

LAPORAN HASIL PENELITIAN

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



Disusun Oleh:

DWI NUR ARINAL KHAQ

20031010161

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

**LEMBAR PENGESAHAN
 LAPORAN HASIL PENELITIAN**

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

Disusun Oleh :

DWI NUR ARINAL KHAQ 20031010161

Penelitian ini telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji
 Pada tanggal : 04 Oktober 2024

Tim Penguji :

Dosen Pembimbing :

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

Nove Kartika Erlivanti, ST, MT
NPT.172 19861123 057

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

Mengetahui,
 Dekan Fakultas Teknik dan Sains
 Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Juriyah, 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

Yang di bawah ini :

Nama : 1. Annisa Rachma Meydyanti NPM : 20031010005
2. Dwi Nur Arinal Khaq NPM : 20031010161

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

“Ekstraksi Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Menggunakan Metode *Ultrasound Microwave Assisted Extraction* (UMAЕ)”

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 : Dwi Nur Arinal Khaq
NPM : 20031010161
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 menyatakan,





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. Ibu Nur Yatimah dan Bapak Taufik Ismail, selaku orangtua penulis atas segala jerih payah yang telah diberikan untuk mendidik saya yang tak pernah putus mendo’akan, memberikan nasehat, motivasi, materi, serta pengorbanan yang selalu membuat penulis bersyukur telah memiliki keluarga yang luar biasa.
7. Annisa Rachma Meydyanti, selaku partner penulis atas support dan kebersamaan yang tidak mungkin dilupakan selama 4 tahun bersama dalam menyelesaikan penelitian ini.
8. Muhamad Baihaqi, yang telah memberikan semangat serta do’a yang tulus kepada penulis.
9. Lailatul Jazilah, selaku teman penulis yang selalu membersamai, memberikan semangat serta do’a dalam menyelesaikan penelitian ini.
10. Praditya Novia Lola, yang selalu memberikan motivasi, semangat serta do’a selama berproses di program studi teknik kimia ini.



Laporan Hasil Penelitian

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

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

11. Selfiana Isminadzila dan Moudy Noer Aulia, yang selalu memberikan semangat dan do'a, mendengarkan keluh kesah dan berbagi setiap momen bersama.

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*