

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**SINTESIS BIO-OIL DARI BONGGOL JAGUNG DENGAN
METODE PIROLISIS**



Disusun Oleh:

IVENDA SASQUEA CAKRADETHA

20031010158

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA**

2023



LAPORAN HASIL PENELITIAN
Sintesis Bio-Oil Dari Bonggol Jagung Dengan Metode Pirolisis

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

“SINTESIS BIO-OIL DARI BONGGOL JAGUNG DENGAN
METODE PIROLISIS”

Disusun Oleh:

Ivenda Sasquea Cakradetha 20031010138

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji
Pada Tanggal: 16 Juli 2024

Tim Penguji:

1.

Ir. Isni Utami, MT.
NIP. 19590710 198703 2 001

2.

Ir. Sutyono, MT.
NIP. 19600713 198703 1 001

Pembimbing:

1.

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT.
NIP. 19660621 199103 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Sariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Raya Rungkut, Maba Gunung Amar Telp (031) 8782179 Surabaya 60294

KETERANGAN REVISI

Yang dibawah ini :

Nama : 1. Ivenda Sasquea Cakradetha

NPM : 20031010158

2. Suriyanto

NPM : 20031010172

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi Laporan Hasil Penelitian, dengan

Judul :

"Sintesis Bio-Oil Dari Bonggol Jagung Dengan Metode Pirolisis"

Surabaya, 16 Juli 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

(Ir. Isni Utami, MT)

NIP. 19590710 198703 2 001

(Ir. Sutiyono, MT)

NIP. 19600713 198703 1 001

Dosen Pembimbing

(Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT)

NIP. 19660621 199203 2 001



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp (031) 8782179 Surabaya 60294

KETERANGAN REVISI

Yang dibawah ini :

Nama : 1. Ivenda Sasquea Cakradetha

NPM : 20031010158

2. Suriyanto

NPM : 20031010172

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi Laporan Hasil Penelitian, dengan

Judul :

"Sintesis Bio-Oil Dari Bonggol Jagung Dengan Metode Pirolisis"

Surabaya, ..16 Juli..... 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

(Ir. Isni Utami, MT)

NIP. 19590710 198703 2 001

(Ir. Sutiyono, MT)

NIP. 19600713 198703 1 001

Dosen Pembimbing

(Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT)

NIP. 19660621 199203 2 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ivenda Sasquea Cakradetha

NPM : 20031010158

Fakultas/Program Studi : Teknik dan Sains/Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desertasi : Sintesis Bio-Oil Dari Bonggol Jagung Dengan Metode Pirolisis

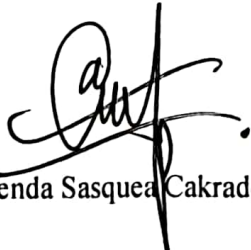
Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 16 Juli 2024

Yang Menyatakan


(Ivenda Sasquea Cakradetha)



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah mempersamai penyusun dalam setiap fase penyusunan sehingga dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul **SINTESIS BIO-OIL DARI BONGGOL JAGUNG DENGAN METODE PIROLISIS** sebagai salah satu tugas skripsi. Laporan hasil penelitian ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan, dukungan, kritik dan saran dari berbagai pihak. Penyusun ingin berbagi rasa syukur dengan mengucapkan terimakasih kepada orang – orang yang mempersamai penyusun dalam menyelesaikan LAPORAN PENELITIAN ini:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr.Ir. Sintha Soraya Santi, MT. Selaku Dosen Pembimbing Penelitian penulis serta Ketua Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang mendampingi penulis menjalani pilihan untuk mendalami ilmu Teknik kimia secara mendalam.
3. Ibu Ir. Isni Utami, MT. Selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.
4. Bapak Ir. Sutiyono, MT. Selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan hasil penelitian ini. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, penyusun mohon maaf kepada semua pihak apabila dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini masih banyak kekurangan. Semoga laporan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi kami khususnya dan terutama bagi seluruh mahasiswa Teknik Kimia.

Surabaya, 15 Juli 2023

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
INTISARI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan.....	4
I.3 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1 Bonggol Jagung	5
II.2 Biomassa	6
II.3 Bio-oil.....	6
II.4 Metode Pembuatan Bio-oil.....	7
II.5 Jenis-jenis pirolisis	7
II.4.1 Slow pyrolisis	7
II.4.2 fast pyrolisis	8
II.4.3 Flash pyrolisis.....	8
II.7 Selulosa	9
II.8 Hemiselulosa	10
II.10 Lignin.....	11
II.11 Landasan Teori	12



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Sintesis Bio-Oil Dari Bonggol Jagung Dengan Metode Pirolisis

II.12	Hipotesis	14
BAB III METODE PENELITIAN		15
III.1	Bahan	15
III.2	Rangkaian Alat	15
III.3	Perubah	16
III.3.1	Kondisi tetap	16
III.3.2	Variabellll bebas	16
III.4	Prosedur	16
III.5	Diagram Alir	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		19
IV.1	Pengaruh Ukuran Partikel dan Waktu Tinggal terhadap Yield	19
IV.2	Pengaruh Ukuran dan Waktu terhadap Densitas dan Viskositas Bio-Oil 24	
IV.3	Kandungan Bio-Oil.....	26
IV.4	Pengujian Nilai Kalor	33
IV.5	Perbandingan hasil uji dengan standart	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		35
V.1	Kesimpulan	35
V.2	Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA		36



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1. Dekomposisi seluosa saat pirolisis	9
Gambar II. 2. Dekomposisi Utama Hemiseluosa.....	10
Gambar II. 3. Dekomposisi lignin pada pirolisis	11
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Pirolisis.....	15
Gambar III. 2 Diagram Alir Preparasi Bahan Baku.....	17
Gambar III. 3 Digram Alir Sintesis Bio-Oil	18
Gambar IV. 1 Grafik hubungan antara variabel waktu terhadap	22
Gambar IV. 2 Grafik hubungan antara variabel ukuran partikel	23
Gambar IV. 3 Grafik Densitas Bio-Oil pada Setiap Variable.....	25
Gambar IV. 4 Grafik Viskositas pada Setiap Variable	25
Gambar IV. 5 Grafik GC Bio-Oil dengan Ukuran Partikel 10 Mesh.....	26
Gambar IV. 6 Grafik GC Bio-Oil dengan Ukuran Partikel 16 Mesh.....	27
Gambar IV. 7 Grafik GC Bio-Oil dengan Ukuran Partikel 20 Mesh.....	28
Gambar IV. 8 Grafik GC Bio-Oil dengan Ukuran Partikel 25 Mesh.....	29
Gambar IV. 9 Grafik GC Bio-Oil dengan Ukuran Partikel 30 Mesh.....	30
Gambar IV. 10 Grafik Persentase Senyawa Bio-Oil pada Hasil Terbaik	32



LAPORAN HASIL PENELITIAN
Sintesis Bio-Oil Dari Bonggol Jagung Dengan Metode Pirolisis

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Karakteristik Bonggol jagung	5
Tabel IV. 1 Pengaruh Ukuran dan Waktu terhadap Persentase Yield	19
Tabel IV. 2 Densitas dan Viskositas Bio-Oil	24
Tabel IV. 3 Senyawa yang Terkandung dalam Bio-Oil dengan Ukuran Partikel 10 Mesh.....	26
Tabel IV. 4 Senyawa yang Terkandung dalam Bio-Oil dengan Ukuran Partikel 16 Mesh.....	27
Tabel IV. 5 Senyawa yang Terkandung dalam Bio-Oil dengan Ukuran Partikel 20 Mesh.....	28
Tabel IV. 6 Senyawa yang Terkandung dalam Bio-Oil dengan Ukuran Partikel 25 Mesh.....	29
Tabel IV. 7 Senyawa yang Terkandung dalam Bio-Oil dengan Ukuran Partikel 30 Mesh.....	30
Tabel IV. 8 Nilai Kalor Bio-Oil	33
Tabel IV. 9 Perbandingan Karakteristik Bio-Oil Hasil Percobaan dengan ASTM D7544-12 dan SNI Solar	34



LAPORAN HASIL PENELITIAN Sintesis Bio-Oil Dari Bonggol Jagung Dengan Metode Pirolisis

INTISARI

Bio-oil merupakan bahan baku yang dapat diproduksi melalui beberapa cara, salah satunya melalui proses pirolisis biomassa. Pirolisis biomassa telah banyak dipelajari sebelumnya dan menunjukkan hasil yang menjanjikan sebagai bahan bakar alternatif dikarenakan lignoselulosa di dalam biomassa. Produksi jagung pipil di Indonesia mencapai 23,1 juta ton dan menyisakan limbah berupa bonggol jagung dengan perbandingan jagung dengan bonggol sebesar 1:1. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bio-Oil dari bonggol jagung dengan menggunakan variasi ukuran partikel 10, 16, 20, 25, dan 30 mesh serta waktu tinggal 40, 60, 80, 100, dan 120 menit. Bonggol jagung sebanyak 100gram dipirolisis menggunakan suhu 400°C. Rendemen tertinggi diperoleh pada ukuran serta waktu tinggal 20 mesh 120 menit sebesar 72,4632% dengan massa jenis 1,3018 g/cm³, viskositas 1,6712 mm²/s, dan nilai kalor 6,640 Kkal/kg. Hasil analisis GC-MS menunjukkan kadar asam asetat 37,49% dan metil ester 22,19%.

Kata kunci: bio-oil; bonggol jagung; pirolisis