

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**  
**EKSTRAKSI MINYAK ATSIRI BUNGA CENGKEH (*Syzygium*  
*aromaticum*) MENGGUNAKAN METODE ULTRASOUND MICROWAVE  
ASSISTED EXTRACTION (UMAE)**



**Disusun Oleh:**  
**ANNISA RACHMA MEYDYANTI**  
**20031010005**

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

**2024**





Laporan Hasil Penelitian

"Ekstraksi Minyak atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Menggunakan Metode *Ultrasound Microwave Assisted Extraction (UMAE)*"

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

"EKSTRAKSI MINYAK ATSIRI BUNGA CENGKEH (*Syzygium aromaticum*) MENGGUNAKAN METODE *ULTRASOUND MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION (UMAE)*"

Disusun Oleh :


**ANNISA RACHMA MEYDYANTI (20031010005)**

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh Tim Penguji


Pada tanggal : 04 Oktober 2024

Tim Penguji :

Dosen Pembimbing :


  
**Ir. Kindriari Nurma Wahyuni, M.T.**  
NIP. 19600228 198803 2 001

  
**Nove Kartika Erliyanti, ST, MT**  
NPT.172 19861123 057

  
**Erwan Adi Saputra, ST, MT, Ph.D.**  
NIP. 19800410 200501 1 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik dan Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

  
**Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP**

NIP. 19650403 199103 2001



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

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

KETERANGAN REVISI

bawah ini :

1. Annisa Rachma Meydyanti

NPM : 20031010005

2. Dwi Nur Arinal Khaq

NPM : 20031010161

mengerjakan revisi / tidak ada revisi laporan hasil penelitian, dengan judul :

"Pemisahan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Menggunakan Metode *Ultrasound*  
*Assisted Extraction* (UMAE)"

Surabaya, 04 Oktober 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji



Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, M.T.)

NIP. 19600228 198803 2 001

Dosen Penguji



(Erwan Adi Saputro, ST, MT, Ph.D.)

NIP. 19800410 200501 1 001

Dosen Pembimbing



(Nove Kartika Erliyanti, ST, MT)

NPT.172 19861123 057

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa Rachma Meydyanti  
NPM : 20031010005  
Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains / Teknik Kimia  
Judul Skripsi : Ekstraksi Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Menggunakan Metode *Ultrasound Microwave Assisted Extraction* (UMAE)

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 di kemudian 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, 04 Oktober 2024

Yang menvatakan,

  
METERAI  
TEMPEL  
10000  
TEL. 20  
METERAI  
TEMPEL  
M0E78AMX027930022  
(Annisa Rachma Meydyanti)



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas segala ridho-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian yang berjudul “Ekstraksi Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Menggunakan Metode *Ultrasound Microwave Assisted Extraction* (UMAЕ)” sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana.

Pada kesempatan ini penyusun 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. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Nove Kartika Erliyanti, S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing Penelitian yang senantiasa memberikan bimbingan, ide, dan masukan kepada penulis.
4. Ibu Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, M.T., selaku Dosen Penguji Penelitian.
5. Bapak Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., PhD., selaku Dosen Penguji Penelitian.
6. Bapak Imam dan Ibu Diah selaku orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan berupa materi dan kasih sayang yang sangat tak ternilai harganya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dan menyandang gelar sarjana
7. Aryo Faddakri selaku adik penulis yang selalu memberikan support tiada henti dan selalu ada ketika penulis butuh tempat untuk mencurahkan isi hati penulis
8. Dwi Nur Arinal Khaq selaku partner penulis selama 4 tahun yang selalu menemani setiap langkah penulis hingga kami dapat bersama sama menyelesaikan skripsi yang telah kami usahakan selama ini
9. Mahasiswa sistem informasi yang bernama Dika Maulana Putra Pratama selaku seseorang istimewa yang selalu berada di hati penulis dan terus mendukung penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik sampai mendapatkan gelar sarjana



Laporan Hasil Penelitian  
“Ekstraksi Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)  
Menggunakan Metode *Ultrasound Microwave Assisted Extraction* (UMAE)”

---

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

Surabaya, 04 Oktober 2024

Penyusun



---

---

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
INTISARI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1    Latar Belakang .....	1
I.2    Tujuan Penelitian.....	4
I.3    Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
II.1    Bunga Cengkeh ( <i>Syzygium aromaticum</i> ) .....	6
II.2    Minyak Atsiri Bunga Cengkeh.....	7
II.3    Kandungan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh .....	9
II.4    Manfaat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh .....	9
II.5    Ekstraksi .....	10
II.6    Jenis-Jenis Ekstraksi.....	11
II.7 <i>Ultrasound-Microwave Assisted Extraction</i> (UMAE).....	13
II.8    Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Ekstraksi Minyak Atsiri Bunga Cengkeh.....	14
II.10    Hipotesis .....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
III.1    Bahan .....	19
III.2    Rangkaian Alat .....	19
III.2.1 Rangkaian Alat <i>Pre-treatment</i> Menggunakan Gelombang <i>Ultrasound</i>	19
III.2.2 Rangkaian Alat pada Proses Ekstraksi <i>Microwave</i> .....	20
III.3    Variabel.....	21
III.3.1 Kondisi yang Ditetapkan.....	21
III.3.2 Variabel .....	21





## Laporan Hasil Penelitian

“Ekstraksi Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Menggunakan Metode *Ultrasound Microwave Assisted Extraction* (UMAE)”

III.4	Prosedur .....	22
III.4.1	Persiapan Bahan .....	22
III.4.2	Tahap <i>Pre-treatment</i> Menggunakan Gelombang Ultrasonik .....	22
III.5	Diagram Alir .....	23
III.6	Analisis .....	24
III.6.1	Analisis Kuantitatif Minyak Atsiri Bunga Cengkeh .....	24
III.6.2	Analisa Kualitatif Minyak Atsiri Bunga Cengkeh .....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		26
IV.1	Pengaruh Daya <i>Microwave</i> dan Waktu Ekstraksi terhadap <i>Yield</i> , Densitas, dan Warna Minyak Atsiri Bunga Cengkeh .....	26
IV.1.1	Pengaruh Daya <i>Microwave</i> dan Waktu Ekstraksi terhadap <i>Yield</i> Minyak Atsiri Bunga Cengkeh .....	26
IV.1.2	Pengaruh Daya <i>Microwave</i> dan Waktu Ekstraksi terhadap Densitas Minyak Atsiri Bunga Cengkeh .....	29
IV.1.3	Pengaruh Daya <i>Microwave</i> dan Waktu Ekstraksi terhadap Warna Minyak Atsiri Bunga Cengkeh .....	33
IV.2	Kandungan Senyawa Kimia Minyak Atsiri Bunga Cengkeh dari kondisi terbaik .....	35
IV.3	Perbandingan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh Menggunakan Metode <i>Ultrasound Microwave Assisted Extraction</i> (UMAE), Metode <i>Hydrodistillation</i> dengan SNI Nomor 06-2387 Tahun 2006 .....	37
IV.4	Analisis <i>Yield</i> Ekstraksi Minyak Atsiri Bunga Cengkeh .....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		42
V.1	Kesimpulan .....	42
V.2	Saran .....	42
DAFTAR PUSTAKA .....		43
LAMPIRAN I .....		50
LAMPIRAN II .....		52





## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Tanaman Cengkeh .....	6
Gambar II.2 Buah Cengkeh.....	6
Gambar III.1 Rangkaian alat <i>pre-treatment</i> menggunakan <i>ultrasound cleaning bath</i> .....	19
Gambar III. 2 Mekanisme <i>Ultrasound Assisted Extraction</i> .....	20
Gambar III. 3 Rangkaian alat ekstraksi menggunakan <i>microwave</i> .....	20
Gambar III. 4 Mekanisme <i>Microwave Assisted Extraction</i> .....	21
Gambar III. 5 Diagram alir ekstraksi minyak atsiri bunga cengkeh .....	23
Gambar IV.1 Pengaruh daya <i>microwave</i> dan waktu ekstraksi terhadap <i>yield</i> minyak atsiri bunga cengkeh.....	28
Gambar IV.2 Pengaruh daya <i>microwave</i> dan waktu ekstraksi terhadap densitas minyak atsiri bunga cengkeh.....	31



## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Kandungan senyawa bunga cengkeh.....	8
Tabel II.2 Persyaratan Mutu Minyak Atsiri Bunga Cengkeh .....	8
Tabel II.3 Kandungan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (Kusuma, dkk, 2023). .....	9
Tabel IV.1 Pengaruh daya microwave dan waktu ekstraksi terhadap yield minyak atsiri bunga cengkeh.....	27
Tabel IV.2 Pengaruh daya microwave dan waktu ekstraksi terhadap densitas minyak atsiri bunga cengkeh.....	30
Tabel IV.3 Hasil Warna Minyak Atsiri Bunga Cengkeh pada Berbagai Daya Microwave dan Waktu Ekstraksi .....	33
Tabel IV.4 Hasil Analisis Uji GC-MS Minyak Atsiri Bunga Cengkeh dengan Metode <i>Ultrasound Microwave Assisted Extraction</i> .....	35
Tabel IV.5 Perbandingan Kandungan Senyawa Minyak Atsiri Bunga Cengkeh menggunakan Metode <i>Ultrasound Microwave Assisted Extraction</i> (UMAE) dengan Metode <i>Hydrodistillation</i> .....	38
Tabel IV.6 Perbandingan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh menggunakan Metode <i>Ultrasound Microwave Assisted Extraction</i> (UMAE), Metode <i>Hydrodistillation</i> dengan SNI Nomor 06-2387 Tahun 2006.....	39
Tabel IV.7 Hasil Analisis Varians (ANOVA) Menggunakan Model Two-Factor with Replication .....	40





## INTISARI

Bunga cengkeh adalah sejenis bunga kering yang berasal dari tanaman *Syzygium aromaticum* yang memiliki nama lain yakni *cloves*. Bunga cengkeh memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi komoditas minyak atsiri. Metode pengambilan minyak atsiri bunga cengkeh selama ini masih banyak menggunakan metode konvensional. Kelemahan dari metode konvensional adalah waktu ekstraksi yang terlalu lama dan penggunaan energi yang terlalu besar sehingga dapat menurunkan kualitas minyak atsiri yang didapatkan. Dibutuhkan suatu metode alternatif dalam pengambilan minyak atsiri bunga cengkeh. Metode *Ultrasound Microwave Assisted Extraction* (UMAE) menjadi salah satu alternatif untuk mengekstrak minyak atsiri bunga cengkeh. UMAE adalah kombinasi metode ekstraksi berbantuan gelombang ultrasonik dan gelombang mikro untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas ekstraksi minyak atsiri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh daya *microwave* dan waktu ekstraksi terhadap *yield*, densitas, dan warna minyak atsiri bunga cengkeh, untuk mengetahui kandungan senyawa kimia minyak atsiri bunga cengkeh dari kondisi terbaik, dan untuk membandingkan proses ekstraksi *Ultrasound Microwave Assisted Extraction* dengan metode konvensional (*Hydrodistillation*). Bunga cengkeh dikecilkan ukurannya  $\pm 0,5$  cm kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven selama 60 menit dengan suhu  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Proses *pre-treatment* dilakukan selama 5 menit dengan suhu  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  berbantuan gelombang ultrasonik. Setelah proses *pre-treatment*, hasil yang didapatkan kemudian dilakukan proses ekstraksi lebih lanjut berbantuan gelombang mikro dengan variabel waktu ekstraksi 30, 40, 50, 60 dan 70 menit serta daya *microwave* sebesar 150, 300, 450, dan 600 *Watt*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan daya *microwave* dan waktu ekstraksi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai *yield*, densitas, dan warna minyak atsiri bunga cengkeh. Hasil terbaik ekstraksi minyak atsiri bunga cengkeh menggunakan metode *Ultrasound Microwave Assisted Extraction* didapatkan pada kondisi daya *microwave* 600 *Watt* dan pada waktu ekstraksi 70 menit dengan nilai *yield* sebesar 10,63% dan densitas sebesar 1,0515 gr/ml serta warna minyak atsiri bunga cengkeh yang didapat yakni putih kekuningan. Kandungan senyawa kimia pada kondisi terbaik metode UMAE dan metode *Hydrodistillation* didapatkan 19 kandungan senyawa kimia dengan kandungan *eugenol* terbesar yaitu 83,154%.

**Kata Kunci :** ekstraksi; *microwave*; minyak atsiri bunga cengkeh; *ultrasound*