Mengandung Minyak
Pelumas”**

Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Tim Pembimbing


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

Cilacap, 17 Juli 2024
Yang Menyatakan,


Ali Fathu Rohman
NPM. 200207054

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH


Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ali Fathu Rohman
NPM : 200207054
Program Studi : D IV Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir


Demi pengembangan ilmu pengetahuan 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,
Tim Pembimbing


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

Cilacap, 17 Juli 2024
Yang Menyatakan,


Ali Fathu Rohman
NPM. 200207054

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN HAK BEBAS ROYALTI NONEKSLUSIF	v
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SIMBOL.....	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
KATA PENGANTAR	xviii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	xix
MOTTO	xxi
ABSTRAK	xxii
<i>ABSTRACT</i>	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Landasan Teori.....	19
2.2.1 Kepiting Cangkang Lunak	19
2.2.2 Cangkang Kepiting Lunak	21
2.2.3 Kalsinasi.....	21

2.2.4	Biokoagulan	22
2.2.5	Biomembran	23
2.2.6	Pemlastis.....	24
2.2.7	Sintering	26
2.2.8	Air Limbah Industri.....	27
2.2.9	Karakterisasi Biokoagulan dan Biomembran.....	29
2.2.10	Parameter Analisis Pengaplikasian Biokoagulan dan Biomembran ..	32
2.2.10.1	Minyak Dan Lemak	32
2.2.10.2	Derajat Keasaman (pH).....	33
2.2.10.3	Residu Klorin	33
2.2.10.4	Ammonia.....	34
2.2.10.5	Chemical Oxygent Demand (COD).....	34
2.3	Hipotesis.....	35
BAB III METODE PENELITIAN.....		36
3.1	Tempat dan Waktu Pelaksanaan	36
3.2	Alat dan Bahan.....	37
3.2.1	Alat dan Bahan Pembuatan Biokoagulan dan Biomembran dari Karapas Kepiting Cangkang Lunak	37
3.2.2	Alat dan Bahan untuk Aplikasi Biokoagulan dan Biomembran pada Polutan Air Limbah.....	38
3.3	Prosedur Penelitian	39
3.3.1	Persiapan Alat dan Bahan	41
3.3.2	Pembuatan Biokoagulan dan Biomembran dari Karapas Kepiting Cangkang Lunak	41
3.3.3	Aplikasi Biokoagulan dan Biomembran pada Air Limbah.....	44
3.3.4	Analisis Air Limbah	45
3.4	Metode Analisis	45
3.4.1	Analisis Gugus Fungsi	46
3.4.2	Struktur Permukaan.....	46
3.4.3	Analisis Unsur	46
3.4.4	Analisis Minyak dan Lemak	47

3.4.5	Analisis Derajat Keasaman (pH).....	47
3.4.6	Analisis Residu Klorin	48
3.4.7	Analisis Amonia.....	48
3.4.8	Analisis <i>Chemical Oxygent Demand</i> (COD)	49
3.5	Data yang Dibutuhkan pada Penelitian.....	50
3.6	Variabel Penelitian.....	50
3.6.1	Variabel Bebas	51
3.6.2	Variabel Tetap.....	51
3.6.3	Variabel Terikat.....	52
3.7	Jadwal Kegiatan Penelitian	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		55
4.1	Pembuatan Biokoagulan CaO/NaOH dari Karapas Kepiting Cangkang Lunak <i>Scylla serrata</i>	55
4.2	Karakteristik Biokoagulan CaO/NaOH	57
4.2.1	Analisis Gugus Fungsi Biokoagulan CaO/NaOH.....	58
4.2.2	Analisis Struktur Permukaan Biokoagulan CaO/NaOH	61
4.2.3	Analisis Unsur Biokoagulan CaO/NaOH.....	64
4.2.4	Analisis Kadar Air Biokoagulan CaO/NaOH	66
4.3	Pembuatan Biomembran CaO/NaOH-PEG/PVA dari Bahan Baku Karapas Kepiting Cangkang Lunak	67
4.4	Karakteristik Biomembran CaO/NaOH-PEG/PVA	68
4.4.1	Analisis Kadar Air Biomembran CaO/NaOH-PEG/PVA.....	69
4.4.2	Analisis Gugus Fungsi Biomembran CaO/NaOH-PEG/PVA.....	70
4.4.3	Analisis Struktur Permukaan Biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG..	73
4.4.4	Analisis Unsur Biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG	75
4.5	Analisis Air Limbah yang Mengandung Minyak Pelumas yang Telah Diaplikasikan Biokoagulan CaO/NaOH dan Biomembran CaO/NaOH- PEG/PVA.....	76
4.5.1	Analisis Kadar Minyak dan Lemak.....	77
4.5.2	Analisis Derajat Keasaman (pH).....	80
4.5.3	Analisis Residu Klorin	82

4.5.4 Analisis Amonia.....	86
4.5.5 Analisis <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	89
BAB V PENUTUP.....	94
5.1 Kesimpulan	94
5.2 Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kepiting, (a) Kepiting Cangkang Lunak, (b) Karapas Kepiting Bakau.....	20
Gambar 2.2 Skema Pemisahan Membran.....	24
Gambar 2.3 Struktur Kimia Polivinil Alkohol.....	25
Gambar 2.4 Struktur Senyawa Polietilen Glikol.....	26
Gambar 2.5 Instrumentasi FTIR Spesifikasi Bruker Alpha II Platinum-ATR	29
Gambar 2.6 Instrumentasi <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)	32
Gambar 3.1 (a) Lokasi Penelitian, (b) Lokasi Pengambilan Bahan Baku Limbah Karapas Kepiting Cangkang Lunak.....	36
Gambar 3.2 Flowchart Penelitian Efektifitas Biokoagulan dan Biomembran dari Karapas Kepiting Cangkang Lunak dalam Menurunkan Kadar Polutan pada Air Limbah Secara Umum.....	40
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Pembuatan Biokoagulan dan Biomembran dari Karapas Kepiting Cangkang Lunak.....	41
Gambar 4.1 Grafik Rendemen Kalsinasi Karapas Kepiting Cangkang Lunak	55
Gambar 4.2 Hasil Kalsinasi Karapas Kepiting Cangkang Lunak Pada Variasi Suhu, (a) K700, (b) K800.....	56
Gambar 4.3 Produk Kalsinasi Karapas Kepiting Cangkang Lunak Pada Masing-masing Suhu, (a) K700, (b) K800.....	56
Gambar 4.4 Biokoagulan CaO/NaOH	57
Gambar 4.5 Hasil Spektrum Uji FTIR Serbuk Karapas Kepiting Cangkang Lunak dan Biokoagulan CaO, (a) Karapas Kepiting Cangkang Lunak Sebelum Kalsinasi, (b) K700, (c) K800, dan (d) S7N1.....	59
Gambar 4.6 Hasil Uji Struktur Permukaan Serbuk Karapas Kepiting Cangkang Lunak Variasi Kalsinasi 700°C dan 800°C.....	61

Gambar 4.7 Struktur Permukaan Biokoagulan CaO/NaOH Variasi Serbuk Karapas Kepiting Cangkang Lunak 1 dan 0,5 (%w) NaOH Menggunakan Mikroskop Binokuler	62
Gambar 4.8 Struktur Permukaan Menggunakan Instrumen SEM. (a) K700; (b) K800; dan (c) S7N1	63
Gambar 4.9 Unsur pada Masing-masing Sampel yang Dianalisis Menggunakan Instrumen SEM-EDX; (a) K700; (b) K800; dan (c) Biokoagulan S7N1	65
Gambar 4.10 Variasi Biomembran CaO/NaOH-PEG/PVA, (a) biomembran K10P2,5; (b) biomembran K10P3,0; (c) biomembran K10P3,5; (d) biomembran K15P2,5; (e) biomembran K15P3,0; dan (f) biomembran K15P3,5.....	68
Gambar 4.11 Kadar Air pada Masing-masing Variasi Biomembran CaO/NaOH-PEG/PVA.....	69
Gambar 4.12 Hasil Uji FTIR Biomembran CaO/NaOH-PEG/PVA, (a) Biomembran K10P2,5; (b) Biomembran K10P3,0; (c) Biomembran K10P3,5; (d) Biomembran K15P2,5; (e) Biomembran K15P3,0; dan (f) Biomembran K15P3,5.....	71
Gambar 4.13 Struktur Permukaan Biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG PADA Masing-masing Variasi Menggunakan Mikroskop Binokuler	74
Gambar 4.14 Struktur Permukaan Menggunakan Instrumen SEM pada Biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG Variasi K10P2,5.	75
Gambar 4.15 Unsur Biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG pada Variasi K10P2,5.....	76
Gambar 4.16 Kadar Minyak dan Lemak sebelum dan sesudah Pengaplikasian (a)Biokoagulan CaO/NaOH, (b)Biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG	78
Gambar 4.17 Efisiensi Penurunan Kadar Minyak dan Lemak sesudah Pengaplikasian (a) Biokoagulan CaO/NaOH, (b) Biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG.....	80

Gambar 4.18 Derajat Keasaman (pH) sebelum dan sesudah Pengaplikasian (a)Biokoagulan CaO/NaOH, (b)Biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG	81
Gambar 4.19 Kadar Residu Klorin (Cl ⁻) sebelum dan sesudah Pengaplikasian (a)Biokoagulan CaO/NaOH, (b)Biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG	83
Gambar 4.20 Efisiensi Penurunan Kadar Residu Klorin (Cl ⁻) sesudah Pengaplikasian (a) Biokoagulan CaO/NaOH, (b) Biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG	85
Gambar 4.21 Kadar Amonia (NH ₃) sebelum dan sesudah Pengaplikasian (a)Biokoagulan CaO/NaOH, (b) Biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG.	87
Gambar 4.22 Efisiensi Penurunan Kadar Amonia (NH ₃) sesudah Pengaplikasian (a) Biokoagulan CaO/NaOH, (b) Biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG	89
Gambar 4.23 Kadar COD sebelum dan sesudah Pengaplikasian (a)Biokoagulan CaO/NaOH, (b)Biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG	91
Gambar 4.24 Efisiensi Penurunan COD sesudah Pengaplikasian (a) Biokoagulan CaO/NaOH, (b) Biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG .	93

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ringkasan Penelitian Terdahulu.....	9
Tabel 2.2	Baku Mutu Air Limbah Industri Pengolahan Minyak Bumi.....	27
Tabel 2.3	Baku Mutu Air Limbah Domestik pada Industri Pengolahan Minyak Bumi.....	28
Tabel 2.4	Gugus Fungsi yang Terdapat pada Biokoagulan.....	30
Tabel 2.5	Gugus Fungsi yang Terdapat pada Biomembran.....	30
Tabel 2.6	Karakter dan Tipe Membran.....	31
Tabel 3.1	Alat Pembuatan Biokoagulan dan Biomembran dari Karapas Kepiting Cangkang Lunak.....	37
Tabel 3.2	Bahan Pembuatan Biokoagulan dan Biomembran dari Karapas Kepiting Cangkang Lunak.....	38
Tabel 3.3	Alat di dalam Aplikasi Biokoagulan Dan Biomembran Pada Polutan Air Limbah.....	38
Tabel 3.4	Bahan Pembuatan Biokoagulan dan Biomembran dari Karapas Kepiting Cangkang Lunak	39
Tabel 3.5	Variasi di dalam Pembuatan Biokoagulan.....	43
Tabel 3.6	Variasi di dalam Pembuatan Biomembran.....	43
Tabel 3.7	Variasi Aplikasi Biokoagulan Air Limbah.....	44
Tabel 3.8	Data yang Dibutuhkan pada Efektifitas Biokoagulan dan Biomembran dari Karapas Kepiting Cangkang Lunak dalam Menurunkan Kadar Polutan pada Air Limbah.....	50
Tabel 3.9	Jadwal Kegiatan Penelitian.....	53
Tabel 4.1	Penentuan Gugus Fungsi dari Serbuk Karapas Kepiting Cangkang Lunak dan Biokoagulan dengan kode sampel S7N1.....	60
Tabel 4.2	Gugus Fungsi Biomembran CaO/NaOH-PEG/PVA pada Masing-masing Variasi.....	72

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. PERHITUNGAN DATA PENELITIAN	102
LAMPIRAN 2. DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN.....	127
LAMPIRAN 3. HASIL PEMBACAAN GUGUS FUNGSI PADA INSTRUMEN <i>FOURIER TRANSFORM INFRARED SPECTROSCOPY (FTIR)</i>	131
LAMPIRAN 4. HASIL PEMBACAAN STRUKTUR PERMUKAAN PADA INSTRUMEN <i>SCANNING ELECTRON MICROSCOPY (SEM)</i>	141
LAMPIRAN 5. LABEL PRODUK BIOKOAGULAN CaO/NaOH	145
LAMPIRAN 6. LABEL PRODUK BIOMEMBRAN CaO/NaOH-PVA/PEG ...	148
LAMPIRAN 7. BIODATA PENULIS	148

DAFTAR SIMBOL

PVA	: Polyvinil Alkohol
PEG	: Polyetilen Glikol
% v	: % volume
% w	: % berat
m	: Massa
t	: Waktu
A	: volume larutan baku AgNO_3 untuk titrasi contoh uji
B	: volume larutan baku AgNO_3 untuk titrasi blanko
N	: normalitas larutan baku AgNO_3
V	: volume contoh uji
pH	: Derajat Keasaman
C	: kadar yang didapat dari hasil pengukuran
fp	: faktor pengenceran
S7N0,5	: Biokoagulan pada suhu kalsinasi 700°C dan konsentrasi NaOH 0,5% w
S7N1	: Biokoagulan pada suhu kalsinasi 700°C dan konsentrasi NaOH 1% w
S8N0,5	: Biokoagulan pada suhu kalsinasi 800°C dan konsentrasi NaOH 0,5% w
S8N1	: Biokoagulan pada suhu kalsinasi 800°C dan konsentrasi NaOH 1% w
K10P2,5	: Biomembran pada masa kalsinasi 10gr dan massa PVA 2,5gr
K10P3,0	: Biomembran pada masa kalsinasi 10gr dan massa PVA 3gr
K10P3,5	: Biomembran pada masa kalsinasi 10gr dan massa PVA 3,5gr
K15P2,5	: Biomembran pada masa kalsinasi 15gr dan massa PVA 2,5gr
K15P3,0	: Biomembran pada masa kalsinasi 15gr dan massa PVA 3gr
K15P3,5	: Biomembran pada masa kalsinasi 15gr dan massa PVA 3,5gr
M0,5T5	: Massa biokoagulan 0,5 gr pada waktu pengadukan 5 menit
M0,5T10	: Massa biokoagulan 0,5 gr pada waktu pengadukan 10 menit
M1T5	: Massa biokoagulan 1 gr pada waktu pengadukan 5 menit
M1T10	: Massa biokoagulan 1 gr pada waktu pengadukan 10 menit
M1,5T5	: Massa biokoagulan 1,5 gr pada waktu pengadukan 5 menit
M1,5T10	: Massa biokoagulan 1,5 gr pada waktu pengadukan 10 menit

DAFTAR ISTILAH

- Biokoagulan : Zat alami yang berasal dari makhluk hidup yang berperan merekatkan partikel koloid menjadi partikel yang lebih besar
- Biomembran : Suatu media berpori alami yang berasal dari makhluk hidup, berbentuk film tipis, bersifat semipermeable yang berfungsi memisahkan partikel dengan ukuran molekuler (spesi) dalam suatu sistem larutan
- Filter : Media penyaring limbah
- Filtrasi : Proses penyaringan limbah
- Flokulan : Zat yang berperan membuat padatan atau koloid halus yang tersuspensi dalam air membentuk flok
- Flokulasi : Proses dimana partikel – partikel tersuspensi menggumpal karena gaya tarik menarik yang disebabkan oleh muatan-muatan permukaan yang sejenis
- Kalsinasi : Proses memanaskan benda hingga mencapai suhu tinggi di tengah – tengah udara atau oksigen
- Koagulan : Zat yang berperan merekatkan partikel koloid menjadi partikel yang lebih besar
- Koagulasi : Proses pengolahan air dimana partikel koloid yang ukurannya sangat kecil dan halus digabungkan dan membentuk flok flok dengan penambahan zat kimia.
- Membran : Suatu media berpori, berbentuk film tipis, bersifat semipermeable yang berfungsi memisahkan partikel dengan ukuran molekuler (spesi) dalam suatu sistem larutan
- Rendemen : Hasil yang diperoleh dari suatu perlakuan pada suatu zat
- Sintesis : Reaksi kimia untuk menghasilkan produk baru
- Sintering : Proses memadatkan dan membentuk material menjadi lebih kuat melalui pemanasan tanpa melelehkan benda tersebut

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah Subhanallahu Wata'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 laporan tugas akhir yang berjudul:

**“EFEKTIVITAS BIOKOAGULAN CaO/NaOH DAN BIOMEMBRAN
CaO/NaOH-PVA/PEG DARI KARAPAS KEPITING CANGKANG LUNAK
Scylla serrata DALAM MENURUNKAN KADAR POLUTAN PADA AIR
LIMBAH YANG MENGANDUNG MINYAK PELUMAS”**

Pembuatan dan penyusunan laporan 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, 17 Juli 2024

Ali Fathu Rohman

NPM. 200207054

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah segala puji dan syukur selalu terpanjatkan kehadirat Allah Subhanallahu Wata'ala atas rahmat dan karunia-Nya, penulis mampu menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Penulisan laporan 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 Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan nikmat dan kekuatan sehingga penulis ini dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Almarhum Bapak Muhasim dan Ibu Rusmini selaku orang tua tercinta yang menjadi motivasi penulis untuk menyelesaikan laporan 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 dan dosen pembimbing 1 yang telah membimbing, memberikan motivasi, arahan, dukungan dan meluangkan waktunya untuk kelancaran tugas akhir ini.
8. Ibu Ayu Pramita, S.T., M.M., M.Eng selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing, memberikan motivasi, arahan, dukungan dan meluangkan waktunya untuk kelancaran tugas akhir ini.
9. Bapak Oto Prasadi, S.Pi., M.Si dan Bapak Kusdiharta, S.T., M.P selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, saran, nasihat dan motivasinya untuk kelancaran penyelesaian tugas akhir ini.

10. Seluruh teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap untuk semua dukungan yang telah diberikan selama menyelesaikan program studi di Politeknik Negeri Cilacap.
11. Kakak (Siti Mungawanah, Nasiroh, Muslimin, Muntamah, dan Gus Khasan Fadholi) yang telah memberikan berbagai dukungan, doa, semangat dan bantuannya baik moril maupun materil dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
12. Seluruh keluarga besar dan orang-orang terkasih yang selalu mendukung setiap langkah, menemani setiap proses dan mendoakan.

Cilacap, 17 Juli 2024

Ali Fathu Rohman

NPM. 200207054

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari tugasmu, kerjakanlah tugas barumu dengan sungguh – sungguh.”

(Q.S Al-Nasyiroh : 6-7)

“Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri.”

(Q.S Ar-Ra'd : 11)

“ Hanya kepada engkau kami menyembah dan hanya kepada engkau kami memohon pertolongan.”

(Q.S Al-Fatihah : 5)

ABSTRAK

Air merupakan zat yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup termasuk manusia. Cadangan air bersih berkurang setiap hari karena meningkatnya aktifitas manusia dan industri. Air limbah yang dihasilkan oleh industri biasanya ada yang diolah dan dibuang langsung ke badan air. Sedangkan karapas kepiting cangkang lunak merupakan limbah yang berasal dari tempat budidaya kepiting yang ada di Kelurahan Kutawaru Kabupaten Cilacap. Cangkang kepiting memiliki kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) sebanyak 53-78%. Kandungan CaCO_3 yang cukup besar dari cangkang kepiting ini dapat dimanfaatkan menjadi biokoagulan dan biomembran yang dapat menurunkan kadar polutan, partikel suspended dan partikel koloid yang tidak dapat mengendap pada pengolahan air limbah. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan serbuk CaO yang digunakan untuk membuat biokoagulan dan biomembran yang dikarakteristikan kadar air, gugus fungsi, morfologi permukaan dan unsur yang digunakan untuk menurunkan kadar polutan pada air limbah yang mengandung minyak pelumas. Proses pembuatan biokoagulan yang dilakukan antara lain proses kalsinasi dengan variasi suhu 700°C dan 800°C selama 3 jam, penghalusan hingga ukuran 150 mesh, sintesis biokoagulan yaitu dengan mencampurkan serbuk CaO variasi 1:1 dan 1:0,5 %w ; %w dengan NaOH tanpa adanya pengenceran dan dipanaskan pada suhu 750°C selama 1 jam, penghalusan 150 mesh dan pencucian hingga netral. Proses pembuatan biomembran antara lain kalsinasi dengan variasi suhu 700°C dan 800°C selama 3 jam, pencampuran serbuk CaO hasil kalsinasi terbaik yaitu suhu 800°C dengan larutan PVA 0,6 gram dan PEG 0,6 gram yang dilarutkan dengan 10 ml HNO_3 1M, dan sintering. Hasil dari penelitian ini adalah biokoagulan CaO/NaOH dari karapas kepiting cangkang lunak yang optimal memiliki karakteristik kadar air 0,03% gugus C=O amino, C-) asam karboksilat, P-O fosfat, C-H alkena, Ca-O kalsium oksida, struktur permukaan berpori dan unsur biokoagulan Ca 42,36%w; C 7,23%w, Mg 3,69%w; Si 2,33%w; Al 1,6%w; P 1,28%w Na 0,37%. Biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG dari karapas kepiting cangkang lunak yang optimal memiliki karakteristik kadar air 0,03%, gugus C=O amino, C-H alkana, C-O asam karboksilat, C-H alkena, Ca-O kalsium oksida, struktur permukaan makropori dengan tipe membran mikrofilter dan unsur biomembran Ca 42,58%w; C 8,89%w; Mg 3,25%w; P 2,01%w; Na 1,48%w; Al 0,25%w; Si 0,13%w. Efektivitas penurunan polutan air limbah yang diberikan biokoagulan CaO/NaOH terhadap penurunan kadar minyak dan lemak sebesar 99%, pH 7-9, residu klorin 24,39%, amonia 56,31%, dan *chemical oxygent demand* (COD) 91,84%. Efektivitas penurunan polutan air limbah menggunakan biomembran terhadap penurunan kadar minyak dan lemak sebesar 99,80%, pH 7-8, residu klorin 20,19%, amonia 45,24%, dan *chemical oxygent demand* (COD) 97,11%.

Kata kunci: Biokoagulan, Biomembran, Karapas Kepiting Cangkang Lunak, Sintesis, Kalsinasi

ABSTRACT

Water is a substance that is very important for the life of living creatures, including humans. Clean water reserves are decreasing every day due to increasing human and industrial activities. Wastewater produced by industry is usually treated and discharged directly into water bodies. Meanwhile, soft shell crab carapace is waste that comes from crab cultivation sites in Kutawaru Village, Cilacap Regency. Crab shells contain 53-78% calcium carbonate (CaCO₃). The large CaCO₃ content of crab shells can be used as a biocoagulant and biomembrane which can reduce levels of pollutants, suspended particles and colloidal particles that cannot settle in wastewater treatment. This research aims to obtain CaO powder which is used to make biocoagulants and biomembranes which are characterized by water content, functional groups, surface morphology and elements used to reduce pollutant levels in waste water containing lubricating oil. The processes for making biocoagulants include the calcination process with varying temperatures of 700°C and 800°C for 3 hours, grinding to a size of 150 mesh, biocoagulant synthesis, namely by mixing CaO powder with variations of 1:1 and 1:0.5%w; %w with NaOH without dilution and heated at 750°C for 1 hour, grinding to 150 mesh and washing until neutral. The process for making biomembranes includes calcination at varying temperatures of 700°C and 800°C for 3 hours, mixing CaO powder from the best calcination at 800°C with a solution of 0.6 gram PVA and 0.6 gram PEG dissolved in 10 ml HNO₃ 1M, and sintering. The results of this research are that the optimal CaO/NaOH biocoagulant from soft shell crab carapace has the characteristics of a water content of 0.03% C=O amino group, C-) carboxylic acid, P-O phosphate, C-H alkene, Ca-O calcium oxide, surface structure porous and biocoagulant element Ca 42.36%w; C 7.23%w, Mg 3.69%w; Si 2.33%w; Al 1.6%w; P 1.28% w Na 0.37%. The optimal CaO/NaOH-PVA/PEG biomembrane from soft shell crab carapace has the characteristics of 0.03% water content, C=O amino groups, C-H alkane, C-O carboxylic acid, C-H alkene, Ca-O calcium oxide, macroporous surface structure with microfilter membrane type and biomembrane element Ca 42.58%w; C 8.89%w; Mg 3.25%w; P 2.01%w; Na 1.48%w; Al 0.25%w; Si 0.13%w. The effectiveness of reducing wastewater pollutants provided by CaO/NaOH biocoagulant in reducing oil and fat levels by 99%, pH 7-9, residual chlorine 24.39%, ammonia 56.31%, and chemical oxygen demand (COD) 91.84%. The effectiveness of reducing wastewater pollutants using biomembranes in reducing oil and fat levels was 99.80%, pH 7-8, residual chlorine 20.19%, ammonia 45.24%, and chemical oxygen demand (COD) 97.11%

Keywords: Biocoagulant, Biomembrane, soft shell crab carapace, Synthesis, Calcination