

## **Pengaruh Volume Dan Jenis Pelarut, Serta Daya Microwave Pada Pembuatan Minyak Atsiri Cengkeh Menggunakan Metode *Microwave-Assisted Extraction***

Vonindya K.N.M, Rasyidan A.F, Yustia Wulandari M\*

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya  
Jln. Arif Rahman Hakim, No. 100, Surabaya 60117

\*Email : [yustiawulandari\\_che@itats.ac.id](mailto:yustiawulandari_che@itats.ac.id)

**Abstrak:** *Syzygium Aromaticum* atau dikenal dengan tanaman cengkeh adalah tunas aromatik dari pohon cemara berukuran sedang dari family *Myrtaceae*. Pada tahun 2018 hasil panen cengkeh yaitu 130.000 ton dengan luas lahan 500.000 hektare. Tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai minyak atsiri dikarenakan tanaman cengkeh memiliki bau aromatik yang khas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari volume dan jenis pelarut, daya microwave, serta waktu ekstraksi terhadap yield minyak atsiri cengkeh yang dihasilkan menggunakan metode MAE (*Microwave Assisted Extraction*). Proses pembuatan minyak atsiri cengkeh menggunakan metode ekstraksi MAE sesuai variasi pelarut, daya microwave, dan waktu ekstraksi. Hasil larutan ekstrak yang dihasilkan selanjutnya akan didistilasi untuk memisahkan antara minyak atsiri cengkeh dengan pelarut. Hasil minyak atsiri akan dianalisa berdasarkan uji densitas, *yield*, serta kandungan eugenol dengan alat GC-MS. Hasil dari penelitian minyak atsiri cengkeh ini dihasilkan *yield* tertinggi 26,6 % menggunakan variabel pelarut etanol 350 ml dan daya *power microwave* 380 Watt. Analisa berdasarkan uji GC-MS menunjukkan minyak atsiri cengkeh memiliki kandungan komponen tertinggi berupa *Eugenol* sebesar 47,61 %, *trans-Caryophyllene* sebesar 12,23%, dan *alpha-Caryophyllene* sebesar 1,87%.

**Kata kunci:** Minyak atsiri, Kuncup bunga cengkeh, N-Heksana, Etanol, Ekstraksi

**Abstract:** *Syzygium Aromaticum*, also known as the clove plant, is an aromatic from the *Myrtaceae* family. In 2018 production of clove was 130,000 tons with area of 500,000 hectares. This plant can be used as an essential oil because it has a unique aroma. The purpose of this research are determining the effect of the volume, and type of solvent, microwave power, and extraction time on the yield of clove essential oil produced using the MEA (*Microwave Assisted Extraction*) method. The process of making clove essential oils using MEA extraction method according to variations in solvent, microwave power, and extraction time. The extract will be processed in distillation to separate clove essential oil from solvent. Clove essential oil will be analyzed based on density, yield, and eugenol content with GC test. The results of this clove essential oil research produced the highest yield of 26,6% using a 350 ml ethanol solvent variable and 380 Watt microwave power. Analysis based on GC-MS test showed clove essential oil had the highest component content in the form of Eugenol at 47,61%, *trans-Caryophyllene* at 12,23%, and *alpha-Caryophyllene* at 1,87%.

**Keywords:** Essential oils, Clove flower buds, N-Hexane, Ethanol, Extraction

## PENDAHULUAN

*Syzygium Aromaticum* atau yang biasa dikenal dengan tanaman cengkeh merupakan tunas aromatik dari pohon cemara berukuran sedang dari family *Myrtaceae*. Tanaman ini tumbuh pada kondisi iklim yang hangat dan lembab seperti di Indonesia. Indonesia memiliki potensi sebagai produsen cengkeh baik dalam maupun luar negeri. Berdasarkan data dari kementerian perkebunan, tahun 2018 hasil panen cengkeh mencapai 130.000 ton dengan luas lahan 500.000 hektare. Hal ini memiliki dampak positif pada kenaikan ekspor cengkeh yang mencapai US\$ 76,97 untuk periode Januari-November 2018 (Hadi, 2012).

Tanaman cengkeh memiliki beberapa konstituen yang tidak mudah menguap, yang meliputi tanin, sterol, triterpen, dan flavonoid. Bagian yang dapat dimanfaatkan dalam cengkeh antara lain kuncup bunga, batang maupun tangkai. Minyak atsiri cengkeh diperoleh dari hasil isolasi kuncup bunga, batang, maupun daun dari pohon cengkeh (*Eugenia Caryophyllata* Thunberg) yang telah gugur. Kandungan eugenol dan kariofilena merupakan senyawa utama penyusun utama minyak atsiri cengkeh (Anita, dkk., 2015). Eugenol dengan kadar sekitar 80% merupakan bahan dasar yang dapat digunakan untuk mensintesis vanilin sebagai flavour makanan, isoeugenol dan benzil isoeugenol dapat digunakan sebagai bahan parfum, metildopa, sebagai obat parkinson. Kariofilena merupakan komponen kedua terbanyak dalam minyak atsiri cengkeh dengan kadar sekitar 10%, mempunyai banyak kegunaan baik secara langsung maupun senyawa turunannya. Kariofilena asetat digunakan sebagai bahan kosmetik dan parfum, kerangka kariofilena diduga dapat digunakan sebagai bahan awal untuk membuat beberapa seskueterpena trisiklik yang merupakan bahan anti biotik *Punctatin A, D, E, dan F* (Anita, dkk., 2015).

Suatu proses yang dilakukan untuk mendapatkan konstituen dari tanaman cengkeh, dapat menggunakan proses ekstraksi. Terdapat beberapa metode pendekatan yang digunakan dalam mengekstrak suatu sampel. Metode maserasi, soxletasi, distilasi uap, merupakan contoh metode konvensional yang sering digunakan. Metode ini dapat menghasilkan *yield* antara 1 – 10 % terhadap sampel yang diekstrak. Akan tetapi, terdapat beberapa kelemahan pada metode ini, antara lain membutuhkan waktu yang relatif lebih lama, pelarut serta bahan yang lebih banyak, dan lain sebagainya. Terdapat beberapa pengembangan dari metode konvensional tersebut, salah satunya adalah metode ultrasound-assisted solvent extraction. Metode tersebut adalah pengembangan dari metode maserasi dengan penambahan gelombang ultrasonik. Penerapan metode ini dapat dijumpai pada ekstraksi menggunakan microwave yang menggunakan gelombang elektromagnetik.

*Microwave assisted Extraction* (MAE) merupakan metode maserasi yang telah dimodifikasi dengan penambahan gelombang elektromagnetik. Sampel akan dipaparkan oleh gelombang elektromagnetik sehingga gelombang tersebut dapat menginduksi sel-sel pada bahan. Akibatnya, pori-pori sel akan terbuka dan dapat meningkatkan hasil ekstraksi. Efisiensi ekstraksi ini tergantung pada frekuensi gelombang yang diberikan. Keuntungan dari metode ini yakni dapat mengurangi waktu ekstraksi dan volume pelarut dibandingkan dengan metode konvensional yang lain (A.Guntero, dkk., 2017).

Tujuan penelitian ini yakni untuk mengetahui pengaruh volume, jenis pelarut serta daya microwave terhadap *yield* yang dihasilkan menggunakan metode *Microwave-Assisted Extraction* (MAE).

## METODE

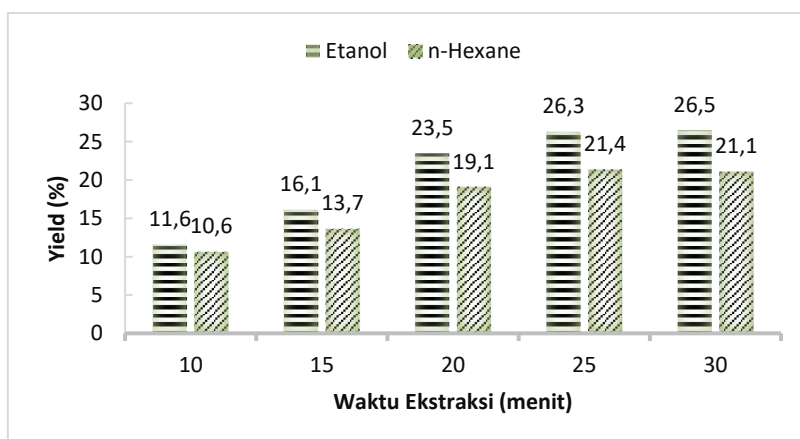
Bahan baku utama dalam proses ekstraksi adalah kuncup bunga cengkeh, menggunakan pelarut etanol konsentrasi 90 % dan n-Hexane teknis. Alat yang digunakan adalah serangkaian alat ekstraksi MAE dan serangkaian alat distilasi sederhana. Variabel yang digunakan dalam penelitian adalah jenis pelarut (Etanol, n-Heksana), volume pelarut (150, 200, 250, 300, 350 ml), waktu ekstraksi (10, 15, 20, 25, 30 menit), dan daya microwave (100, 380 watt).

Penelitian dibagi menjadi 3 tahap yaitu persiapan bahan baku, proses ekstraksi menggunakan metode MAE dan proses *recovery solvent*. Tahap pertama adalah menghaluskan kuncup bunga cengkeh dengan ukuran 40 mesh. Selanjutnya, menimbang bunga cengkeh yang telah dihaluskan sebanyak 100 gram. Tahap kedua adalah proses ekstraksi menggunakan metode MAE sesuai variasi jenis pelarut, volume pelarut, waktu ekstraksi, dan daya microwave. Tahap ketiga adalah proses *recovery solvent* dengan menggunakan alat distilasi. Pada proses ini hasil minyak atsiri cengkeh akan dipisahkan dengan pelarut. Pelarut yang terpisah akan digunakan kembali, sedangkan hasil minyak atsiri cengkeh akan dilakukan uji analisa berdasarkan uji densitas, *yield*, dan GC.

## HASIL

### Pengaruh Jenis Pelarut terhadap *Yield* Minyak Atsiri Cengkeh

**Gambar 1** menunjukkan grafik pengaruh antara jenis pelarut terhadap *yield* minyak atsiri cengkeh pada daya 380 Watt dan volume pelarut 300 ml. Proses ekstraksi kuncup bunga cengkeh menggunakan pelarut Etanol dan n-Heksana menghasilkan % *yield* yang berbeda.

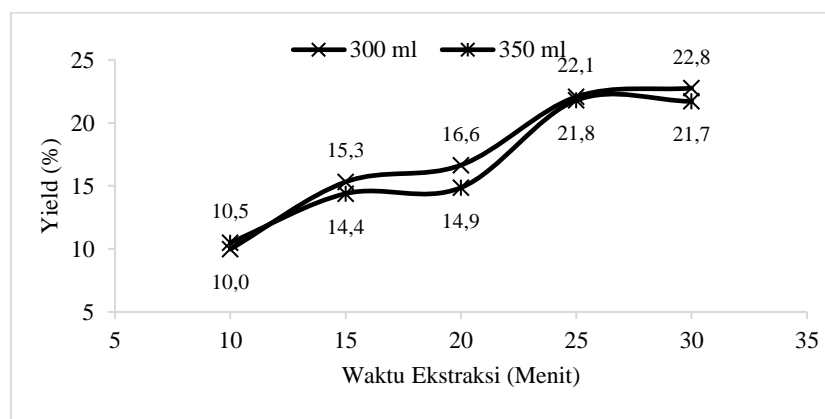


**Gambar 1** Grafik Hubungan Waktu terhadap *Yield* Berdasarkan Jenis Pelarut pada Daya Microwave 380 Watt dan Volume Pelarut 300 ml

Berdasarkan **Gambar 1**, pelarut etanol menghasilkan *yield* paling banyak sebesar 26,5 % pada waktu ekstraksi 30 menit sedangkan pelarut n-Heksana menghasilkan *yield* paling banyak sebesar 21,4 % pada waktu ekstraksi 25 menit. Hasil *yield* yang berbeda pada kedua jenis pelarut, dipengaruhi oleh nilai polaritas dari masing – masing pelarut. Pelarut etanol memiliki nilai polaritas lebih tinggi dengan nilai 5,2, sedangkan n-Heksana memiliki nilai polaritas 0,0 (I,Gray, dkk., 2006). Kesesuaian antara pelarut dengan sampel yang akan diekstrak dapat mempengaruhi jumlah *yield* yang dihasilkan. Kemampuan suatu pelarut dalam melarutkan bahan mengikuti kaidah “*like dissolved like*” yaitu suatu zat akan larut pada pelarut yang sejenis.

### Pengaruh Volume Pelarut terhadap *Yield* Minyak Atsiri Cengkeh

**Gambar 2.** menunjukkan grafik pengaruh antara volume pelarut terhadap *yield* minyak atsiri cengkeh pada daya 100 Watt dan pelarut etanol.

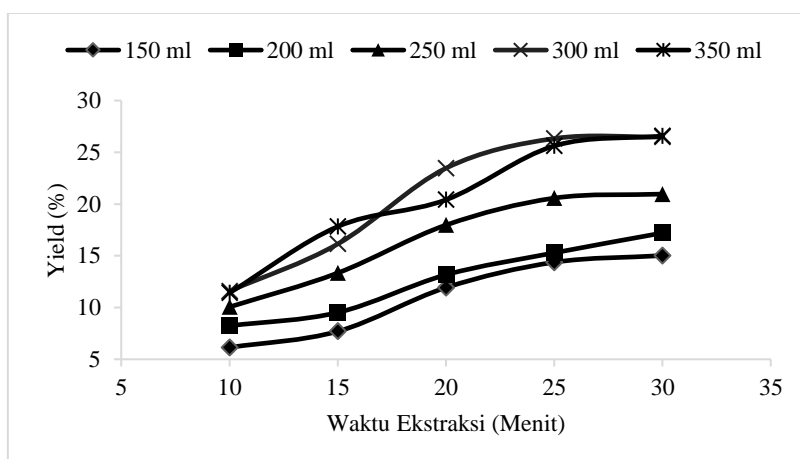


**Gambar 2.** Grafik Hubungan Waktu terhadap *Yield* Berdasarkan Volume Pelarut pada Daya Microwave 100 Watt dan Pelarut Etanol

Berdasarkan **Gambar 2**, penggunaan volume pelarut 350 ml menghasilkan *yield* terbanyak sebesar 22,8 % pada waktu ekstraksi 30 menit sedangkan volume pelarut 300 ml menghasilkan *yield* terbanyak sebesar 21,8 % pada waktu ekstraksi 25 menit. Volume pelarut yang sesuai dapat mempengaruhi hasil *yield* dari proses ekstraksi. Berdasarkan perbandingan kedua volume pelarut 300 dan 350 ml, *yield* yang dihasilkan memiliki nilai yang hampir sama. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan kedua grafik yang saling berdekatan. Hasil *yield* yang sama besar dikarenakan suatu pelarut memiliki titik maksimum dalam mengekstrak suatu bahan (A.Guntero, dkk., 2017). Penggunaan volume pelarut 300 dan 350 ml merupakan volume maksimal yang dapat digunakan untuk mengekstrak kuncup bunga cengkeh..

### Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap *Yield* Minyak Atsiri Cengkeh

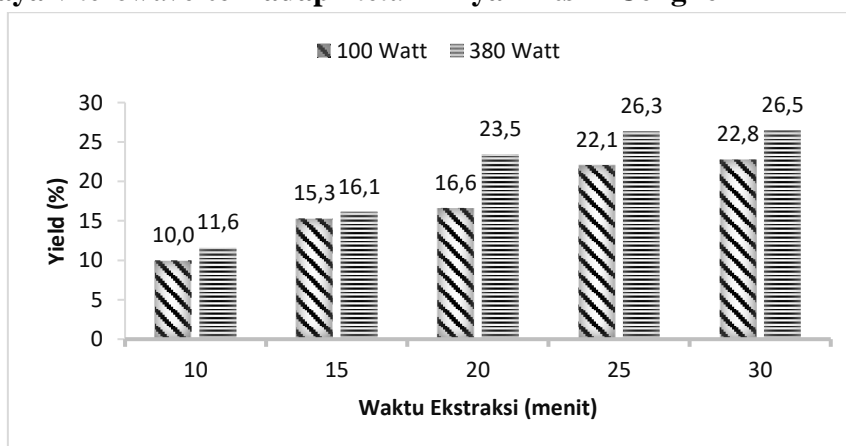
**Gambar 3.** menunjukkan grafik pengaruh antara waktu ekstraksi terhadap *yield* minyak atsiri cengkeh pada daya microwave 380 Watt dan pelarut etanol.



**Gambar 3.** Grafik Hubungan Waktu terhadap *Yield* Berdasarkan Waktu Ekstraksi pada Daya Microwave 380 Watt dan Pelarut Etanol

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa seiring dengan penambahan waktu ekstraksi, yield yang dihasilkan semakin bertambah. Yield tertinggi yang dihasilkan pada waktu ekstraksi 30 menit sebesar 26.6 % dan yang terendah pada waktu ekstraksi 10 menit sebesar 6.1 %. Prosentase kenaikan yield terhadap waktu sebesar 24,36 % untuk pelarut etanol dan 19,82 % untuk pelarut n-Hexane. Kenaikan nilai *yield* disebabkan karena ekstraksi bahan tanaman memerlukan waktu yang cukup untuk proses difusi suatu pelarut melalui dinding sel pada bahan sehingga kandungan zat yang akan diekstrak dapat keluar dan bercampur bersama pelarut (A.Guntero, dkk., 2017). Waktu optimal pada proses ekstraksi adalah pada menit ke – 25 dan menit ke – 30 dikarenakan pada waktu tersebut memiliki nilai *yield* yang hampir sama besar.

**Pengaruh Daya Microwave terhadap Yield Minyak Atsiri Cengkeh**



**Gambar 4.** Grafik Pengaruh Daya Microwave terhadap Yield Minyak Atsiri Cengkeh

Pada **Gambar 4** menunjukkan pengaruh daya *microwave* terhadap *yield* minyak atsiri cengkeh menggunakan data *yield* pada semua variabel waktu dan variabel volume pelarut 300 ml menggunakan pelarut etanol. Berdasarkan **Gambar 4**, seiring dengan kenaikan daya yang

digunakan dalam mengekstrak cengkeh, *yield* yang dihasilkan semakin besar. *Yield* terbesar yang didapatkan dari proses ekstraksi sebesar 22,8 % dengan daya 100 Watt dan 26,5 % dengan daya 380 Watt. Penggunaan gelombang ultrasonik pada *microwave* memiliki kegunaan dalam menginduksi sel-sel yang ada pada sampel. Hal tersebut berdampak pada terbukanya pori-pori dari suatu bahan dan dapat meningkatkan hasil ekstraksi dengan waktu yang singkat dibandingkan dengan metode konvensional (A.Guntero, dkk., 2017).

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian ekstraksi minyak atsiri cengkeh, variasi jenis pelarut, volume pelarut, waktu ekstraksi serta daya *microwave* dapat berpengaruh terhadap *yield* yang dihasilkan. Dalam penentuan kualitas dari minyak atsiri cengkeh, diperlukan uji kandungan pada sampel. Untuk mengidentifikasi kandungan minyak atsiri cengkeh, dilakukan analisa menggunakan GC-MS. Minyak atsiri cengkeh memiliki senyawa utama berupa eugenol dan kariofilena (Anita, dkk., 2015). Berdasarkan analisa diperoleh hasil penelitian sebagai berikut :

**Tabel 1.** Hasil Analisa GC-MS Minyak Atsiri Cengkeh

No	Hasil		
	RT	Nama Senyawa	% Normalisasi
1.	11.26	Eugenol	47.61 %
2.	11.60	trans-Caryophyllene	12.23 %
3.	12.01	alpha-Caryophyllene	1.87 %

Berdasarkan kandungan dari sampel minyak atsiri cengkeh yang diuji, minyak atsiri pada sampel mengandung senyawa Eugenol sebesar 47,61 %. Pada tabel, senyawa eugenol teridentifikasi oleh alat GC-MS pada *retention time* 11.26 menit. Waktu retensi merupakan waktu yang digunakan oleh senyawa bergerak melalui kolom menuju detektor (Rathinam P, dkk., 2014).

## SIMPULAN DAN SARAN

Jenis pelarut, volume pelarut, daya *microwave* serta waktu ekstraksi berpengaruh terhadap *yield* yang dihasilkan pada metode ekstraksi *Microwave Assisted Etraction* (MAE). Nilai *yield* terbaik yang dihasilkan sebesar 26.6 % dengan menggunakan pelarut etanol 350 ml, daya *microwave* 380 Watt dan dibutuhkan waktu ekstraksi selama 30 menit. Komponen pada minyak atsiri cengkeh hasil penelitian antara lain senyawa Eugenol (47.61 %), senyawa trans-Caryophyllene (12.23 %), senyawa alpha-Caryophyllene (1.87 %).

Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan variabel daya yang lebih tinggi dengan waktu ekstraksi yang lebih singkat untuk mengetahui *yield* maksimum yang dihasilkan.

#### DAFTAR RUJUKAN

- A.Guntero, Vanina., M.Mancini, Pedro., N.Kneeteman, Maria. 2017. *Introducing Organic Chemistry Students to the Extraction of Natural Product Found in Vegetal Species*. World Journal of Chemical Education, Vol.5, No.4, 142-147.
- Anita Dua., Avtar Singh., Ritu Mahajan. 2015. *Antioxidant of Clove (Syzgium Aromaticum) Prevent Metal Induced Oxidative Damage of Biomolecules*. International Journal of Pharmacy, Vol.6, No.4, 273-278.
- Hadi, Saiful. 2012. *Pengambilan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (Clove Oil)*. Jurnal Bahan Alam Terbarukan, Vol.1, No.2, 25-30.
- I.Gray, Alexander., D.Sarker, Satyajit., Latif, Zahid. 2006. *Natural Product Isolation*, 2<sup>nd</sup> Edition.
- P.Bulugahapitiya, Vajira. 2013. *Extraction, Isolation and PhyPlantochemical Screning Method Based Natural Product*. Plant Based Natural Product, 1<sup>st</sup> Edition.
- Politeo O, Jukic M, Milos M. 2011. *Comparison of chemical composition and antioxidant activity of glycosidically bound and free volatiles from clove (Eugenia caryophyllata Thunb)*. J Food Biochem. Vol.5, 172-178.
- Rathinam P., Viswanathan P. 2014. *Effects of antibiotics upon quorum sensing regulated characters*. Int J Pharm Sci, Vol 6, 85-90.