

# Pengaruh Variasi Suhu Terhadap Kuantitas Minyak Atsiri Daun Cengkeh Menggunakan Mesin Rotary

N. S. D. Putra, M. L. Ula, F. Djunaedi, S. Salihin, A. W. Prasajo, K. J. Kautsar, D. K. Priambodo, I. Bausat, M. A. P. Mulyana, R. Andrianto, D. M. Guswara, R. Shanker, E. Hamdani, K.A. Widi

Institut Teknologi Nasional Malang ; Jalan Karanglo Km. 2, Malang, 0341417636  
e-mail: nicosushananta@gmail.com

## Abstrak

*Pada zaman sekarang ini, sering dijumpai banyak sekali rumah produksi memproduksi olahan bahan-bahan alami untuk dijadikan sebuah komoditas. Salah satu bahan alami yang digunakan sebagai komoditas adalah cengkeh (*Syzygium aromaticum*, syn. *Eugenia aromaticum*). Cengkeh dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan rokok, untuk daun, ranting, dan batangnya bisa dimanfaatkan sebagai minyak atsiri. Daun cengkeh sering dijumpai dan diproduksi dalam bentuk olahan minyak atsiri. Penelitian ini mengangkat judul "Pengaruh Variasi Suhu Terhadap Kuantitas Minyak Atsiri Daun Cengkeh Menggunakan Mesin Rotary". Penelitian dilaksanakan menggunakan metode penyulingan secara langsung dan penelitian kepustakaan. Adapun data yang dihimpun dari hasil percobaan pada alat destilasi ini, yang selanjutnya dari data mentah diolah untuk mengetahui nilai – nilai yang dicari. Landasan teori yang digunakan pada penelitian ini adalah teori penyulingan uap langsung dan tidak langsung. Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan, disimpulkan nilai konduksi dan konveksi mengalami peningkatan pada proses destilasi. Sedangkan nilai efisiensi alat penyulingan tangki screw pada masing – masing suhu didapatkan nilai efisiensi pada suhu 65° 4,6%, 85°C 16,9%, 105°C 29,9%% dan menghasilkan minyak atsiri daun cengkeh sebanyak ± 200 ml – 1500 ml.*

**Kata Kunci:** Penyulingan, Destilasi, Cengkeh, Minyak Atsiri, Efisiensi

## Abstract

*In this era, it's often found that many production houses produce processed natural ingredients to become a commodity. One of the natural ingredients used as a commodity is cloves (*Syzygium aromaticum*, syn. *Eugenia aromaticum*). Cloves can be used as additives for cigarettes, for leaves, twigs, and stems can be used as essential oil. Clove leaves are often found and produced in the form of essential oils. This study raised the title "The Effect of Temperature Variations on the Quantity of Clove Leaf Essential Oil Using a Rotary Machine". The research was conducted using direct distillation method and literature research. Data collected from the experimental results on this distillation tool, which is then processed from raw data to determine the value sought. The theoretical basis used in this research is the direct and indirect steam distillation theory. Based on the results of data processing, it's concluded that the conduction and convection values have increased in the distillation process. While the value of the screw tank refining efficiency at each temperature obtained an efficiency value of 65 ° 4.6%, 85 ° C 16.9%, 105 ° C 29.9 %% and resulted in ± 200 ml of clove leaf essential oil. - 1500 ml.*

**Keywords:** *Distillation, Cloves, Essential Oils, Efficiency.*

## 1 PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang ini, sering kita jumpai banyak sekali rumah produksi yang memproduksi olahan bahan-bahan alami untuk dijadikan sebuah

komoditas. Dengan demikian, banyak persaingan niaga diluar sana yang tentunya dengan memproduksi produk yang sama pastinya ada yang memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Salah satu bahan-bahan alami yang banyak

digunakan sebagai komoditas adalah cengkeh (*Syzygium aromaticum*, syn. *Eugenia aromaticum*). Cengkeh dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan untuk rokok, bahkan untuk daun, ranting, dan batangnya bisa dimanfaatkan sebagai minyak atsiri. Daun cengkeh sering dijumpai dan diproduksi dalam bentuk olahan minyak atsiri.

Produksi minyak atsiri daun cengkeh dilakukan dengan menggunakan sebuah tungku penyulingan dengan tambahan *rotary screw* sebagai pengaduk. Penggunaan mesin *rotary* ini bertujuan dalam memudahkan produksi minyak atsiri daun cengkeh agar dapat memperoleh hasil produksi yang maksimal. Namun ada kalanya jumlah produksi yang dihasilkan tidaklah banyak, untuk itu banyak produsen minyak atsiri daun cengkeh menginginkan peningkatan jumlah produksi.

## 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Desain Alat

Pada proses penyulingan yang dilakukan kali ini menggunakan alat destilasi sederhana skala produksi rumahan. Alat destilasi ini terdiri dari evaporator yang mana berfungsi sebagai penghasil uap panas. Evaporator menggunakan kompor gas sebagai pemanas air. Kemudian ada tangki yang dilengkapi dengan mekanisme pengaduk "*screw*". *Screw* di desain dengan bentuk spiral sehingga spesimen akan teraduk secara merata. *Screw* digerakkan oleh motor listrik dengan daya 220 V. Kemudian ada kondensator yang berfungsi sebagai pendingin uap yang nantinya uap tersebut menjadi minyak. Terakhir ada mesin pendingin sebagai penyuplai dan pendingin air yang bersirkulasi di kondensator. Desain mesin pendingin ini mengambil dasar dari kulkas.



Gambar 1. Desain alat penyulingan

## 3 METODE PENELITIAN

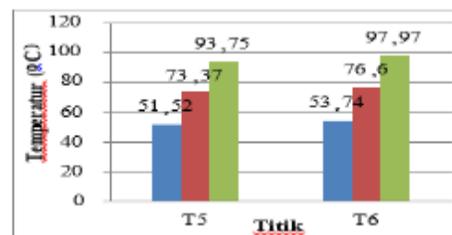
Dalam melakukan percobaan dilakukan beberapa metode dan rancangan penelitian sehingga pengujian dilakukan secara terstruktur dan sistematis. Proses percobaan destilasi dilakukan di bengkel himpunan Teknik Mesin S1 ITN Malang. Untuk percobaan yang dilakukan yaitu dengan variasi suhu pada tangki *screw* 65°C, 85°C, 105°C.

## 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata – rata pengambilan data yang dilakukan sebanyak dua kali

Tabel 4.1 Rata – rata nilai perpindahan panas pada titik T5 dan T6

No.	Temperatur	Titik (°C)	
		T5	T6
1.	65°C	51,52	53,74
2.	85°C	73,37	76,6
3.	105°C	93,75	97,96

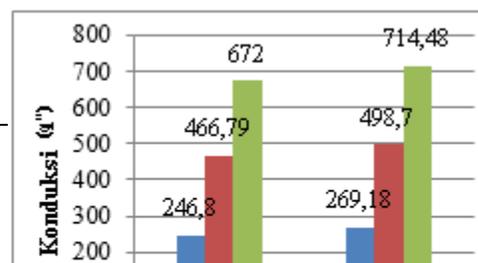


Gambar 2. Grafik rata – rata data perpindahan panas

Dari hasil percobaan destilasi yang dilakukan dengan variasi suhu tersebut, didapatkan dua data sehingga dirata – rata mendapatkan hasil yang tidak cukup signifikan perbedaannya.

Tabel 1. Rata – rata data perpindahan panas konduksi

No.	Temperatur	Titik (°C)	
		T5	T6
1.	65°C	246,8	269,18
2.	85°C	466,79	498,7
3.	105°C	672	714,48



**Gambar 3.** Grafik rata – rata data perpindahan panas konduksi

Menurut Asyari D. Yunus (2009), tentang perpindahan panas konduksi ( $q = k \cdot \frac{T_1 - T_2}{L}$ ) uap panas yang mengalir melalui pipa sebagai akibat pelepasan kalor. Jadi semakin lama waktu yang ditempuh nilai kalor semakin kecil, hal itu dikarenakan tertahan oleh media yang dilewati. Hal ini menunjukkan bahwa perpindahan panas dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti bahan yang digunakan, temperatur lingkungan, serta luas penampang.

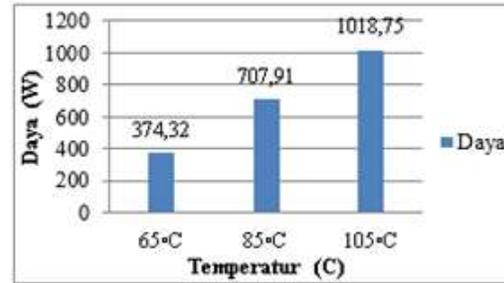
Dari hasil pengolahan data pada suhu 65°C terjadi peningkatan nilai perpindahan panas konduksi pada T<sub>5</sub> dan T<sub>6</sub>, hal berbanding terbalik dengan teori perpindahan panas konduksi ( $q'' = k \cdot \frac{T_1 - T_2}{L}$ ) panas yang mengalir pada media pipa sebagai akibat dari pelepasan kalor.

Pada Suhu 85°C terjadi peningkatan nilai perpindahan panas konduksi pada T<sub>5</sub> dan T<sub>6</sub>, hal berbanding terbalik dengan teori perpindahan panas konduksi ( $q'' = k \cdot \frac{T_1 - T_2}{L}$ ) panas yang mengalir pada media pipa sebagai akibat dari pelepasan kalor.

Dan yang terakhir pada suhu 105°C terjadi peningkatan juga pada nilai perpindahan panas konduksi pada titik T<sub>5</sub> dan T<sub>6</sub>, hal berbanding terbalik dengan teori perpindahan panas konduksi ( $q'' = k \cdot \frac{T_1 - T_2}{L}$ ) panas yang mengalir pada media pipa sebagai akibat dari pelepasan kalor.

**Tabel 2.** Rata – rata data perpindahan panas konveksi

No	Temperatur	H	L	ΔT	H
1.	65°C	7,63	2	24,53	374,32
2.	85°C	7,63	2	46,39	707,91
3.	105°C	7,63	2	66,76	1018,7

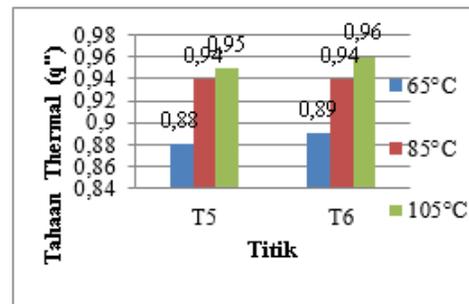


**Gambar 4.** Grafik rata – rata data perpindahan panas

Berdasarkan hasil pengolahan data pengujian penyulingan pada suhu 65°C, 85°C, dan 105°C yang masing - masing dilakukan pengujian sebanyak 2 kali dan masing – masing selama 2 jam didapatkan daya pada suhu 65°C diperoleh hasil 374,32 (W). Pada suhu 85°C didapatkan hasil 707,91 (W) .Pada suhu 105°C didapatkan hasil 1018.75 (W).

**Tabel 4.4** Rata – rata pengolahan data tahanan thermal

No.	Temperatur	Titik (°C)	
		T5	T6
1.	65°C	0,88	0,89
2.	85°C	0,94	0,94
3.	105°C	0,95	0,96



**Gambar 5.** Grafik rata – rata pengolahan data tahanan thermal

Menurut Ali Hasimi Pane (2015) tentang tahanan termal ( $q = \frac{\Delta T}{R}$ ) yang mengalir pada pipa stainless steel sebagai akibat pelepasan kalor. Jadi semakin lama waktu yang ditempuh nilai kalor semakin kecil, hal itu dikarenakan tertahan oleh media yang dilewati. Hal ini menunjukkan bahwa perpindahan panas dapat terpengaruh oleh beberapa faktor, seperti bahan yang digunakan, temperature lingkungan, serta luas penampang.

Dari hasil pengolahan data tahanan termal pada suhu 65°C terjadi penurunan nilai tahanan termal pada  $T_5$  dan  $T_6$  namun tidak signifikan, berbanding terbalik dengan teori tahanan termal ( $q'' = \frac{\Delta T}{R}$ ) yang mengalir pada media pipa *stainless steel* sebagai akibat pelepasan kalor, hal ini dikarenakan pipa *stainless steel* yang bersifat menghantarkan panas lebih cepat, sehingga tidak terdapat tahanan termal atau panas yang tertahan pada saat melalui media tersebut.

Pada suhu 85°C tidak terjadi penurunan maupun peningkatan, bisa dikatakan nilai tahanan termal pada  $T_5$ , dan  $T_6$  stabil. berbanding lurus dengan teori tahanan termal ( $q'' = \frac{\Delta T}{R}$ ) yang mengalir pada media pipa *stainless steel* sebagai akibat pelepasan kalor, hal ini dikarenakan pipa *stainless steel* yang bersifat menghantarkan panas lebih cepat, sehingga tidak terdapat tahanan termal atau panas yang tertahan pada saat melalui media tersebut.

Yang terakhir pada suhu 105°C tidak terjadi penurunan maupun peningkatan, bisa dikatakan nilai tahanan termal pada  $T_5$ , dan  $T_6$  stabil. berbanding lurus dengan teori tahanan termal ( $q'' = \frac{\Delta T}{R}$ ) yang mengalir pada media pipa *stainless steel* sebagai akibat pelepasan kalor, hal ini dikarenakan pipa *stainless steel* yang bersifat menghantarkan panas lebih cepat, sehingga tidak terdapat tahanan termal atau panas yang tertahan pada saat melalui media tersebut.

## 5 KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan percobaan dan pengujian destilasi minyak atsiri daun cengkeh dapat disimpulkan sebagai berikut ini :

- Hasil dari percobaan penyulingan minyak atsiri daun cengkeh dengan menggunakan *screw* pada tangki *rotary* diperoleh nilai efisiensi sebesar 4,6% pada suhu 65°C, nilai efisiensi sebesar 16,9% pada suhu 85 °C, dan nilai efisiensi sebesar 29,9% pada suhu 105 °C. Nilai efisiensi pada alat penyulingan diperoleh sedemikian dikarenakan berbagai macam faktor seperti energi *losses* yang terjadi akibat kebocoran pada alat yang kemungkinan terjadi oleh karena kebocoran *seal* akibat *human error* dan karena suhu yang tinggi secara tetap dan juga *screw* yang tersendat sehingga tidak bisa mengaduk secara optimal.

- Dari hasil destilasi yang dilakukan, minyak yang dihasilkan pada suhu 65 °C sebanyak 200 ml, pada suhu 85 °C sebanyak 700 ml, dan pada suhu 105 °C sebanyak 1500 ml. Perbedaan pengaruh minyak yang dihasilkan disebabkan oleh variasi kenaikan suhu dimana hasil terbanyak minyak yang dihasilkan dalam proses penyulingan total 6 jam.

### 5.2 Saran

- Demi meningkatkan efisiensi pada alat penyulingan, disarankan untuk mengganti *seal* pada alat penyulingan.
- Menggunakan motor penggerak dengan daya yang lebih besar agar saat proses pengadukan *screw* tidak tersendat.
- Memperbaiki mekanisme *pulley* pada pompa yang menggerakkan *screw*.

## 6 DAFTAR PUSTAKA

- D, Asyahri. 2009. *Perpindahan Panas dan Massa Teknik Mesin*, Universitas Dharma Persada: Jakarta
- Hasimi, Ali, 2015. *Perpindahan Panas : Jakarta*
- Nurdjannah. 2004. *Diverifikasi Penggunaan Cengkeh. Vol 3: 61-70*
- Muhibbin, M. Zainul. 2018. *Penentuan Kandungan Kimia Minyak Cengkeh (Sygium aromaticum) Dengan Spektroskopi Near Infrared (NIR)*, Institut Pertanian Bogor: Bogor
- Jayanudin. 2013. *Komposisi Kimia Minyak Atsiri Daun Cengkeh Dari Proses Penyulingan Uap*. Universitas Sultan Angeng Tirtayasa. 10(1):37 – 42
- S, Hardjono. 2004. *Kimia Minyak Atsiri*, Gadjah Mada University Press : Yogyakarta
- G, Ernest. 1990. *Minyak Atsiri. Jilid IV B*, Universitas Indonesia : Jakarta