

**“PEMBUATAN BIOKOAGULAN KALSIUM OKSIDA (CaO) DARI LIMBAH CANGKANG KERANG DARAH (*Anadara granosa*) DAN CANGKANG KERANG HIJAU (*Perna viridis*) UNTUK PENGOLAHAN AIR LIMBAH PENGUJIAN KOREKSI ASAM PADA ANALISIS GROSS CALORIFIC VALUE (GCV)”**

**“PRODUCTION OF CALCIUM OXIDE (CaO) BIOCOAGULANT FROM WASTE OF BLOOD CLAM SHELLS (*Anadara granosa*) AND GREEN MUSSEL SHELLS (*Perna viridis*) FOR WASTEWATER TREATMENT ACID CORRECTION TESTING ON GROSS CALORIFIC VALUE ANALYSIS (GCV)”**

Oleh:

**ALINE BELLA TRIWARDHANI**  
NPM. 19.02.07.047

Dosen Pembimbing:

**ILMA FADLILAH, S.Si., M.Eng**  
NIP. 199201032019032022

**ROSITA DWITYANINGSIH, S.Si., M.Eng**  
NIP. 198403102019032010

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

**2023**

**“PEMBUATAN BIOKOAGULAN KALSIUM OKSIDA (CaO) DARI  
LIMBAH CANGKANG KERANG DARAH (*Anadara granosa*) DAN  
CANGKANG KERANG HIJAU (*Perna viridis*) UNTUK  
PENGOLAHAN AIR LIMBAH PENGUJIAN KOREKSI ASAM PADA  
*ANALISIS GROSS CALORIFIC VALUE (GCV)*”**

***“PRODUCTION OF CALCIUM OXIDE (CaO) BIOCOAGULANT FROM  
WASTE OF BLOOD CLAM SHELLS (*Anadara granosa*) AND GREEN  
MUSSEL SHELLS (*Perna viridis*) FOR WASTEWATER TREATMENT  
ACID CORRECTION TESTING ON GROSS CALORIFIC VALUE  
ANALYSIS (GCV)”***

Oleh:

**ALINE BELLA TRIWARDHANI**  
NPM. 19.02.07.047

Dosen Pembimbing:

**ILMA FADLILAH, S.Si., M.Eng**  
NIP. 199201032019032022

**ROSITA DWITYANINGSIH, S.Si., M.Eng**  
NIP. 198403102019032010

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

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PEMBUATAN BIOKOAGULAN KALSIMUM OKSIDA (CaO) DARI  
LIMBAH CANGKANG KERANG DARAH (*Anadara granosa*) DAN  
CANGKANG KERANG HIJAU (*Perna viridis*) UNTUK PENGOLAHAN  
AIR LIMBAH PENGUJIAN KOREKSI ASAM PADA *ANALISIS GROSS  
CALORIFIC VALUE (GCV)***

Telah disusun oleh :

**ALINE BELLA TRIWARDHANI**

**NPM. 19.02.07.047**

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

**Dosen Pembimbing I**



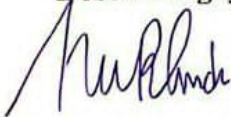
**Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng**  
**NIP. 199201032019032022**

**Dosen Pembimbing II**



**Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng**  
**NIP. 198403102019032010**

**Dosen Penguji I**



**Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng**  
**NPAK. 04.17.8032**

**Dosen Penguji II**



**Oto Prasadi, S.Pi., M.Si**  
**NPAK. 08.16.8020**

**Mengetahui**

**Koordinator Program Studi Sarjana  
Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran  
Lingkungan**



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

**Ketua Jurusan Rekayasa Mesin Dan  
Industri Pertanian**



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



## HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul

**“PEMBUATAN BIOKOAGULAN KALSIUM OKSIDA (CaO) DARI  
LIMBAH CANGKANG KERANG DARAH (*Anadara granosa*) DAN  
CANGKANG KERANG HIJAU (*Perna viridis*) UNTUK PENGOLAHAN  
AIR LIMBAH PENGUJIAN KOREKSI ASAM PADA *ANALISIS GROSS  
CALORIFIC VALUE (GCV)*”**

yang ditulis oleh Aline Bella Triwardhani NPM.190207047 ini telah diperiksa dan  
disetujui, serta layak diujikan di seminar proposal/seminar akhir TA.

Cilacap, 14 Agustus 2023

**Dosen Pembimbing I**



**Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng**  
NIP. 199201032019032022

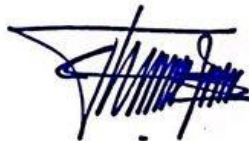
**Dosen Pembimbing II**



**Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng**  
NIP. 198403102019032010

**Mengetahui**

**Koordinator Program Studi Sarjana Terapan  
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan**



**Theresia Evila P.S.R, S.T., M.Eng**  
NIP. 1984102525019032022

## 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 ditebrikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Cilacap, 18 Agustus 2023



(Aline Bella Triwardhani)

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

---

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aline Bella Triwardhani  
NPM : 19.02.07.047  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran  
Lingkungan  
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

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

**PEMBUATAN BIOKOAGULAN KALSIMUM OKSIDA (CaO) DARI  
LIMBAH CANGKANG KERANG DARAH (*Anadara granosa*) DAN  
CANGKANG KERANG HIJAU (*Perna viridis*) UNTUK PENGOLAHAN  
AIR LIMBAH PENGUJIAN KOREKSI ASAM PADA *ANALISIS GROSS  
CALORIFIC VALUE (GCV)***

Hak Bebas Royalti Nonekklusif 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,  
Tim Pembimbing



1. Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng., C.EIA  
NIP. 199201032019032022



2. Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng., C.EIA  
NIP. 198403102019032010

Cilacap, 18 Agustus 2023  
Yang Menyatakan



Aline Bella Triwardhani  
NPM. 19.02.07.047

## SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aline Bella Triwardhani  
NPM : 19.02.07.047  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran  
Lingkungan  
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/Intenasional maupun Paten/Paten sederhana maksimal sebelum pendaftaran wisuda. Apabila dalam waktu yang ditentukan, saya belum menghasilkan luaran minimal dalam status submit, maka sebagai konsekuensinya saya tidak berhak mendapatkan nilai dari hasil tugas akhir saya.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Cilacap, 18 Agustus 2023

Mengetahui,  
Tim Pembimbing

Yang Menyatakan



1. Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng., C.EIA  
NIP. 199201032019032022



Aline Bella Triwardhani  
NPM. 19.02.07.047



2. Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng., C.EIA  
NIP. 198403102019032010



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN SAMPUL DALAM .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING DAN PENGUJI TA.....	iiiv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
HALAMAN PERNYATAAN HAK BEBAS ROYALTI NONEKSLUSIF.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiiiiv
DAFTAR ISTILAH .....	xv
DAFTAR SIMBOL.....	xvi
KATA PENGANTAR .....	xix
UCAPAN TERIMAKASIH.....	xx
MOTTO .....	xxii
ABSTRAK .....	xxiii
<i>ABSTRACT</i> .....	xxiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Manfaat .....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6

2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Teori-Teori Yang Relevan .....	11
2.2.1 Limbah Hasil <i>Analisis Gross Calorific Value</i> (GCV).....	11
2.2.2 Kerang Darah ( <i>Anadara granosa</i> ).....	112
2.2.3 Kerang Hijau ( <i>Perna viridis</i> ).....	13
2.2.4 Kalium Oksida (CaO).....	134
2.2.5 Koagulan .....	135
2.2.6 Biokoagulan .....	135
2.2.7 Efektifitas Biokoagulan.....	135
2.2.8 Kogulasi dan Flokulasi.....	135
2.2.9 Kalsinasi .....	136
2.2.10 <i>Jar Test</i> .....	137
2.2.11 Derajat Keasaman (pH) .....	138
2.2.12 <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS).....	138
2.2.13 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) .....	139
2.2.14 Turbiditas .....	139
2.2.15 <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD).....	139
2.2.16 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD) .....	20
2.3 Hipotesis.....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>22</b>
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	22
3.2 Bahan dan Alat.....	26
3.2.1 Bahan Penelitian.....	26
3.2.2 Alat Penelitian .....	26
3.2 Prosedur Penelitian.....	27

3.3.1 Preparasi Cangkang Kerang Darah dan Kerang Hijau.....	28
3.3.2 Kalsinasi Serbuk Cangkang Kerang Darah dan Kerang Hijau .....	28
3.3.3 Karakterisasi CaO Cangkang Kerang Darah dan Kerang Hijau .....	29
3.3.4 Metode Pengolahan Air Limbah Hasil Pengujian GCV .....	29
3.4 Analisis Parameter Uji .....	30
3.4.1 Derajat Keasaman (pH).....	30
3.4.2 <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS) .....	30
3.4.3 <i>Total Dissolved Solid</i> (TSS).....	31
3.4.4 Turbiditas .....	32
3.3.5 <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD) .....	32
3.3.6 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD) .....	33
3.5 Variabel Penelitian.....	34
3.5.1 Variabel Tetap.....	34
3.5.2 Variabel Bebas .....	34
3.5.3 Variabel Terikat.....	35
3.6 Jadwal Penelitian.....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
4.1 Hasil Kalsinasi Cangkang Kerang Darah dan Cangkang Kerang Hijau menjadi Biokoagulan .....	37
4.2 Pengolahan Air Limbah Pengujian Koreksi Asam Pada Analisis GCV Menggunakan Biokoagulan Cangkang Kerang Darah dan Kerang Hijau .....	39
4.3 Pengaruh Dosis Biokoagulan Terhadap Parameter pH.....	40
4.4 Pengaruh Dosis Biokoagulan Terhadap Parameter TDS .....	42
4.5 Pengaruh Dosis Biokoagulan Terhadap Parameter TSS.....	44
4.6 Pengaruh Dosis Biokoagulan Terhadap Parameter Turbiditas .....	46

4.7 Pengaruh Dosis Biokoagulan Terhadap Parameter BOD .....	48
4.8 Pengaruh Dosis Biokoagulan Terhadap Parameter COD .....	50
BAB V PENUTUP.....	53
5.1 Kesimpulan .....	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	55
LAMPIRAN.....	60

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu .....	7
Tabel 2.2 Baku Mutu Air Limbah.....	12
Tabel 2.3 Standar Baku Mutu Menteri Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Hygiene Sanitasi. ....	12
Tabel 3.1 Variasi Dosis Biokoagulan .....	30
Tabel 3.2 Variasi Nama Sampel.....	35
Tabel 3.3 Variasi Penelitian .....	35
Tabel 3.4 Jadwal Penelitian.....	36
Tabel 4.1 Data Hasil Persentase Rendemen Sampel Setelah Proses Kalsinasi.....	37
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian XRF.....	38
Tabel 4.3 Data Konsentrasi awal Air limbah pengujian koreksi asam pada analisis GCV.....	39
Tabel 4.4 Data Hasil Pengukuran Parameter PH Sebelum dan Sesudah Perlakuan Menggunakan Biokoagulan Cangkang Kerang Darah dan Cangkang Kerang Hijau.....	40
Tabel 4.5 Data Hasil Pengukuran Parameter TDS Sebelum dan Sesudah Perlakuan Menggunakan Biokoagulan Cangkang Kerang Darah dan Cangkang Kerang Hijau.....	42
Tabel 4.6 Data Hasil Pengukuran Parameter TSS Sebelum Dan Sesudah Perlakuan Menggunakan Biokoagulan Cangkang Kerang Darah dan Cangkang Kerang Hijau.....	44
Tabel 4.7 Data Hasil Pengukuran Parameter Turbiditas Sebelum Dan Sesudah Perlakuan Menggunakan Biokoagulan Cangkang Kerang Darah dan Cangkang Kerang Hijau. ....	46
Tabel 4.8 Data Hasil Pengukuran Parameter Turbiditas Sebelum Dan Sesudah Perlakuan Menggunakan Biokoagulan Cangkang Kerang Darah dan Cangkang Kerang Hijau. ....	48
Tabel 4.9 Pengaruh Dosis Biokoagulan Terhadap Nilai BOD .....	49

Tabel 4.10 Data Hasil Pengukuran Parameter COD Sebelum Dan Sesudah Perlakuan Menggunakan Biokoagulan Cangkang Kerang Darah dan Cangkang Kerang Hijau. ....	50
--	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cangkang kerang darah.....	12
Gambar 2.2 Cangkang Kerang Hijau.....	13
Gambar 2.3 Kalsium Oksida.....	14
Gambar 2.4 Alat Jar Test.....	17
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Air Limbah.....	22
Gambar 3.2 Lokasi Pengambilan Bahan Baku Cangkang Kerang.....	23
Gambar 3.3 Lokasi Preparasi Cangkang Kerang, Proses Kalsinasi, Koagulasi dan Flokulasi dan Pengukuran Parameter pH, TDS dan Turbiditas.....	24
Gambar 3.4 Lokasi Pengukuran Kadar Parameter TSS, BOD <sub>5</sub> dan COD.....	25
Gambar 3.5 Lokasi Pengujian Persentase Unsur Ca Menggunakan Alat XRF....	25
Gambar 3.6 Diagram Alur Penelitian.....	27
Gambar 3.7 Preparasi Cangkang Kerang Darah dan Kerang Hijau.....	28
Gambar 3.8 Proses Kalsinasi Cangkang Kerang Darah dan Kerang Hijau.....	28
Gambar 4.1 Biokoagulan cangkang kerang darah dan kerang hijau.....	38
Gambar 4.2 Proses Koagulasi dan Flokulasi menggunakan alat Jar Test.....	39
Gambar 4.3 Diagram Hasil Pengujian Akhir pH.....	41
Gambar 4.4 Diagram Hasil Pengujian Akhir TDS.....	43
Gambar 4.5 Diagram Hasil Pengujian Akhir TSS.....	47
Gambar 4.3 Diagram Hasil Pengujian Akhir Turbiditas.....	419
Gambar 4.4 Diagram Hasil Pengujian Akhir BOD <sub>5</sub> .....	51
Gambar 4.5 Diagram Hasil Pengujian Akhir COD.....	53

## DAFTAR SIMBOL

CaO	: Kalsium Oksida
CaCO <sub>3</sub>	: Kalsium Karbonat
Fe <sup>2+</sup>	: Besi (II)
°C	: Derajat Celcius
FeCl <sub>3</sub>	: Besi (III) Klorida
Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	: Alumunium Sulfat
PO <sub>4</sub>	: Fosfat
H <sub>2</sub> O	: Air
CO <sub>2</sub>	: Karbon Dioksida
µm	: Mikrometer
K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	: Kalium Dikromat
TiO <sub>2</sub>	: Titanium Oksida



## DAFTAR ISTILAH

- GCV (*Gross Calorific Value*) : Nilai kalori kotor sebagai nilai kalor hasil dari pembakaran batubara dengan semua air dihitung dalam keadaan wujud gas.
- Biokoagulan : Koagulan alami yang berasal dari cangkang hewan atau biji tanaman yang dapat berperan dalam proses sedimentasi partikel-partikel kecil yang sulit mengendap dengan sendirinya.
- Koagulasi : Penambahan serta pengadukan secara cepat (*flash mixing*) dengan menggunakan koagulan yang bertujuan untuk mendestabilisasi partikel-partikel koloid dan suspended solid.
- Flokulasi : Proses pembentukan flok pada pengadukan lambat untuk membentuk endapan.
- XRF (*X-Ray Fluoresence*) : Metode analisis untuk mengetahui komposisi unsur/elemen pada suatu bahan/sampel secara cepat.
- Derajat Keasaman (pH) : Ukuran yang menentukan sifat asam atau basa pada suatu zat.
- TDS (*Total Dissolved Solids*) : Suatu padatan yang terurai dan terlarut di dalam air, TDS adalah benda padat yang terlarut yaitu semua mineral, garam, logam,

- serta kation-anion yang terlarut di air.
- TSS (*Total Suspended Solid*) : Padatan yang terdapat pada larutan namun tidak terlarut dan dapat menyebabkan larutan menjadi keruh.
- BOD<sub>5</sub> (*Biological Oxygen Demand*) : Jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk mengurai bahan-bahan organik yang ada di dalam air.
- COD (*Chemical Oxygen Demand*) : Penentuan kadar oksigen yang dibutuhkan untuk oksidasi bahan kimia yang terlarut dalam suatu limbah.
- MFC (*Microbial Fuel Cell*) : Sistem pembangkit energi listrik dengan memanfaatkan interaksi bakteri yang terdapat di alam.
- DBD (*Dielectric Barrier Discharge*) : Pelepasan listrik antara dua elektroda terpisah dengan menggunakan isolator dielektrik.
- AOPs (*Advanced Oxidation Processes*) : Metode yang dapat mendegradasi sejumlah senyawa berbahaya yang dimiliki suatu limbah melalui proses oksidasi.
- RBC (*Rotating Biological Contactors*) : Teknologi pengolahan limbah dengan melakukan pemanfaatan mikroorganisme dengan biofilm sebagai tempat melekat dan tumbuhnya mikroorganisme tersebut.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,*

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat dan para pengikut setianya. Amin. Atas kehendak Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

**PEMBUATAN BIOKOAGULAN KALSIMUM OKSIDA (CaO) DARI  
LIMBAH CANGKANG KERANG DARAH (*Anadara granosa*) DAN  
CANGKANG KERANG HIJAU (*Perna viridis*) UNTUK PENGOLAHAN  
AIR LIMBAH PENGUJIAN KOREKSI ASAM PADA ANALISIS *GROSS  
CALORIFIC VALUE* (GCV)**

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

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

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Cilacap, 18 Agustus 2023

Aline Bella Triwardhani

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT, Izinkan penulis untuk mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini, terutama kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah-Nya dan kemudahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Diri saya sendiri yang sudah sangat berjuang untuk menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih sudah selalu berpikir positif dengan berbagai rintangan yang dihadapi dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Kedua Orang Tua saya yang telah mendoakan, memberikan semangat dan dukungan secara penuh baik moril maupun materiil.
4. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng, selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
5. Bapak Bayu Aji Girawan, S.T., M.T., selaku Wakil Direktur 1 Bidang Akademik Politeknik Negeri Cilacap.
6. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Rekayasa Mesin Dan Industri Pertanian.
7. Ibu Theresia Evila P.S.R, S.T., M.Eng., selaku Ketua Prodi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan Politeknik Negeri Cilacap.
8. Ibu Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan arahan sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.
9. Ibu Rosita Dwityaningsih, S.Si., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan arahan sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.
10. Ibu Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan tugas akhir.
11. Bapak Oto Prasadi, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan tugas akhir.

12. Ibu Ema Mulia C, A.Md selaku laboran Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan yang telah membantu pengujian sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan tepat waktu.
13. Kedua Kakak saya yang telah memberikan dukungan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
14. Seluruh teman-teman Angkatan 3 Prodi TPPL yang sudah saling memberikan dukungan dan semangat.
15. Raih Rinukti Sutradara yang sudah menemani penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih atas doa, dukungan dan kebaikan yang sudah diberikan.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala selalu memberikan limpahan berkat dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih kepa pihak yang secara tidak sengaja tidak tertulis diatas.

## **MOTTO**

*“Keyakinan adalah kunci, bahwa keberhasilan adalah hasil dari percaya diri”*

## ABSTRAK

Air limbah yang dihasilkan dari setiap perusahaan harus dikelola dengan baik. Air limbah pengujian koreksi asam pada analisis GCV merupakan air limbah yang dihasilkan oleh perusahaan penyedia jasa dan konsultasi. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengelola air limbah tersebut yaitu dengan koagulasi-flokulasi. Penambahan Biokoagulan dari limbah cangkang kerang darah dan kerang hijau dipilih karena ketersediaannya yang melimpah di Kabupaten Cilacap. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suhu kalsinasi terbaik pada proses dekomposisi  $\text{CaCO}_3$  menjadi  $\text{CaO}$  dilihat dari hasil persentase komposisi senyawa pada Ca, mengetahui efektivitas biokoagulan  $\text{CaO}$  yang terbuat dari limbah cangkang kerang darah dan kerang hijau terhadap pengolahan air limbah pengujian koreksi asam pada analisis GCV dan mengetahui pengaruh dosis biokoagulan  $\text{CaO}$  dalam pengolahan air limbah pengujian koreksi asam pada analisis GCV terhadap parameter pH, TDS, TSS, Turbiditas, COD dan BOD. Variasi suhu kalsinasi dalam penelitian ini yaitu  $800^\circ\text{C}$ ,  $900^\circ\text{C}$  dan  $1000^\circ\text{C}$ . Biokoagulan yang digunakan memiliki ukuran 200 mesh dengan variasi dosis biokoagulan yaitu 0,4 g, 0,7 g, 1 g, 1,3 g, 1,6 g dan 1,9 g yang masing-masing dicampurkan dengan 500 ml air limbah pengujian koreksi asam pada analisis GCV dengan menggunakan alat *jar test*. Kecepatan pengadukan pada metode koagulasi dan flokulasi yang digunakan yaitu 125 rpm dan 30 rpm serta pengendapan selama 60 menit. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan suhu kalsinasi terbaik pada pembuatan biokoagulan cangkang kerang darah dan hijau yaitu pada suhu  $1000^\circ\text{C}$  dengan komposisi unsur Ca yang diuji menggunakan X-Ray Fluorescence (XRF) pada cangkang kerang darah sebesar 55,3% dan pada cangkang kerang hijau yaitu 58,7%. Hasil pengukuran akhir parameter pH yang paling mendekati baku mutu setelah dilakukan penambahan masing-masing biokoagulan dari cangkang kerang darah mengalami kenaikan menjadi 12,10 dan biokoagulan cangkang kerang hijau menjadi 12,11 dari nilai awal pH sebesar 5. Efektivitas biokoagulan  $\text{CaO}$  yang terbuat dari limbah cangkang kerang darah memberikan hasil penurunan nilai TDS sebesar 60%, nilai TSS sebesar 79%, nilai Turbiditas sebesar 91%, nilai  $\text{BOD}_5$  sebesar 93,71% dan nilai COD sebesar 88%. Sedangkan penambahan biokoagulan dari cangkang kerang hijau memberikan hasil penurunan nilai TDS sebesar 62%, nilai TSS sebesar 72%, nilai Turbiditas sebesar 87%, nilai  $\text{BOD}_5$  sebesar 72% dan nilai COD sebesar 65%. Pengaruh dosis biokoagulan  $\text{CaO}$  dari cangkang kerang darah dan kerang hijau terhadap air limbah pengujian koreksi asam pada analisis GCV yaitu semakin banyak dosisnya, semakin tinggi nilai pH, semakin menurun nilai TSS,  $\text{BOD}_5$ , COD dan semakin sedikit penambahan dosisnya semakin menurun nilai TDS dan Turbiditasnya.

**Kata Kunci : Biokoagulan, Cangkang Kerang Darah, Cangkang Kerang Hijau**

## ABSTRACT

*The waste water generated from each company must be managed properly. Acid correction testing wastewater on GCV analysis is waste water produced by service and consulting companies. One method that can be used to treat wastewater is coagulation-flocculation. The addition of biocoagulants from waste shells of blood clams and green mussels was chosen because of their abundant availability in Cilacap Regency. This study aims to determine the best calcination temperature in the process of decomposition of  $\text{CaCO}_3$  to  $\text{CaO}$  seen from the results of the percentage composition of compounds in Ca, to determine the effectiveness of  $\text{CaO}$  biocoagulants made from blood clam shell waste and green mussels on waste water treatment acid correction testing on GCV analysis and to determine the effect dosage of  $\text{CaO}$  biocoagulant in wastewater treatment acid correction testing on GCV analysis of pH, TDS, TSS, Turbidity, COD and BOD parameters. The variations in calcination temperature used in this study were  $800^\circ\text{C}$   $900^\circ\text{C}$  and  $1000^\circ\text{C}$ . The biocoagulant used had a size of 200 mesh with variations in the dosage of the biocoagulant used in this study, namely 0.4 gr, 0.7 gr, 1 gr, 1.3 gr, 1.6 gr and 1.9 gr, each of which was mixed with 500 ml of wastewater acid correction testing on GCV analysis using a jar test tool. The stirring speed of the coagulation and flocculation methods used were 125 rpm and 30 rpm and settling for 60 minutes. Based on the research results, the best calcination temperature was found in the manufacture of blood and green clam shell biocoagulants, namely at  $1000^\circ\text{C}$  with an elemental composition of Ca tested using X-Ray Fluorescence (XRF) on blood clam shells, namely 55.3% and on green mussel shells, namely 58.7%. The effectiveness of the  $\text{CaO}$  coagulant made from waste blood clam shells and green clam shells on wastewater acid correction testing in GCV analysis, that is, each addition of biocoagulant from blood clam shells results in an increase in pH from 5 to 12.10 and the effectiveness of decreasing the TDS value is 60 %, the TSS value is 79%, the Turbidity value is 91%, the BOD5 value is 93.71% and the COD value is 88%. While the addition of biocoagulant from green mussel shells resulted in an increase in pH from 5 to 12.11 and the effectiveness of reducing the TDS value was 62%, the TSS value was 72%, the Turbidity value was 87%, the BOD5 value was 72% and the COD value was 65%. The effect of  $\text{CaO}$  biocoagulant doses from blood clam shells and green mussels on wastewater acid correction testing in GCV analysis is that the more the dose, the higher the pH value, the lower the TSS, BOD5, COD values and the less the additional dose the lower the TDS and Turbidity values.*

**Keywords : Biocoagulant, Blood clam shell, Green clam shell**