



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS PENGARUH VARIASI MASSA
TERHADAP *YIELD* DAN KUALITAS BIO OIL
MENGUNAKAN BIOMASSA DUCKWEED PADA
PROSES PIROLISIS**

SKRIPSI

Oleh :

Muhammad Abdul Harits

NIM 2002321042

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS, 2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS PENGARUH VARIASI MASSA
TERHADAP *YIELD* DAN KUALITAS BIO OIL
MENGUNAKAN BIOMASSA DUCKWEED PADA
PROSES PIROLISIS**

SKRIPSI

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan
Diploma IV Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi
Energi, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Muhammad Abdul Harits
NIM 2002321042

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

AGUSTUS, 2024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH VARIASI MASSA TERHADAP *YIELD* DAN
KUALITAS BIO OIL MENGGUNAKAN BIOMASSA DUCKWEED PADA
PROSES PIROLISIS

Oleh:
Muhammad Abdul Harits
NIM. 2002321042
Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Adi Syuriadi, S.T., M.T
NIP.197611102008011011

Pembimbing 2

Isnanda Nuriskasari, S.Si, M.T
NIP.199306062019032030

Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra., S.Pd., M.T.
NIP. 199403092019031013



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH VARIASI MASSA TERHADAP *YIELD* DAN
KUALITAS BIO OIL MENGGUNAKAN BIOMASSA DUCKWEED PADA
PROSES PIROLISIS

Oleh:

Muhammad Abdul Harits
NIM. 2002321042
Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 22 Agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Terapan (Diploma IV) pada Program Studi Sarjana
Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Adi Syuriadi, S.T., M.T NIP. 197611102008011011	Ketua		
2.	Dr. Paulus Sukusno , S.T., M.T. NIP. 196108011989031001	Penguji 1		
3.	Ir. Budi Santoso, M.T. NIP. 195911161990111001	Penguji 2		

Depok, 22 Agustus 2024

Disahkan oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir., Muslimin, S.T., M.T., IWE.

NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Abdul Harits

NIM : 2002321042

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik Sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 22 Agustus 2024



Muhammad Abdul Harits

NIM. 2002321042



ANALISIS PENGARUH VARIASI MASSA TERHADAP YIELD DAN KUALITAS BIO OIL MENGGUNAKAN BIOMASSA DUCKWEED PADA PROSES PIROLISIS

Muhammad Abdul Harits¹⁾, Adi Syuriadi¹⁾, Isnanda Nurikasari¹⁾

¹⁾Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI, Depok, 16424

Email: muhammad.abdulharist.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memahami bagaimana variasi jumlah biomassa duckweed mempengaruhi hasil dan kualitas bio-oil yang dihasilkan melalui proses pirolisis. Duckweed dipilih karena ketersediaannya yang melimpah dan potensinya sebagai sumber energi terbarukan. Dalam penelitian ini, biomassa duckweed diuji dengan tiga variasi massa yang berbeda, yaitu 500 gram, 800 gram, dan 1100 gram, pada suhu pirolisis 500°C. Hasilnya menunjukkan bahwa semakin besar massa biomassa yang digunakan, semakin banyak gas yang dihasilkan, namun justru mengurangi jumlah bio-oil dan bio-char yang dihasilkan. Misalnya, yield bio-oil tertinggi sebesar 14% ditemukan pada massa 500 gram, sementara densitas bio-oil tertinggi sebesar 1,212 g/mL ditemukan pada massa 1100 gram. Penelitian ini memberikan wawasan penting tentang cara mengoptimalkan produksi bio-oil dan bio-char dari duckweed, yang dapat membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mendukung penggunaan energi terbarukan.

Kata Kunci: Biomassa, Pirolisis, Duckweed, Bio-Oil, Energi Terbarukan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS PENGARUH VARIASI MASSA TERHADAP YIELD DAN KUALITAS BIO OIL MENGGUNAKAN BIOMASSA DUCKWEED PADA PROSES PIROLISIS

Muhammad Abdul Harits¹⁾, Adi Syuriadi¹⁾, Isnanda Nurikasari¹⁾

¹⁾Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI, Depok, 16424

Email: muhammad.abdulharist.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

This study aims to understand how varying the amount of duckweed biomass affects the yield and quality of bio-oil produced through the pyrolysis process. Duckweed was selected due to its abundant availability and potential as a renewable energy source. In this research, duckweed biomass was tested with three different mass variations: 500 grams, 800 grams, and 1100 grams, at a constant pyrolysis temperature of 500°C. The results indicate that larger biomass masses produce more gas but reduce the yield of bio-oil and bio-char. For instance, the highest bio-oil yield of 14% was observed with a biomass mass of 500 grams, while the highest bio-oil density of 1.212 g/mL was found with a mass of 1100 grams. This study provides important insights into optimizing bio-oil and bio-char production from duckweed, which can help reduce reliance on fossil fuels and support the use of renewable energy.

Keywords: Biomass, Pyrolysis, Duckweed, Bio-Oil, Renewable Energy.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH VARIASI MASSA TERHADAP YIELD DAN KUALITAS BIO OIL MENGGUNAKAN BIOMASSA DUCKWEED PADA PROSES PIROLISIS”** ini dengan lancar dan tepat waktu. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Studi Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih atas dukungan dan bimbingan serta bantuan selama proses pengerjaan skripsi dan segala aktivitas dapat berjalan dengan baik. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng., Muslimin, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin PNJ
2. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi.
3. Bapak Adi Syuriadi, M.T. dan Ibu Isnanda Nurikasari, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan hingga penelitian ini selesai.
4. Orang Tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan material dan doa.
5. Seluruh pihak yang telah membantu kelancaran penelitian.

Depok, Agustus 2024

Muhammad Abdul Harits

NIM. 2002321042



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
Daftar Isi	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Pertanyaan Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penulisan	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN TEORITIS	5
2.1. Landasan Teori	5
2.1.1. Sistem Pyrolisis Biomassa	5
2.1.2. Mekanisme Reaksi Pirolisis Biomassa	7
2.1.3. Faktor – faktor yang Mempengaruhi Biomassa	9
2.1.4. Jenis-Jenis Pirolisis.....	12
2.1.5. Duckweed	14
2.1.6. Yield Produk Pirolisis Yield	14
2.1.7. Viskositas.....	15
2.1.8. Densitas	16
2.2. Kajian Literatur	16



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1. Jenis Penelitian	19
3.2. Objek Penelitian.....	21
3.3. Metode Pengambilan Sampel	21
3.4. Jenis dan Sumber Penelitian	21
3.5. Metode Pengumpulan Data Penelitian.....	22
3.6. Metode Analisis Data.....	22
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Pengaruh variasi massa biomassa terhadap yield produk bio-oil dan bio char dari hasil pirolisis menggunakan biomassa duckweed	23
4.1.1. Hasil Produk Pirolisis	23
4.1.2. Analisis Pengaruh Massa terhadap Yield yang di dihasilkan.....	25
4.2. Pengaruh variasi massa biomassa terhadap kualitas produk bio-oil dari biomassa duckweed berdasarkan karakteristik nilai Densitas, dan Viskositas	27
4.2.1. Hasil Densitas dan Viskositas Bio-oil	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	36

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	20
Gambar 3. 2 Objek Penelitian.....	21
Gambar 4. 1 Diagram Hasil Densitas Produk Bio-Oil.....	28
Gambar 4. 2 Diagram Hasil Viskositas Produk Bio-Oil dengan Varian Massa....	30





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Pirolisis dengan Suhu 500 oC dan Massa Biomassa yang Berbeda23

Tabel 4. 2 Hasil Yield Produk Pirolisis Varian Massa dengan Biomassa Duckweed.....25





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi bahan bakar telah menjadi salah satu kebutuhan awal manusia khususnya masyarakat Indonesia. Saat ini masih banyak energi bahan bakar yang berasal dari fosil. Secara umum dapat dilihat salah satu dampak energi fosil yang digunakan untuk bahan bakar yaitu pencemaran udara yang berkontribusi terhadap pemanasan di seluruh dunia . Indonesia memiliki cadangan bahan bakar fosil yang signifikan. Ada beberapa jenis bahan bakar yang berasal dari fosil seperti batu bara. Batu bara biasanya digunakan untuk bahan bakar pembangkit tenaga listrik. Mayoritas pembangkit listrik menggunakan batubara, membuat sumber daya ini menjadi peran yang sangat penting dalam menjamin pemenuhan dan ketersediaan energi bagi sektor industri, rumah tangga. Lebih dari 70% produksi batubara Indonesia yang dialokasikan untuk pemakaian sekitar digunakan untuk pembangkit listrik (Arif, 2014).

Sumber Energi dunia sudah mengalami beberapa kali perubahan, dari yang awalnya mayoritas menggunakan biomassa seperti kayu bakar untuk memenuhi kebutuhan energinya, berubah menjadi fosil seperti batu bara, minyak dan gas bumi yang dipicu revolusi industri pada tahun 1900-an. Penggunaan energi fosil yang semakin tinggi menyebabkan kenaikan emisi gas rumah kaca sehingga iklim menjadi tidak stabil serta meningkatnya suhu bumi dan permukaan air laut [1]. Indonesia juga sangat konsen terhadap pengembangan penggunaan Energi Baru Terbarukan (EBT). Terbukti pada Peraturan Pemerintah No. 79 tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN) dan Peraturan Presiden No. 22 tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) memiliki target penggunaan EBT pada tahun 2025 dan 2050 masing masing sebesar 23% dan 31% dari total kebutuhan energi nasional (Republik Indonesia, 2017). Akan tetapi sampai tahun 2020 realisasi pangsa EBT baru mencapai 11,31% (KESDM, 2021)[2].



Energi terbarukan ini nantinya bisa di gunakan oleh kalangan masyarakat. Oleh karena itu, akan dilakukan optimasi alat pirolisis, Sedangkan untuk peningkatan jumlah bio-oil adalah dengan mengoptimalkan panas di reaktor dengan cara penambahan glasswool di sisi reaktor dan pengaturan aliran gasnya. Pirolisis agar ini bisa dibuat massal , tentu perlu ditambahkan kemampuannya dalam mengolah berbagai limbah biomassa menjadi bahan bakar hijau. Limbah yang akan di uji coba adalah duckweed, karena pasokan biomassa terbarunya melimpah, dan emisi gas rumah kaca juga lebih sedikit. (Menurut Landesman L.(2015). Kegiatan penelitian metode pirolisis dengan menggunakan tanaman air Duckweed atau mata lele sebagai bahan baku. yang mencakup proses dari reaktor pirolisis, proses pembakaran dan pirolisis duckweed[3] .

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi massa terhadap yield produk bio-oil dan bio-char dari hasil pirolisis menggunakan biomassa duckweed?
2. Bagaimana pengaruh variasi massa terhadap kualitas produk bio-oil dari biomassa duckweed berdasarkan dari viskositas, dan densitas?

1.3. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana pengaruh variasi massa pada pirolisis terhadap hasil dan kualitas produk pirolisis dari biomassa duckweed?
2. Bagaimana pengaruh variasi massa pada pirolisis terhadap hasil produk bio-oil dari biomassa duckweed berdasarkan viskositas dan densitas?

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh variasi massa biomassa terhadap yield produk bio-oil dan bio-char dari hasil pirolisis menggunakan biomassa duckweed?

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Mengetahui pengaruh variasi massa biomassa terhadap kualitas produk bio-oil dari biomassa duckweed berdasarkan karakteristik nilai viskositas, dan densitas?

1.5. Manfaat Penulisan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat:

1. Mendukung upaya pengurangan ketergantungan pada bahan bakar fosil dan peningkatan penggunaan energi terbarukan.
2. Mengoptimalkan penggunaan metode system pirolisis dalam pemanfaatan biomassa.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk dapat memahami dan mendapatkan pandangan yang lebih jelas mengenai pokok permasalahan yang akan dibahas, diperlukan adanya sistematika penulisan dapat dijabarkan sebagai berikut:

- | | |
|---------|---|
| BAB I | Pendahuluan
Terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan. |
| BAB II | Tinjauan Pustaka
Berisi tentang landasan teori dan kajian literatur yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. |
| BAB III | Metodologi Penelitian
Terdiri dari lokasi dan waktu penelitian, jenis penelitian, dan pengambilan data |
| BAB IV | Hasil dan Pembahasan
Berisi tentang hasil dan pembahasan penelitian. |
| BAB V | Penutup |

Berisi kesimpulan akhir penelitian, saran, daftar pustaka pada akhir penulisan dan lampiran.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian ini, maka didapatkan kesimpulan yaitu :

1. Pada variasi massa biomassa duckweed yang digunakan dalam proses pirolisis memiliki pengaruh signifikan pada hasil (yield) produk bio-oil dan bio-char. Secara umum, perubahan massa biomassa dapat mempengaruhi distribusi produk pirolisis, di mana adanya penurunan hasil dari yield produk bio-oil dan bio-char sedangkan yield gas mengalami kenaikan. Yaitu pada massa biomassa mungkin menghasilkan penurunan yield bio-char, yield bio-oil sedangkan yield gas bisa mengalami kenaikan yang bergantung pada kondisi pirolisis yang spesifik. Oleh karena itu, pemahaman mengenai pengaruh massa biomassa sangat penting untuk mengoptimalkan produksi bio-oil dan bio-char dari duckweed. Salah satu hasil yield bio-oil, bio-char, dan gas yaitu pada massa 500 g yield bio oil sekitar 17,22%, yield bio-char sekitar 14%.
2. Pada variasi massa biomassa duckweed yang digunakan dalam proses pirolisis mempengaruhi hasil kualitas produk bio-oil, terutama dalam hal viskositas dan densitas. Perubahan massa biomassa dapat menyebabkan variasi dalam hasil produk bio-oil, di mana peningkatan massa biomassa mungkin mempengaruhi viskositas dan densitas secara berbeda. Oleh karena itu, memahami pengaruh massa biomassa adalah kunci untuk menghasilkan bio-oil dengan kualitas yang diinginkan berdasarkan parameter viskositas dan densitas. Pada uji coba yang saya lakukan hasil dari densitas mengalami kenaikan yaitu pada massa 500 g mendapatkan hasil densitas 1,23 g/mL dan 1,24



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

g/mL, 800 g mendapatkan hasil densitas 1,24 g/mL dan 1,25g/mL, dan 1100 g mendapatkan hasil densitas 1,26 g/mL dan 1,27 g/mL. Sedangkan viskositas mendapatkan hasil variasi yaitu pada massa 500 g mendapatkan hasil viskositas 1,28 cP, 1,3 cP, 1,3 cP, 800 g mendapatkan hasil viskositas 1,34 cP, 1,38 cP, 1,39 cP, dan pada 1100 g mendapatkan hasil viskositas 1,37 cP, 1,38 cP, 1,40 cP.

5.2. Saran

Berikut saran untuk pengembangan sistem yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian lebih lanjut :

1. Mengingat bahwa massa biomassa yang lebih rendah 500 g menghasilkan cairan bio-oil yang lebih rendah, sementara massa biomassa yang lebih tinggi 1100g menghasilkan bio-oil yang lebih banyak, maka penelitian lebih lanjut dapat difokuskan pada optimasi massa biomassa dengan duckweed. Hal ini untuk menemukan keseimbangan optimal antara yield dan hasil produk bio-oil sesuai dengan aplikasi yang diinginkan.
2. Selain densitas dan viskositas, analisis lebih mendalam mengenai komposisi kimia bio-oil pada berbagai massa biomassa yang dapat memberikan wawasan tambahan mengenai kualitas bio-oil. Identifikasi komponen kimia utama dan analisis potensi penggunaannya dalam industri dapat meningkatkan nilai tambah bio-oil.
3. Selain itu bisa dilakukan juga menghitung hasil yield gas dari biomassa duckweed karena di penelitian ini tidak melakukan penghitungan dari hasil yield gas. Jadi dapat di fokuskan pada penelitian selanjutnya untuk melakukan penelitian yield gas lebih lanjut.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P.P.E.Outlook,“NoTitle.”[Online].Available:
<https://www.pertamina.com//Media/File/Pertamina-Energi-Outlook-2020>
- [2] PP No. 79, “PP No. 79 Thn 2014.pdf.” pp. 1–36, 2014.
- [3] S. P. Terapan, “2.2 : Format Substansi Proposal Penelitian Terapan,” 2016.
- [4] K. Ridhuan, Y. A. Putra, and A. Arasyd, “Analisa Kinerja Ruang Bakar Reaktor Pirolisis menggunakan Bahan Bakar Biomassa dalam Menghasilkan Bioarang dan Asap Cair,” *SNPPM-2 (Seminar Nas. Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masyarakat)*, vol. 2, no. 2013, pp. 207–215, 2020.
- [5] S. Sapril, A. T. Kusuma, A. Aswan, A. Zikri, and I. Hajar, “Pirolisis Plastik Menjadi Bahan Bakar Cair Menggunakan Katalis Zeolit Teraktivasi,” *Publ. Penelit. Terap. dan Kebijak.*, vol. 5, no. 1, pp. 9–18, 2022, doi: 10.46774/pptk.v5i1.364.
- [6] K. Ridhuan, D. Irawan, and R. Inthifawzi, “Pyrolysis Combustion Process with Biomass Type and Characteristics of The Liquid Smoke Produced,” *Turbo*, vol. 8, no. 1, pp. 69–78, 2019.
- [7] Katur, “Donatus , dkk, Produksi dan Kandungan 745,” pp. 745–757.
- [8] R. Wulandari Putri, E. Nurisman, and Rahmatullah, “Produksi bio-oil dari limbah kulit durian dengan proses pirolisis lambat,” *J. Tek. Kim.*, vol. 25, no. 2, pp. 50–53, 2019.
- [9] J. Nasywa and K. Sa’diyah, “Pengaruh Jumlah Massa Umpan Sekam Padi Terhadap Kualitas Asap Cair Pada Proses Pirolisis,” *DISTILAT J. Teknol. Separasi*, vol. 8, no. 3, pp. 559–566, 2023, doi: 10.33795/distilat.v8i3.500.
- [10] E. Munarwan, “Karakteristik Bio-Oil Hasil Pirolisis Limbah Brem Dengan

Variasi Temperatur,” *JTT (Jurnal Teknol. Terpadu)*, vol. 7, no. 1, pp. 23–28, 2019, doi: 10.32487/jtt.v7i1.552.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan Bahan Penelitian

No	Nama Alat	Fungsi	Gambar
1	Piknometer	Untuk mengukur massa jenis dari produk minyak yang dihasilkan	
2	Viskometer Ostwald	Untuk menguji viskositas dari produk minyak yang dihasilkan	
3	Hasil bio oil dari biomassa duckweed		
4	Pengujian Densitas dengan menggunakan piknometer dan timbangan		

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama Alat	Fungsi	Gambar
5	Pengujian Viskositas dengan menggunakan Viskositas Ostwald		
6	Pengecekan Suhu Dengan menggunakan alat Thermogun		
7	Tempat Penampungan	Untuk Menampung hasil bio oil	
8	Duckweed yang sudah kering di masukan		


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama Alat	Fungsi	Gambar
	kedalam feeder		
9	Pengujian ulang viskositas		
10	Pengujian ulang Densitas		
11	Hasil dari Bio Char biomassa duckweed		
12	PLX-DAQ	Sebagai data logger untuk merecord tempratur	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama Alat	Fungsi	Gambar
13	Komponen sistem pirolisis		
14	Reaktor Pirolisis dan sensor thermocouple	Untuk memanaskan bahan baku dalam lingkungan yang rendah oksigen. Di dalam reaktor ada sensor thermocouple yang berfungsi untuk uji tempratur ke modul data PLX-DAQ menggunakan arduino UNO	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama Alat	Fungsi	Gambar
15	Blower	Alat untuk mengatur aliran udara yang diperlukan dalam proses pirolisis	
16	Pompa oli	Alat untuk pendinginan/pelembaban komponen dalam proses pirolisis	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama Alat	Fungsi	Gambar
17	Kondensor	Alat untuk proses pendinginan dan pengolahan gas menjadi cair	