

SKRIPSI SARJANA TERAPAN
ANALISIS SIFAT FISIK MINYAK ATSIRI TEMULAWAK
(*CURCUMA XANTHORRIZA ROXB*) HASIL DISTILASI AIR
MENGGUNAKAN PEMANAS LISTRIK



Disusun sebagai salah satu syarat untuk tugas akhir skripsi

Oleh:
ADITYA YOGA SWARA
NIM: 1526422002

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
2026

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
BENTUK: SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Nama Mahasiswa : Aditya Yoga Swara
NIM : 1526422002
Judul Penelitian : Analisis Sifat Fisik Minyak Atsiri Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*) Hasil Distilasi Air Menggunakan Pemanas Listrik

Ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir.

Jakarta, 21 Juli 2026

Pembimbing I



Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si.

NIDN. 0002028204

Pembimbing II



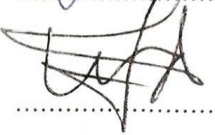
Dr. Sugeng Priyanto, M.Sc.

NIDN. 0015096307

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
BENTUK: SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Nama Mahasiswa : Aditya Yoga Swara
NIM : 1526422002
Program Studi/Fakultas : Teknologi Rekayasa Manufaktur/Fakultas Teknik
Judul : Analisis Sifat Fisik Minyak Atsiri Temulawak
(*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*) Hasil Distilasi Air
Menggunakan Pemanas Listrik

Ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan Lulus/ Tidak Lulus)* Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 21 Juli.....2026

	Nama	Tanda Tangan
Dosen Pembimbing 1	<u>Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si.</u> NIDN. 0002028204	
Dosen Pembimbing 2	<u>Dr. Sugeng Priyanto, M.Sc.</u> NIDN. 0015096307	
Ketua Penguji	<u>Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.</u> NIDN. 0013108305	
Sekretaris Penguji	<u>Ahmad Lubi, M.Pd., M.T.</u> NIDN. 0031018502	
Dosen Ahli	<u>Dr. Wardoyo, M.T.</u> NIDN. 0018087904	

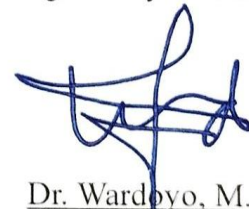
Mengetahui,

Dekan/Direktur



Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi
Teknologi Rekayasa Manufaktur



Dr. Wardoyo, M.T.
NIDN. 0018087904

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama Mahasiswa : Aditya Yoga Swara
NIM : 1526422002
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Fakultas : Teknik
Judul TA : Analisis Sifat Fisik Minyak Atsiri Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*) Hasil Distilasi Air Menggunakan Pemanas Listrik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 21 Juli 2026

Yang menyatakan,



Aditya Yoga Swara

NIM. 1526422002

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “**Analisis Sifat Fisik Minyak Atsiri Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*) Hasil Distilasi Air Menggunakan Pemanas Listrik**”. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Wardoyo, M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur, Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulisan skripsi.
3. Bapak Dr. Sugeng Priyanto, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulisan skripsi.
4. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan do'a, dukungan, nasihat serta saran kepada penulis.
5. Kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian dan penulisan skripsi.

Penulis menyadari penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, penulis mengharapkan semoga skripsi ini bermanfaat bukan saja bagi penulis tetapi juga bermanfaat bagi orang lain untuk memperluas pengetahuan dan wawasan.

Jakarta, Juli 2026



Aditya Yoga Swara

NIM. 1526422002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Aditya Yoga Suara
NIM : 1526422002
Fakultas/Prodi : Teknik / Teknologi Petapasa Manufaktur
Alamat email : adityoga415@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Analisis sifat Fisik Minyak Atsiri Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) Hasil
Distilasi Air Menggunakan Pemanas Listrik

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 4 Agustus 2026

Penulis

(Aditya Yoga Suara)
nama dan tanda tangan

ANALISIS SIFAT FISIK MINYAK ATSIRI TEMULAWAK (*CURCUMA XANTHORRHIZA ROXB*) HASIL DISTILASI AIR MENGUNAKAN PEMANAS LISTRIK

Aditya Yoga Swara

Dosen Pembimbing: Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si. dan

Dr. Sugeng Priyanto, M.Sc.

ABSTRAK

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) merupakan tanaman herbal asli Indonesia yang mengandung senyawa seskuiterpen seperti *xanthorrhizol* dan *ar-curcumene* yang memiliki struktur rantai karbon dan hidrogen sehingga berpotensi sebagai prekursor bahan bakar. Namun data karakteristik sifat fisik minyak atsiri temulawak belum tersedia sebagai dasar penilaian kelayakannya terhadap standar mutu bahan bakar yang berlaku. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat fisik minyak atsiri temulawak hasil distilasi air menggunakan pemanas listrik yang meliputi densitas, viskositas, nilai kalor, dan titik nyala, serta membandingkan hasilnya dengan standar mutu bahan bakar yang ditetapkan oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan proses distilasi air menggunakan pemanas listrik, yang sebelumnya dilakukan tahap *pre-treatment* berupa pasteurisasi pada suhu 60°C selama 10–15 menit dan sedimentasi selama 12 jam. Hasil pengujian menunjukkan bahwa minyak atsiri temulawak memiliki nilai densitas sebesar 0,955 g/cm³, viskositas kinematik sebesar 2,788 mm²/s, nilai kalor sebesar 41,59 kJ/gr, dan titik nyala sebesar 100,1°C. Berdasarkan perbandingan dengan standar mutu SK Dirjen Migas No. 384.K/MG.06/DJM/2024 dan No. 0486.K/10/DJM.S/2017, minyak atsiri temulawak lebih sesuai direkomendasikan sebagai prekursor bahan bakar solar dibandingkan bensin, mengingat nilai densitas dan viskositas kinematiknya berada dalam rentang standar mutu biosolar B40, sehingga berpotensi digunakan sebagai komponen *blending* dengan biosolar dalam proporsi tertentu.

Kata Kunci: Distilasi Air, Karakterisasi, Minyak Atsiri, Prekursor Bahan Bakar, Temulawak.

***PHYSICAL PROPERTIES ANALYSIS OF TEMULAWAK ESSENTIAL
OIL (CURCUMA XANTHORRHIZA ROXB) OBTAINED FROM
WATER DISTILLATION USING ELECTRIC HEATER***

Aditya Yoga Swara

Supervisor: Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si. and

Dr. Sugeng Priyanto, M.Sc.

ABSTRACT

Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb) is an indigenous Indonesian herbal plant containing sesquiterpene compounds such as xanthorrhizol and ar-curcumene, which possess carbon and hydrogen chain structures that make them potentially suitable as fuel precursors. However, data on the physical property characteristics of temulawak essential oil have not been available as a basis for assessing its compliance with applicable fuel quality standards. This study aims to analyze the physical properties of temulawak essential oil obtained through water distillation using an electric heater, covering density, viscosity, calorific value, and flash point, as well as to compare the results with fuel quality standards established by the Ministry of Energy and Mineral Resources of the Republic of Indonesia. The method employed was an experimental method with a water distillation process using an electric heater, preceded by a pre-treatment stage consisting of pasteurization at 60°C for 10–15 minutes and sedimentation for 12 hours. The test results indicate that temulawak essential oil has a density of 0.955 g/cm³, a kinematic viscosity of 2.788 mm²/s, a calorific value of 41.59 kJ/gr, and a flash point of 100.1°C. Based on a comparison with the quality standards of SK Dirjen Migas No. 384.K/MG.06/DJM/2024 and No. 0486.K/10/DJM.S/2017, temulawak essential oil is more appropriately recommended as a solar fuel precursor rather than gasoline, given that its density value and kinematic viscosity value falls within the quality standard range of biosolar B40, thus showing potential for use as a blending component with biosolar in a certain proportion.

Keywords: *Water Distillation, Characterization, Essential Oil, Fuel Precursor, Temulawak.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN TEORI	7
2.1 Distilasi.....	7
2.2 Prinsip Kerja Distilasi	7
2.3 Karakterisasi.....	9
2.4 Minyak Atsiri.....	10
2.5 Temulawak.....	11
2.6 Pemanas Listrik	13

2.7	Densitas	13
2.8	Viskositas.....	14
2.9	Kalor.....	15
2.10	Titik Nyala.....	16
2.11	Penelitian Relevan	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2	Metode Penelitian.....	19
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	19
3.3.1	Studi Literatur	20
3.3.2	Persiapan Alat dan Bahan.....	21
3.3.3	Persiapan Distilasi.....	21
3.3.4	Proses Distilasi	24
3.3.5	Tahap Pengujian	27
3.3.6	Pengolahan dan Analisis Data	32
3.3.7	Kesimpulan	32
BAB IV HASIL PENELITIAN		33
4.1	Data Pengujian Densitas Minyak Atsiri	33
4.2	Data Pengujian Viskositas Minyak Atsiri.....	34
4.3	Data Pengujian Kalor Minyak Atsiri	35
4.4	Data Pengujian Titik Nyala Minyak Atsiri	36
4.5	Analisis Hasil Pengujian Minyak Atsiri	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		39
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....		41

LAMPIRAN.....	46
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	52



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Senyawa Kimia Pada Temulawak	12
Tabel 2.2 Penelitian Relevan.....	17
Tabel 3.1 Parameter Bahan Bakar Bensin dan Biosolar	28
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Densitas Minyak Atsiri	33
Tabel 4.2 Data Sifat Fisik Aquades	34
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Viskositas Minyak Atsiri.....	34
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kalor Minyak Atsiri	35
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Titik Nyala Minyak Atsiri	36



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja Distilasi Air	8
Gambar 2.2 Temulawak (<i>Curcuma xanthorrhiza Roxb</i>)	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Proses Pengupasan Kulit Rimpang Temulawak.....	22
Gambar 3.3 Proses Pamarutan Rimpang Temulawak	22
Gambar 3.4 Proses Pemerasan	23
Gambar 3.5 Proses Pasteurisasi.....	23
Gambar 3.6 Proses Sedimentasi.....	24
Gambar 3.7 Temulawak Cair Masuk Kedalam Reaktor	25
Gambar 3.8 <i>Setting</i> Tegangan Pemanas Listrik	25
Gambar 3.9 Minyak Atsiri Hasil Distilasi.....	26
Gambar 3.10 Proses Penyaringan Pertama Minyak Atsiri Dari Separator.....	26
Gambar 3.11 Proses Penyaringan Kedua Minyak Atsiri Kedalam Jar Kaca	27
Gambar 3.12 Minyak Atsiri Murni	27
Gambar 3.13 Pengukuran Suhu Pada Sampel Uji Densitas	28
Gambar 3.14 Proses Menutup Piknometer	29
Gambar 3.15 Proses Penimbangan Sampel.....	29
Gambar 3.16 Pengukuran Suhu Pada Sampel Uji Viskositas	30
Gambar 3.17 Proses Memasukkan Sampel Ke Dalam <i>Viscometer Oswald</i>	30
Gambar 3.18 Pemasangan <i>Balf Pipet Filler</i>	31

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Densitas	46
Lampiran 2 Perhitungan Viskositas Dinamis dan Viskositas Kinematik	47
Lampiran 3 Hasil Uji Kalor.....	49
Lampiran 4 Hasil Uji Titik Nyala	50
Lampiran 5 Dokumentasi Uji Coba Proses Distilasi	51
Lampiran 6 Dokumentasi Uji Coba Pengujian Minyak Atsiri	51



Intelligentia - Dignitas