

TUGAS AKHIR
ANALISA SIFAT FISIK BIODIESEL AMPAS KELAPA
MELALUI PROSES MIKROEMULSI MENGGUNAKAN
KATALIS BENTONIT



Disusun Oleh:

Nama : Achmad Faisal Bahri

NIM : 2111077

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2025

**ANALISA SIFAT FISIK BIODIESEL AMPAS KELAPA MELALUI
PROSES MIKROEMULSI MENGGUNAKAN KATALIS BENTONIT**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)
Program Studi Teknik Mesin S1

Disusun Oleh:
Achmad Faisal Bahri
NIM. 2111077

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

ANALISA SIFAT FISIK BIODIESEL AMPAS KELAPA MELALUI PROSES MIKROEMULSI MENGGUNAKAN KATALIS BENTONIT

Disusun Oleh :

NAMA : ACHMAD FAISAL BAHRI

NIM : 2111077

JURUSAN : TEKNIK MESIN S1



Mengetahui,
Wakil Dekan I FTI

Dr. Irine Budi Sulistiawati, ST., MT.

NIP. P. 197706152005012002

Diperiksa dan Disetujui,
Dosen Pembimbing

Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.

NIP. P. 1031400477



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Achmad Faisal Bahri
NIM : 2111077
Program Studi : Teknik Mesin S1
Judul : Analisa Sifat Fisik Biodiesel Ampas Kelapa Melalui
Proses Mikroemulsi Menggunakan Katalis Bentonit

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir Jenjang Strata Satu (S-1) pada
:

Hari/ Tanggal : 1 Juli 2025
Dengan Nilai : 84,70

Panitia Penguji Tugas Akhir

Ketua

Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.

NIP. P. 1031400477

Sekretaris

Tutut Nani Prihatni, SS., S.Pd., M.Pd.

NIP. P. 1031500493

Anggota Penguji

Penguji I

Sibut, ST., MT.

NIP. Y. 1030300379

Penguji II

Tito Arif Sutrisno, S.Pd., MT.

NIP. P. 1032100598

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Achmad Faisal Bahri

NIM : 2111077

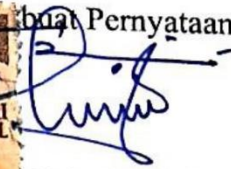
Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang

Menyatakan

Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Sifat Fisik Biodiesel Ampas Kelapa Melalui Proses Mikroemulsi Menggunakan Katalis Bentonit” adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain, kecuali kutipan yang sudah disebutkan sumber aslinya.

Demikian surat pernyataan keaslian saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 3 Maret 2025

buat Pernyataan

Achmad Faisal Bahri

NIM. 2111077

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Achmad Faisal Bahri
NIM : 2111077
Program Studi : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknologi Industri
Dosen Pembimbing 1 : Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.
Dosen Pembimbing 2 : Adhy Ariyanto, ST., MT
Judul : Analisa Sifat Fisik Biodiesel Ampas Kelapa Melalui
Proses Mikroemulsi Menggunakan Katalis Bentonit

No.	Tanggal	Kegiatan	Paraf Dosen
1.	10/3/2025	Konsultasi topik Tugas Akhir	
2.	8/4/2025	Pembahasan Bab I, II, dan III	
3.	5/5/2025	Konsultasi Bab IV dan V	
4.	11/6/2025	Revisi dari Seminar Hasil	

Diperiksa/disetujui

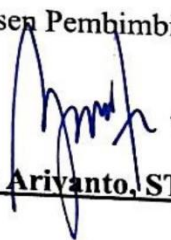
Dosen Pembimbing 1



Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.

NIP. P. 1031400477

Dosen Pembimbing 2



Adhy Ariyanto, ST., MT.

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Achmad Faisal Bahri
NIM : 2111077
Program Studi : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknologi Industri
Dosen Pembimbing 1 : Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.
Dosen Pembimbing 2 : Adhy Ariyanto, ST., MT
Judul : Analisa Sifat Fisik Biodiesel Ampas Kelapa Melalui
Proses Mikroemulsi Menggunakan Katalis Bentonit

Tanggal Pengajuan Skripsi : 3 Maret 2025

Tanggal Penyelesaian Skripsi : 1 Juni 2025

Telah diselesaikan dengan nilai :

Diperiksa/disetujui

Dosen Pembimbing 1



Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.

NIP. P. 1031400477

Dosen Pembimbing 2



Adhy Ariyanto, ST., MT.

ANALISA SIFAT FISIK BIODIESEL AMPAS KELAPA MELALUI PROSES MIKROEMULSI MENGGUNAKAN KATALIS BENTONIT

Achmad Faisal Bahri¹, Eko Yohanes Setyawan², Adhy Ariyanto³

Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Email : amdfsl11@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat fisik biodiesel yang dihasilkan dari ampas kelapa melalui proses mikroemulsi dengan menggunakan katalis bentonit. Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui. Penggunaan ampas kelapa sebagai bahan baku bertujuan untuk memanfaatkan limbah organik serta mengurangi pencemaran lingkungan. Proses mikroemulsi dilakukan dengan mencampurkan minyak hasil ekstraksi ampas kelapa, etanol, butanol, dan katalis bentonit dalam berbagai variasi berat (5–25 gram). Setelah melalui tahap *catalytic cracking*, sampel diuji terhadap sifat fisik meliputi densitas, viskositas, dan *flash point*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bentonit berpengaruh terhadap sifat fisik biodiesel, dengan nilai optimum viskositas dan densitas berada pada penggunaan bentonit 10 gram, yaitu masing-masing 2,67 cSt dan 890 kg/m³ yang sesuai dengan standar mutu biodiesel. Namun, seluruh nilai *flash point* masih di bawah standar (130 °C), yang mengindikasikan masih adanya senyawa volatil yang belum terserap sempurna. Dengan demikian, penggunaan bentonit dalam proses mikroemulsi memiliki potensi dalam meningkatkan kualitas biodiesel, namun diperlukan tahap pemurnian lanjutan.

Kata Kunci: Biodiesel, Mikroemulsi, Ampas Kelapa, Bentonit, Sifat Fisik

Analysis of the Physical Properties of Coconut Pulp Biodiesel Through Microemulsion Process Using Bentonite Catalyst

Achmad Faisal Bahri¹, Eko Yohanes Setyawan², Adhy Ariyanto³

Bachelor's Program in Mechanical Engineering, Faculty of Industrial Technology

Institut Teknologi Nasional Malang

Email : amdfsl11@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the physical properties of biodiesel produced from coconut pulp through a microemulsion process using bentonite catalyst. Biodiesel is an environmentally friendly and renewable alternative fuel. The use of coconut pulp as feedstock aims to utilize organic waste and reduce environmental pollution. The microemulsion process was carried out by mixing oil extracted from coconut pulp with ethanol, butanol, and bentonite catalyst in various weights (5–25 grams). After undergoing catalytic cracking, the samples were tested for physical properties including density, viscosity, and flash point. The results showed that bentonite addition affected the physical characteristics of the biodiesel, with the optimum values obtained at 10 grams of bentonite, resulting in 2.67 cSt viscosity and 890 kg/m³ density, which met biodiesel quality standards. However, all flash point values remained below the standard (130 °C), indicating the presence of residual volatile compounds. Thus, the use of bentonite in the microemulsion process shows potential for improving biodiesel quality, though further purification steps are necessary.

Keywords: Biodiesel, Microemulsion, Coconut Pulp, Bentonite, Physical Properties

KATA PENGANTAR

Segala puji atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari memiliki banyak kekurangan, namun berkat doa dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga Tugas Akhir ini tersusun dengan judul “ Analisa Sifat Fisik Biodiesel Ampas Kelapa Melalui Proses Mikroemulsi Menggunakan Katalis Bentonit”. Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D., selaku Rektor ITN Malang
2. Dr. I Komang Somawirata, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang
3. Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN Malang dan juga selaku dosen pembimbing 1 Proposal Skripsi
4. Adhy Ariyanto, ST., MT., selaku dosen pembimbing 2
5. Orang tua dan keluarga, yang turut memberikan semangat dan doa selama kuliah
6. Rekan seperjuangan yang telah banyak membantu selama proses Pendidikan dibangku perkuliahan.

Semoga Skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat bagi pembaca dan dapat dikembangkan untuk penelitian kedepannya.

Malang, 3 Maret 2025



Achmad Faisal Bahri

NIM. 2111077

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	iv
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	v
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 TUJUAN	3
1.5 MANFAAT	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2 TEORI	6
2.2.1 Bahan Bakar Cair.....	6
2.2.2 Biodiesel	8
2.2.3 Mikroemulsi.....	9
2.2.4 Ampas Kelapa.....	9
2.2.5 Alkohol	10

2.2.6 Butanol.....	10
2.2.7 <i>Cracking</i>	11
2.2.8 Katalis Biodiesel	11
2.2.9 Bentonit.....	13
2.2.10 Surfaktan.....	14
2.3 STANDAR DAN SPESIFIKASI	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 DIAGRAM ALIR PENELITIAN	20
3.2 VARIABEL PENELITIAN	21
3.3 PENJELASAN DIAGRAM ALIR.....	21
3.3.1 Proses pembuatan biodiesel	21
3.3.2 Proses pembuatan biodiesel mikroemulsi.....	23
3.3.3 Proses pembuatan katalis bentonit.....	26
3.3.4 Proses <i>Catalytic Cracking</i>	29
3.3.5 Pengujian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 HASIL PENGUJIAN DENSITAS	32
4.1.1 Aquades	32
4.1.2 Bentonit 5 gram	32
4.1.3 Bentonit 10 gram	33
4.1.4 Bentonit 15 gram	33
4.1.5 Bentonit 20 gram	33
4.1.6 Bentonit 25 gram	33
4.1.7 Tanpa Bentonit.....	34
4.2 HASIL PENGUJIAN VISKOSITAS	36
4.3 HASIL PENGUJIAN FLASH POINT	38

4.4 HUBUNGAN DENSITAS, VISKOSITAS, FLASH POINT	40
4.4.1 Hubungan Densitas Dengan Viskositas	40
4.4.2 Hubungan Densitas Dengan Flash Point	40
4.4.3 Hubungan Viskositas Dengan Flash Point.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk Kimia Butanol.....	10
Gambar 2. 2 Hasil SEM non aktivasi.....	14
Gambar 2. 3 Bentonit teraktivasi	14
Gambar 3. 1 Ampas Kelapa	22
Gambar 3. 2 Mesin Press	22
Gambar 3. 3 Minyak Ampas Kelapa.....	23
Gambar 3. 4 Butanol	24
Gambar 3. 5 Etanol 96%	24
Gambar 3. 6 Stirrer.....	25
Gambar 3. 7 Gelas Ukur.....	25
Gambar 3. 8 Bentonit	26
Gambar 3. 9 Aquades.....	27
Gambar 3. 10 HCL 32%.....	27
Gambar 3. 11 Furnace	28
Gambar 3. 12 Skema	29
Gambar 3. 13 Biodiesel hasil catalytic cracking.....	30
Gambar 4. 1 Grafik uji densitas	35
Gambar 4. 2 Grafik uji viskositas	37
Gambar 4. 3 Grafik Flash Point	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Viskositas bahan bakar minyak.....	7
Tabel 2. 2 Standar mutu B35	17
Tabel 2. 3 Standar mutu B40	19
Tabel 4. 1 Uji densi	32
Tabel 4. 2 Uji densitas bentonit 5 gram	32
Tabel 4. 3 Uji densitas bentonit 10 gram	33
Tabel 4. 4 Uji densitas bentonit 15 gram	33
Tabel 4. 5 Uji densitas 20 gram	33
Tabel 4. 6 Uji densitas bentonit 25 gram	33
Tabel 4. 7 Uji densitas tanpa bentonit.....	34
Tabel 4. 8 Hasil uji densitas	34
Tabel 4. 9 Hasil konversi satuan	34
Tabel 4. 10 Uji viskositas.....	37
Tabel 4. 11 Hasil konversi satuan	37
Tabel 4. 12 Hasil uji <i>flash point</i>	38