

**ANALISIS PENGARUH WAKTU (*HOLDING TIME*) TERHADAP HASIL
PRODUK *HYDROCHAR* PADA PROSES HIDROTHERMAL LIMBAH
INDUSTRI AGAR**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

NAMA : MUHAMMAD ILHAM
NIM: 41319210014

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH WAKTU (*HOLDING TIME*) TERHADAP HASIL
PRODUK *HYDROCHAR* PADA PROSES HIDROTERMAL LIMBAH
INDUSTRI AGAR**



Disusun oleh:

Nama : Muhammad Ilham
NIM : 41319210014
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1) JUNI
2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH WAKTU (*HOLDING TIME*) TERHADAP HASIL PRODUK *HYDROCHAR* PADA PROSES HIDROTHERMAL LIMBAH INDUSTRI AGAR

Disusun oleh:

Nama : Muhammad Ilham

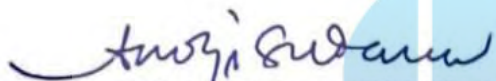
NIM : 41319210014

Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 22 juni 2023


Telah dipertahankan di depan penguji.

Pembimbing TA


(Andi Firdaus Sudarma, ST, M.Eng)

NIK : 217810112

Ketua-Penguji Sidang


(Henry Carles, S.T., M.T)

NIK : 218730105

Penguji Sidang I


(Dafit Feriyanto, S.T., M.Eng., Ph.D)

NIK : 118900633


Penguji Sidang II


(Andi Firdaus Sudarma, ST, M.Eng)

NIK : 217810112

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin


(Dr. Eng. Imam Hidayat, MT)

NIK : 112750348

Koordinator TA


(Nurato, S.T., M.T)

NIK : 197580211

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Ilham

NIM : 41319210014

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : ANALISIS PENGARUH WAKTU (*HOLDING TIME*)
TERHADAP HASIL PRODUK *HYDROCHAR* PADA
PROSES HIDROTHERMAL LIMBAH INDUSTRI AGAR

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 22 Juni 2023



METERAI
TEMBEL
451 6AAKX409527 976
(Muhammad Ilham)

UNIVERSIT
MERCU BUANA

PENGHARGAAN

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Analisis Pengaruh Waktu (*HOLDING TIME*) Terhadap Hasil Produk *Hydrochar* Pada Proses Hidrotermal Limbah Industri Agar”

Puji syukur dengan adanya bimbingan dan bantuan dari pembimbing maupun rekan - rekan, penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir dan menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir. Pada kesempatan ini juga penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M. Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.TP, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah memberikan izin untuk melakukan Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Nurato, S.T., M.T. selaku Koordinator Kerja Praktik Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Andi Firdaus Sudarma, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dengan baik sehingga penulisan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan.
6. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
7. Kedua orang tua saya yang selalu mendukung saya dan mendoakan saya sehingga bisa melaksanakan kerja praktik ini.
8. Abi M, Suryo A.N, Fauziah D.A dan Teman-teman yang selalu memberikan semangat dalam penyusunan laporan ini.

Melalui lembar penghargaan ini saya menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membaca.

Jakarta, 22 juni 2023



(Muhammad Ilham)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
PENGHARGAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	3
1.3. TUJUAN PENELITIAN	3
1.4. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.5. MANFAAT	4
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. DEFINISI BIOMASSA	6
2.2. KOMPONEN BIOMASSA	7
2.2.1. Selulosa	7
2.2.2. Hemiselulosa	8
2.2.3. Lignin	9
2.2.4. Pati	10
2.2.5. Protein	10
2.2.6. Lipid	11
2.3. LIMBAH INDUSTRI AGAR	12

2.3.1.	Gracilaria SP	13
2.3.2.	Klasifikasi Gracilaria	14
2.3.3.	Manfaat Gracilaria SP	14
2.3.4.	Analisis Ultimate pada Limbah Industri Agar	15
2.4.	KARAKTERISTIK BIOMASSA	16
2.5.	NILAI PEMBAKARAN (<i>HEATING VALUE</i>)	21
2.5.1.	<i>High Heating Value (HHV)</i>	22
2.5.2.	Low Heating Value(LHV)	22
2.6.	<i>HYDRO THERMAL CARBONIZATION (HTC)</i>	23
2.7.1.	Karakteristik Karbonisasi Hidrotemal	24
2.7.2.	Skema reaksi Karbonisasi Hidrotermal	25
2.7.3.	Mekanisme Reaksi Karbonisasi Hidrotermal	25
2.7.4.	Pengaruh Waktu Terhadap Hasil <i>Hydro Char</i>	26
2.7.5.	Pengaruh Temperatur Terhadap Hasil <i>Hydro Char</i>	27
2.7.6.	Pengaruh Konsentrasi Massa Terhadap Hasil <i>Hydro Char</i>	28
2.7.	CHN ANALYZER	28
2.8.	PENELITIAN TERDAHULU	29
BAB III	METODOLOGI	31
3.1.	DIAGRAM ALIR	31
3.1.1.	Studi Literatur	32
3.1.2.	Pengumpulan Data Teknis	32
3.1.3.	Persiapan Karbonisasi Hidrotermal	32
3.1.4.	Proses Karbonisasi Biomassa Limbah Industri Agar	33
3.1.5.	Analisis Karakteristik Biomassa	34
3.1.6.	Analisis Hasil Pengujian	35
3.2.	ALAT DAN BAHAN	36
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	43

4.1.	PERLAKUAN HIDROTERMAL	43
	4.1.1. RENDEMEN PADATAN	43
4.2.	ANALISA ULTIMAT BIOMASSA LIMBAH INDUSTRI AGAR	44
4.3.	ANALISA VARIASI WAKTU PENAHAN TERHADAP NILAI KALOR	44
	BAB V PENUTUP	48
5.1	KESIMPULAN	48
5.2	SARAN	49
	DAFTAR PUSTAKA	50
	LAMPIRAN	55



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar2. 1 Limbah Indsutri Agar	12
Gambar2. 2 gracilaria	14
Gambar2. 3 Teknologi Konversi Biomassa	17
Gambar2. 4 Diagram Alir Pirolisis Biomassa	19
Gambar2. 5 Diagram Fase Cair	23
Gambar2. 6 Reaksi yang terjadi didalam Konversi Panas	24
Gambar2. 7 Skema Reaksi Karbonisasi sederhana	25
Gambar 3. 1 Diagram alir	31
Gambar 3. 2 Sampel Setelah dihaluskan	32
Gambar 3. 3 Mortar	36
Gambar 3. 4 Botol kaca	37
Gambar 3. 5 Jerigen Aquades	37
Gambar 3. 6 Timbangan	38
Gambar 3. 7 Oven	38
Gambar 3. 8 High Pressure Stired Reactor	39
Gambar 3. 9 Tabung Nitrogen	40
Gambar 3. 10 Kontrol Reaktor	40
Gambar 3. 11 CHN Analyzer	41
Gambar 3. 12 Saringan	41
Gambar 3. 13 Limbah Industri Agar	42
Gambar 3. 14 Pelarut Aquades	42
Gambar4. 2 Masa rendemen padatan hidrotermal karbonisasi	44
Gambar4. 3 Grafik pengaruh waktu penahanan terhadap nilai kalor	47

DAFTAR TABEL

Table 2 1 Komposisi Kandungan Limbah Industri agar	13
Table 2 2 Penelitian terdahulu	29
Tabel 4 1 Analisa Ultimat Biomassa limbah industri agar	45



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
β	<i>Ikatan senyawa kimia</i>
n	Derajat Polimerisasi
%	Menunjukkan Presentasi atau rasio pada senyawa
°	Derajat satuan temperatur



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
HHV	<i>High Heating Value</i>
HTC	<i>HydroThermal Carbonization</i>
LHV	<i>Low Heating Value</i>
CHN	Carbon Hidrogen Nitrogen

