

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“APLIKASI GELOMBANG ULTRASONIK SEBAGAI PERLAKUAN
AWAL PADA EKSTRAKSI MINYAK ATSIRI DAUN KEMANGI
(*OCIMUM BASILICUM*) MENGGUNAKAN *ULTRASOUND-MICROWAVE
ASSISTED EXTRACTION (U-MAE)*”**



DISUSUN OLEH:

MUHAMMAD TAUFIQ QURROKHMAN

NPM. 22031010116

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

2026

LAPORAN HASIL PENELITIAN
"APLIKASI GELOMBANG ULTRASONIK SEBAGAI PERLAKUAN
AWAL PADA EKSTRAKSI MINYAK ATSIRI DAUN KEMANGI
(*OCIMUM BASILICUM*) MENGGUNAKAN ULTRASOUND-MICROWAVE
ASSISTED EXTRACTION (U-MAE)"



DISUSUN OLEH:

MUHAMMAD TAUFIQ OURROKHMAN

NPM. 22031010116

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2026



LAPORAN HASIL PENELITIAN

"Aplikasi Gelombang Ultrasonik Sebagai Perlakuan Awal Pada Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Menggunakan *Ultrasound-Microwave Assisted Extraction* (U-MAE)"

LEMBAR PENGESAHAN

"APLIKASI GELOMBANG ULTRASONIK SEBAGAI PERLAKUAN AWAL PADA EKSTRAKSI MINYAK ATSIRI DAUN KEMANGI (*OCIMUM BASILICUM*) MENGGUNAKAN *ULTRASOUND-MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION* (U-MAE)"

DISUSUN OLEH:

MUHAMMAD TAUFIQ QURROKHMAN

NPM. 22031010116

Telah Dipertahankan di Hadapan dan Diterima oleh Tim Penguji

pada Tanggal : 05 Mei 2026

Tim Penguji

Dosen Pembimbing

1. **Dr. Ir. Sintha Saraya Santi, M.T.**
NIP. 19660621 199203 2 001

Nove Kartika Erliyantri, S.T., M.T.
NIP. 19861123 202421 2030

2.

Renova Panjaitan, S.T., M.T.
NIP. 19950623 202406 2003

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Saniyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

LAPORAN HASIL PENELITIAN

"Aplikasi Gelombang Ultrasonik Sebagai Perlakuan Awal Pada Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Menggunakan *Ultrasound-Microwave Assisted Extraction* (U-MAE)"

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

"APLIKASI GELOMBANG ULTRASONIK SEBAGAI PERLAKUAN AWAL PADA EKSTRAKSI MINYAK ATSIRI DAUN KEMANGI (*OCIMUM BASILICUM*) MENGGUNAKAN *ULTRASOUND-MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION* (U-MAE)"

DISUSUN OLEH:

MUHAMMAD TAUFIQ OURROKHMAN

NPM. 22031010116

Telah diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing

Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T.

NIP. 19861123 202421 2030

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Aplikasi Gelombang Ultrasonik Sebagai Perlakuan Awal Pada Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Menggunakan *Ultrasound-Microwave Assisted Extraction (U-MAE)*”

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Taufiq Qurrokhman
NPM : 22031010116
Program : Sarjana (S1) / ~~Magister (S2)~~ / ~~Doktor (S3)~~
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah ~~Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi*~~ ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada ~~Skripsi/Tesis/Disertasi~~ ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 05 Mei 2026





LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Aplikasi Gelombang Ultrasonik Sebagai Perlakuan Awal Pada Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Menggunakan *Ultrasound-Microwave Assisted Extraction* (U-MAE)”

KETERANGAN REVISI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : 1. Muhammad Taufiq Qurrokhman

NPM. 22031010116

2. Aynia Ayu Nur Afifah

NPM. 22031010133

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~*) ~~Proposal/Skripsi/Kerja Praktik~~, dengan judul :

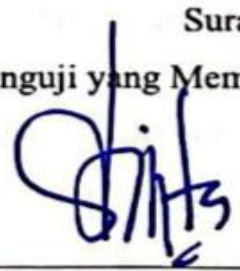
“ APLIKASI GELOMBANG ULTRASONIK SEBAGAI PERLAKUAN AWAL PADA EKSTRAKSI MINYAK ATSIRI DAUN KEMANGI (*OCIMUM BASILICUM*) MENGGUNAKAN *ULTRASOUND-MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION* (U MAE)”

Surabaya, 05 Mei 2026

Dosen Penguji yang Memerintahkan Revisi :

1. (Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.)

NIP. 19660621 199203 2 001

()

2. (Renova Panjaitan, S.T., M.T.)

NIP. 19950623 202406 2003

()

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

()

Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T.

NIP. 19861123 202421 2030



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Aplikasi Gelombang Ultrasonik Sebagai Perlakuan Awal Pada Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Menggunakan *Ultrasound-Microwave Assisted Extraction* (U-MAE)”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas segala ridho-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul “Aplikasi Gelombang Ultrasonik Sebagai Perlakuan Awal Pada Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Menggunakan *Ultrasound-Microwave Assisted Extraction* (U-MAE)” sebagai salah satu syarat untuk kelulusan.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu baik dalam proses penelitian sampai penyusunan laporan. Ucapan terima kasih ini disampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan Dosen Penguji Penelitian
3. Nove Kartika Erliyanti, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing penelitian yang senantiasa memberikan saran dan masukan kepada penulis
4. Renova Panjaitan, S.T., M.T. selaku dosen penguji penelitian
5. Keluarga dan teman-teman penyusun yang senantiasa memberikan dukungan serta semangat

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan proposal ini. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat kami harapkan untuk penyempurnaan laporan. Akhir kata, kami berharap laporan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Surabaya, 03 Februari 2026

Penyusun



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Aplikasi Gelombang Ultrasonik Sebagai Perlakuan Awal Pada Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Menggunakan *Ultrasound-Microwave Assisted Extraction* (U-MAE)”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KETERANGAN REVISI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
INTISARI	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan	5
I.3 Manfaat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Teori Umum	6
II.1.1 Tanaman Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i>)	6
II.1.2 Minyak Atsiri Daun Kemangi (<i>Ocimum Basilicum</i>).....	7
II.1.3 Kandungan Minyak Atsiri Daun Kemangi (<i>Ocimum Basilicum</i>)	7
II.1.4 Kegunaan Minyak Atsiri Daun Kemangi (<i>Ocimum Basilicum</i>)	7
II.1.5 Sifat Minyak Atsiri Daun Kemangi (<i>Ocimum Basilicum</i>).....	8
II.1.6 Ekstraksi.....	8
II.1.7 Metode Ekstraksi.....	9
II.1.8 Ultrasonik.....	11
II.1.9 Microwave	12
II.2 Landasan Teori	13
II.2.1 Mekanisme Ekstraksi dengan <i>Ultrasound</i>	13
II.2.2 Mekanisme Ekstraksi dengan <i>Microwave</i>	15
II.2.3 Standar Internasional Minyak Atsiri Daun Kemangi.....	16
II.2.4 Faktor yang Mempengaruhi Ekstraksi Daun Kemangi.....	17
II.3 Hipotesis	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
III.1 Bahan Baku	20



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Aplikasi Gelombang Ultrasonik Sebagai Perlakuan Awal Pada Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Menggunakan *Ultrasound-Microwave Assisted Extraction* (U-MAE)”

III.2 Rangkaian Alat	20
III.3 Kondisi yang Diterapkan dan yang Dikerjakan	22
III.4 Prosedur	22
III.5 Diagram Alir	23
III.6 Analisis	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
IV.1 Pengaruh Suhu dan Waktu Ultrasonik terhadap <i>Yield</i> Minyak Atsiri Daun Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i>)	27
IV.2 Pengaruh Suhu dan Waktu Ultrasonik terhadap Densitas Minyak Atsiri Daun Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i>)	30
IV.3 Pengaruh Suhu dan Waktu Ultrasonik terhadap Indeks Bias Minyak Atsiri Daun Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i>)	33
IV.4 Analisis Warna pada Minyak Atsiri Daun Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i>)	36
IV.5 Analisis <i>Relative Electric Consumption</i> (REC) Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i>) Menggunakan Metode UMAE	39
IV.6 Analisis <i>Relative CO₂ Emission</i> Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i>) Menggunakan Metode UMAE	41
IV.7 Kandungan Senyawa Kimia Minyak Atsiri Daun Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i>)	44
IV.8 Perbandingan Minyak Atsiri Daun Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i>) Menggunakan Metode UMAE, MAE dan HD	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
V.1 Kesimpulan	51
V.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN I	59
LAMPIRAN II	64



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Aplikasi Gelombang Ultrasonik Sebagai Perlakuan Awal Pada Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Menggunakan *Ultrasound-Microwave Assisted Extraction* (U-MAE)”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Tanaman Kemangi.....	6
Gambar II. 2 Alat Ultrasonic Cleaning Bath.....	11
Gambar II. 3 Alat Ultrasonic Probe	12
Gambar II. 4 Skema Ekstraksi Menggunakan Ultrasonik	13
Gambar II. 5 Konduksi Ionik dan Rotasi Dipolar Kondisi Gelombang Mikro.....	16
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Ekstraksi Menggunakan <i>Ultrasonic</i>	20
Gambar III. 2 Rangkaian Alat Ekstraksi Menggunakan <i>Microwave</i>	21
Gambar III. 3 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar IV. 1 Pengaruh Suhu dan Waktu Ultrasonik terhadap Yield produk pada Metode UMAE.....	28
Gambar IV. 2 Pengaruh Suhu dan Waktu Ultrasonik terhadap Densitas Minyak Atsiri Daun Kemangii pada Metode UMAE.....	31
Gambar IV. 3 Pengaruh Waktu dan Suhu Ultrasonik terhadap Indeks Bias Minyak Atsiri pada Metode UMAE	35
Gambar IV. 4 Hasil Warna Minyak Atsiri Daun Kemangi (A) Minyak atsiri daun kemangi hasil penelitian (B) Minyak atsiri daun kemangi komersial	38
Gambar IV. 5 Pengaruh Suhu dan Waktu Ultrasonik terhadap Relative Electric Consumption Minyak Atsiri Daun Kemangi pada Metode UMAE.....	40
Gambar IV. 6 Pengaruh Suhu dan Waktu Ultrasonik terhadap Relative CO ₂ Emission Minyak Atsiri Daun Kemangi pada Metode UMAE	43



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Aplikasi Gelombang Ultrasonik Sebagai Perlakuan Awal Pada Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Menggunakan *Ultrasound-Microwave Assisted Extraction* (U-MAE)”

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Profil Kromatografi Senyawa Penyusun Minyak Atsiri Daun Kemangi Pada Standar ISO 11043:1998(E)	27
Tabel IV. 1 Hasil Pengamatan Yield Minyak Atsiri Daun Kemangi.....	27
Tabel IV. 2 Hasil Pengamatan Densitas Minyak Atsiri Daun Kemangi.....	30
Tabel IV. 3 Hasil Pengamatan Indeks Bias Minyak Atsiri Daun Kemangi.....	34
Tabel IV. 4 Hasil Warna Hasil Warna Minyak Atsiri Daun Kemangi pada Berbagai Suhu dan Waktu Ultrasonik	37
Tabel IV. 5 Hasil Relative Electric Consumption Minyak Atsiri Daun Kemangi pada Berbagai Suhu dan Waktu Ultrasonik	39
Tabel IV. 6 Hasil Relative CO ₂ Emission Minyak Atsiri Daun Kemangi pada Berbagai Suhu dan Waktu Ultrasonik.....	42
Tabel IV. 7 Hasil Analisis GC-MS Minyak Atsiri Daun Kemangi	45
Tabel IV. 8 Perbandingan Minyak Atsiri Daun Kemangi antara Metode UMAE, MAE, dan HD	48



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Aplikasi Gelombang Ultrasonik Sebagai Perlakuan Awal Pada Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Menggunakan *Ultrasound-Microwave Assisted Extraction* (U-MAE)”

INTISARI

Tanaman kemangi (*Ocimum basilicum*) merupakan tanaman aromatik yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan kaya minyak atsiri pada daunnya, terutama senyawa *estragole* dan *linalool* yang dimanfaatkan dalam industri kesehatan, dan aromaterapi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh suhu ultrasonik (°C) dan waktu ultrasonik (menit) terhadap *yield*, densitas, indeks bias, warna, *Relative Electric Consumption* (REC), dan *relative CO₂ emission*. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa pada minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dari hasil yang terbaik sesuai standar ISO 11043:1998(E). Proses penelitian diawali dengan pengeringan daun kemangi pada suhu 70 °C, dilanjutkan dengan *pretreatment* menggunakan gelombang ultrasonik pada suhu 30–70 °C dan waktu 5–60 menit, kemudian dilanjutkan dengan ekstraksi berbantuan gelombang mikro pada daya 450 W selama 30 menit menggunakan pelarut *aquadest*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu dan waktu ultrasonik berpengaruh signifikan terhadap karakteristik minyak atsiri daun kemangi. Kondisi terbaik diperoleh pada suhu ultrasonik 50 °C dan waktu 30 menit, dengan *yield* tertinggi sebesar 2,5551%, densitas 0,9542 g/mL, dan nilai indeks bias sebesar 1,4960. Analisis GC–MS menunjukkan bahwa minyak atsiri didominasi oleh senyawa *estragole* (44,759%) dan *linalool* (33,956%). Dari aspek keberlanjutan, metode U-MAE menunjukkan efisiensi energi dan dampak lingkungan terbaik dengan nilai REC sebesar 0,4620 kWh/gr dan *Relative CO₂ Emission* sebesar 0,3696 kg CO₂/gr.

Kata kunci: Daun kemangi, ekstraksi, karakteristik, minyak atsiri, *ultrasound–microwave assisted extraction*.