

**Uji Kinerja dan Uji Mutu Penyulingan Minyak Daun Cengkeh Menggunakan Alat Penyuling Sistem Kukus**

***Performance and Quality Test of Clove Leaf Oil Distillation Using Water and Steam System***

**<sup>1</sup>Hamzah Imam Mujahid, <sup>2</sup>Asep Yusuf, <sup>3</sup>Asri Widyasanti**

<sup>1,2,3</sup>Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363, Indonesia

<sup>1</sup>E-mail: hamzahimam31@gmail.com

**ABSTRAK**

Tanaman Cengkeh merupakan salah satu tanaman asli Indonesia yang semua bagian tanamannya dapat dimanfaatkan, salah satunya untuk dijadikan minyak daun cengkeh yang mempunyai manfaat sebagai pengharum mulut, mengobati bisul dan sakit gigi, sebagai penghilang rasa sakit, penyedap masakan dan wewangian. Kualitas dan kuantitas minyak daun cengkeh sangat dipengaruhi oleh kinerja yang dilakukan oleh alat penyulingan dan mutu yang didapat dari minyak yang dihasilkan. Penelitian kali ini bertujuan untuk menganalisis kinerja dan mutu dari penyulingan minyak daun cengkeh yang dilakukan oleh alat penyulingan sistem kukus. Penelitian kali ini dilakukan sebanyak 3 kali dengan rata-rata penggunaan bahan baku sebesar 255 kg. Data menunjukkan rata-rata lama waktu penyulingan adalah 7 jam 16 menit 13 detik. Rata-rata suhu ketel penyulingan dan suhu pada bak kondensor adalah 95,59°C dan 54,18°C. Jumlah rata-rata minyak yang didapat dari penyulingan sebesar 6,17 kg dengan rata-rata laju penyulingan 0,85 kg/jam dan rata-rata rendemen yang didapat dari penyulingan adalah 2,41%. Minyak yang didapat dari ketiga penyulingan memiliki hasil mutu seperti warna kecoklatan dan bau khas minyak cengkeh, kelarutan etanol 1:2 (jernih), indeks bias rata-rata 1,531, bobot jenis, rata-rata 1,0414 gr/ml, kandungan eugenol sebesar 67,30% dan beta caryophyllene sebesar 27,87%.

**Kata kunci:** Uji Kinerja, Uji Mutu, Cengkeh, Sistem Kukus

**ABSTRACT**

*The clove is an Indonesian native plant that all parts of it can be used to make clove leaf oil which has benefits as a medicine, insecticide, and also as an antioxidant. The quality and quantity of clove leaf oil are greatly influenced by the performance of the distillation equipment and the quality obtained from the oil produced. This research aims to analyze the performance and quality of clove leaf oil distillation carried out by water and steam distillation systems. This research was carried out 3 times with an average use of raw materials of 255 kg. Data shows the average length of distillation time was 7 hours 16 minutes 13 seconds. The average temperature of the distillation kettle and the temperature in the condenser bath were 95.59°C and 54.18°C. The average amount of oil obtained from refining was 6.17 kg with an average refining rate of 0.85 kg/hour and the average yield obtained from refining was 2.41%. The oil*

*obtained from the three distilleries has quality results such as a brownish color and a distinctive smell of clove oil, ethanol solubility of 1:2 (clear), an average refractive index of 1.531, an average specific gravity of 1.0414 gr/ml, a eugenol content of 67.30% and beta caryophyllene of 27.87%.*

**Keyword:** *Performance Test, Quality Test, Cloves, Water and Steam System*

## PENDAHULUAN

Tanaman cengkeh merupakan salah satu komoditas tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk diproses sebagai minyak atsiri. Tanaman cengkeh merupakan tanaman perkebunan/ industri yang banyak ditemukan di Indonesia. Cengkeh dikenal dengan berbagai macam istilah di beberapa daerah seperti bunga rawan (Sulawesi), bungeu lawang (Sumatra) dan cengkeh (Jawa). Istilah lain dari cengkeh diantaranya sinke, cangke, cengke, gomode, sake, singke, sangke dan hungo lawa (Nuraini, 2014). Tanaman cengkeh memiliki suatu keunikan sendiri dimana pada setiap bagian tanamannya mengandung minyak didalamnya. Tanaman cengkeh mengandung rendemen minyak atsiri dengan jumlah cukup besar, baik dalam bunga (10–20%), tangkai (5–10%) maupun daun (1–4%) (Nurdjannah, 2007). Minyak cengkeh yang didapatkan dari hasil penyulingan bunga cengkeh kering, tangkai bunga cengkeh, dan daun cengkeh kering banyak digunakan sebagai pengharum mulut, mengobati bisul dan sakit gigi, sebagai penghilang rasa sakit, penyedap masakan dan wewangian (Nuraini, 2014). Minyak yang berasal dari daun cengkeh mempunyai nilai ekonomi yang lebih besar jika dibandingkan dari komponen lain pada cengkeh. Hal ini disebabkan karena perolehan bahan baku daun cengkeh lebih mudah dan hanya memerlukan perlakuan yang sederhana, namun harga minyak atsiri cengkeh yang berasal dari daun, bunga maupun gagang tidak jauh berbeda sehingga minyak cengkeh yang umumnya banyak diperdagangkan adalah minyak yang berasal dari daun.

Minyak daun cengkeh dapat diperoleh dengan proses penyulingan atau destilasi daun cengkeh. Proses penyulingan memiliki berbagai metode, diantaranya yaitu penyulingan uap, penyulingan air, dan penyulingan kukus atau biasa dikenal dengan penyulingan uap dan air (Armando.2009). Penyulingan dengan metode kukus memungkinkan bahan baku tidak bersinggungan secara langsung dengan air, namun langsung bersinggungan dengan uap air. Proses penyulingan metode kukus yang menggunakan saringan untuk memisahkan bahan baku dengan air pada ketel penyulingan yang sama mengakibatkan penggunaan air yang lebih sedikit dan memungkinkan proses penyulingan yang lebih singkat (ketaren, 1985). Penggunaan air yang lebih sedikit dan proses penyulingan yang lebih singkat menjadikan sistem penyulingan kukus umumnya digunakan oleh para pelaku usaha minyak daun cengkeh. Banyaknya pelaku usaha minyak daun cengkeh yang menggunakan alat penyulingan sistem kukus mengakibatkan banyak pula yang menggunakan alat penyulingan yang dirancang sendiri. CV.Atsiri Garden Factory merupakan salah satu pelaku usaha yang merancang sendiri alat penyulingan minyak daun cengkeh yang digunakan. Alat penyulingan yang di rancang oleh pelaku usaha tentunya masih dipertanyakan kualitas dan kuantitas yang dihasilkan dari alat yang digunakan. Kualitas dan kuantitas yang dihasilkan dari alat penyulingan dapat diukur dengan dilakukannya uji kinerja dan uji mutu pada alat penyulingan dan hasil yang didapat dari proses penyulingan yang dilakukan.

Uji kinerja bertujuan untuk mengetahui seberapa baik kinerja mesin atau alat tersebut. Pengujian mesin atau alat dilakukan untuk mengetahui sejauh mana mesin atau alat dapat bekerja. Menurut SNI (8028-1:2014) Pengujian Kinerja yang dilakukan pada alat penyuling minyak atsiri sistem kukus yaitu uji rendemen, uji laju penyulingan, uji suhu air pada ketel penyulingan dan bak kondensor, juga uji tekanan pada ketel penyulingan. Kinerja suatu alat penyulingan minyak atsiri tentunya dapat mempengaruhi mutu minyak yang didapat pada saat produksi. Selain itu, bahan konstruksi, cara dan desain penyulingan juga dapat mempengaruhi mutu minyak. Hasil yang didapat dari proses penyulingan akan diuji mutu untuk ditentukan kualitasnya. Pengujian mutu minyak daun cengkeh dilakukan untuk mengetahui bahwa kandungan-kandungan yang dimiliki minyak daun cengkeh masih sesuai dengan persyaratan mutu yang ada. Mutu minyak daun cengkeh yang diuji diantaranya; keadaan warna dan bau, bobot jenis, indeks bias, kelarutan dalam etanol, kandungan eugenol, dan kandungan beta caryophyllene.

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian uji kinerja dan uji mutu alat penyulingan minyak daun cengkeh sistem kukus. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kinerja dan mutu yang dihasilkan dari alat penyulingan minyak daun cengkeh yang digunakan oleh CV.Atsiri Garden Factory. Penelitian kali ini juga menggunakan parameter yang ada pada SNI 8028-1:2014 untuk uji kinerja dan SNI 06-2327:2006 juga SNI 2387-2019 sebagai parameter persyarat pada uji mutu yang dilakukan.

## **MATERI DAN METODE**

### **A. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian kali ini dilakukan pada bulan Maret - Mei 2022. Pengambilan data uji kinerja dilakukan di CV.Atsiri Garden Factory, Kabupaten Subang, Jawa barat. pengujian mutu Uji kandungan eugenol dan beta caryophyllene akan dilakukan di Lab Farmasi ITB, sedangkan Uji kandungan eugenol dan beta caryophyllene akan dilakukan di Labkesda Jakarta.

### **B. Alat dan Bahan**

Alat dan Bahan yang digunakan pada penelitian terlihat pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3

Tabel 1. Alat yang digunakan

No	Nama Alat	Kegunaan	Spesifikasi
1	Ketel destilasi	tempat disimpannya bahan untuk diproses menjadi minyak atsiri	Diameter Ketel: 175 cm Tinggi Ketel dasar sampai dengan saringan : 70 cm Tinggi ketel saringan – tutup (tempat bahan baku) : 105 cm
	a. Dinding Ketel	-	Ketebalan : 6 mm Bahan; Baja
	b. Tutup ketel	Untuk menutup ketel agar uap tidak keluar	Ketebalan: 6mm Bahan: Baja

No	Nama Alat	Kegunaan	Spesifikasi
	c. Flange atas bawah	Untuk mengunci tutup ketel pada ketel agar tidak terjadi pembocoran uap	Ketebalan: 6mm Diameter dalam: 175 cm Diameter Luar; 160 cm Bahan: Baja
2	Saluran Pipa Kondensor	Untuk mendinginkan uap minyak atsiri agar menjadi embun lalu mengalir	Diameter pipa: 4 cm Panjang pipa: 24,5 m Tebal pipa: 3 mm Bahan: Baja
3	Separator	Untuk memisahkan air dan minyak yang keluar dari output pipa kondensor	-
4	Tungku Pembakaran	Sumber Panas pad aproses penyulingan/destilasi	-

Sumber : Data diolah 2022

Tabel 2. Alat Ukur yang Digunakan

No	Nama Alat	Kegunaan	Spesifikasi
1	Timbangan Digital	Untuk mengukur berat dari hasil penyulingan minyak atsiri yang dihasilkan	Merek: D-Scale Spesifikasi : 0,1 gram x 3 kg, 0,2 gram x 6 kg, 0,5 gram x 15 kg, 1 gram x 30 kg
2	Timbangan Gantung	Untuk mengukur bahan baku berupa daun cengkeh	Merk : Acas Hs Analog Kapasitas : 50 kg Ketelitian : 0,2 kg
3	Stopwatch	Untuk mengukur waktu yang dibutuhkan selama proses penyulingan minyak berlangsung	-
4	Termokopel tipe K	Untuk mengukur suhu yang dihasilkan pada bak kondensor selama proses penyulingan	Merk: UNI-T Measuring Range: -50~1300°C/-58~2372°F Akurasi suhu: $\pm 2^{\circ}\text{C} \sim \pm(0.8\% \text{rdg} + 1^{\circ}\text{C})$
5	Gelas Ukur	Untuk mengukur volume minyak atsiri yang dihasilkan pada proses produksi	Kapasitas : 1 L Ketelitian : 10 ml
7	Roll meter	Untuk mengukur spesifikasi dimensi alat destilasi penyulingan minyak atsiri	Merk : Krisbow Panjang 6 m Ketelitian : 0,5 mm

Sumber : Data diolah 2022

Tabel 3. Bahan yang digunakan

No	Nama Bahan	Kegunaan	Kuantitas
1	Air	Sebagai bahan yang digunakan pada ketel untuk menguapkan bahan baku	1/3 dari ketinggian ketel penyulingan
2	Daun Cengkeh	Sebagai bahan yang digunakan untuk diambil minyak atsiri-nya	1500 kg
3	Kayu Bakar	Sebagai bahan bakar selama proses produksi berlangsung	2100 kg

Sumber : Data diolah 2022

### C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Metode deskriptif adalah metode melakukan pengukuran, pengamatan dan perhitungan terhadap komponen-komponen struktural dan kinerja/fungsional mesin/alat (Kuncoro, 2003). Metode deskriptif berfungsi untuk mengetahui kondisi sebenarnya saat ini atau memberikan gambaran hasil penelitian secara jelas agar menghasilkan informasi detail mengenai uji kinerja dan mutu yang didapat Alat penyulingan minyak daun cengkeh sistem kukus yang diproduksi CV. Atsiri Garden Factory

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Pengujian Kinerja Alat Penyulingan Minyak Daun Cengkeh Sistem Kukus

Hasil pengujian kinerja alat penyulingan minyak daun cengkeh dengan sistem kukus terdiri dari parameter yang ada pada SNI (8028-1:2014), diantaranya adalah pengujian suhu di dalam ketel, pengujian suhu air pada bak kondensor, pengujian tekanan didalam ketel, pengujian laju penyulingan minyak daun cengkeh, dan pengujian rendemen yang dihasilkan. Hasil Uji kinerja kali ini dilakukan menggunakan alat penyulingan tanpa valve sehingga tekanan yang didapat pasti berada pada 0 bar. Pengujian kali ini dilakukan 3 kali penyulingan dengan bahan baku 250-260 kg.

#### a. Analisis Suhu di Dalam Ketel

Pengujian suhu pada ketel penyulingan dilakukan untuk mengetahui karakteristik pemanasan yang terjadi saat proses penyulingan minyak daun cengkeh. Pengujian suhu pada ketel dilakukan dengan mengukur suhu yang terdapat pada ketel menggunakan termokopel tipe K yang dijepit pada tutup ketel penyulingan sebelum dilakukannya proses penyulingan. Pengukuran suhu pada ketel dilakukan pada awal untuk mengukur suhu awal lalu dilakukan secara bertahap setiap 1 jam dimulai saat aliran air dan minyak keluar pertama kali menuju separator. Tabel dan grafik suhu yang didapat pada proses penyulingan dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 1.

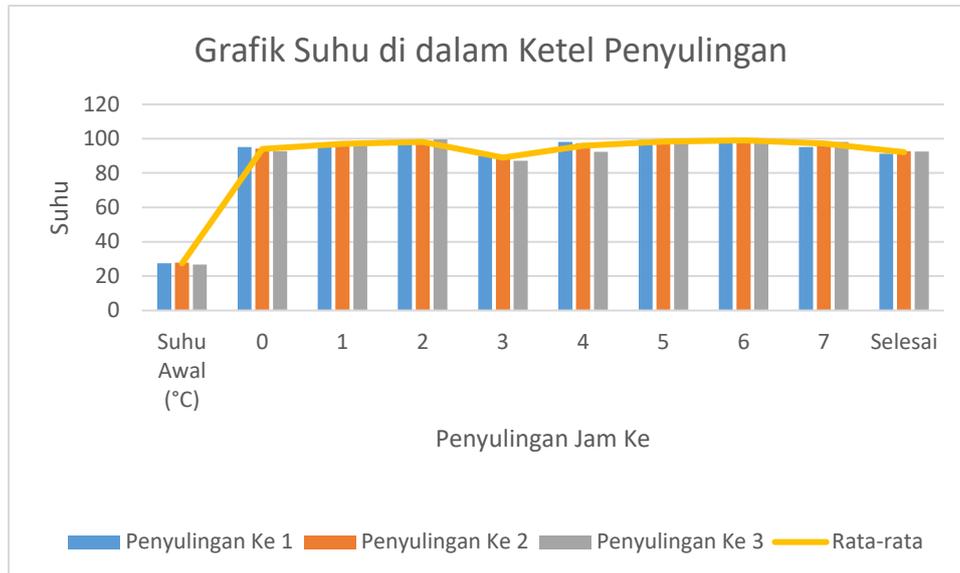
Tabel 4. Data Pengukuran Suhu di dalam Ketel

Suhu ketel pada jam ke-	Penyulingan Ke- (°C)			Rata-Rata (255 Kg)
	1 (252 kg)	2 (258 kg)	3 (256 kg)	
Suhu Awal	27,5	27,9	26,8	27,4
Jam Ke 0	95,1	94,2	92,8	94,3

(keluar aerosol pertama)

Jam Ke 1	97,4	97,3	96,1	96,9
Jam Ke 2	97,9	97,8	99,7	98,1
Jam Ke 3	90,2	89,8	87,1	88,9
Jam Ke 4	98,1	97,4	92,3	95,9
Jam Ke 5	99,2	98,1	97,6	98,3
Jam Ke 6	97,6	99,3	100,2	99,1
Jam Ke 7	95,1	98,4	98,1	97,2
Selesai	91,3	92,6	92,6	92,2

Sumber : Data diolah 2022



Gambar 1. Grafik Suhu di dalam Ketel Penyulingan

Tabel 4 menunjukkan bahwa suhu penyulingan sebelum dilakukannya pemanasan berkisar pada rata-rata 27,40°C, Pengukuran suhu pada ketel dimulai pada saat minyak dan aerosol pertama kali keluar dan ditandai pada jam ke 0 dengan rata-rata suhu pada ketel saat berada pada 93,5 c. Grafik menunjukkan bahwa pada proses penyulingan terjadi peningkatan suhu dari awal hingga jam ke-3. Hal ini dikarenakan dilakukannya proses Job atau pengeluaran uap jenuh dan penambahan ulang air pada ketel. Proses Penyulingan Jam ke-4 suhu ketel kembali meningkat. Di Akhir suhu turun kembali untuk mempermudah proses pembongkaran bahan baku pada ketel sehingga proses pembongkaran bisa dilakukan dengan cepat untuk proses penyulingan berikutnya dilakukannya proses job sebenarnya seakan menerapkan perkataan Sumami dkk, (2008) yang menyatakan bahwa semakin banyak air yang digunakan maka rendemen yang dihasilkan akan semakin banyak.

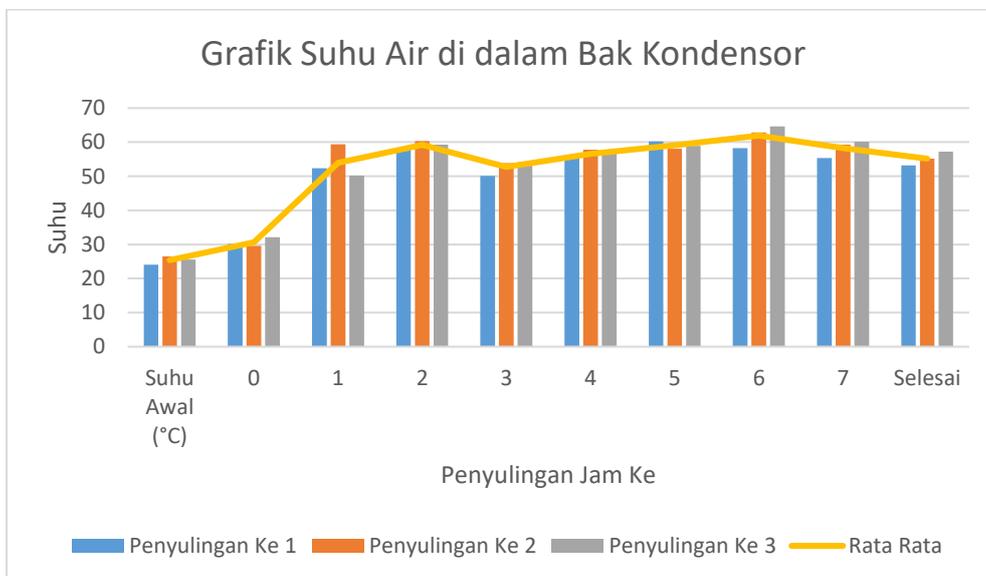
#### b. Analisis Suhu Air di Dalam Bak Kondensor

Pengujian suhu pada bak kondensor dilakukan untuk mengetahui karakteristik pemanasan yang terjadi saat dilakukannya proses penyulingan minyak daun cengkeh. Pengujian suhu pada bak kondensor dilakukan dengan mengukur suhu yang terdapat pada ketel juga pada air di bak kondensor menggunakan termokopel tipe K. hasil pengukuran dan grafik suhu air di dalam bak kondensr dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 2.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Suhu Air di dalam Bak Kondensor

Suhu Air Bak Kondensor pada jam ke-	Penyulingan Ke- (°C)			
	1 (252 kg)	2 (258 kg)	3 (256 kg)	Rata-Rata (255 Kg)
Suhu Awal	24,1	26,5	25,6	25,4
Jam Ke 0 (keluar aeorosol pertama)	30,2	29,6	32,1	30,6
Jam Ke 1	52,4	59,4	50,2	54
Jam Ke 2	58,1	60,3	59,3	59,2
Jam Ke 3	50,1	53,9	54,1	52,7
Jam Ke 4	55,2	57,8	56,7	56,5
Jam Ke 5	60,2	58,1	58,9	59,1
Jam Ke 6	58,3	62,9	64,6	61,9
Jam Ke 7	55,4	59,3	60,1	58,2
Selesai	53,4	55,2	57,2	55,2

Sumber : Data diolah 2022



Gambar 2. Grafik Suhu Air di dalam Bak Kondensor Penyulingan

Tabel 5 menunjukkan bahwa suhu bak kondensor sebelum dilakukannya pemanasan berkisar pada rata-rata 25,40°C, Pengukuran suhu pada Bak Kondensor dimulai pada saat minyak dan aerosol pertama kali keluar dan ditandai pada jam ke 0 dengan rata-rata suhu pada 30,63 c. Gambar 2 Menunjukkan bahwa Grafik proses penyulingan suhu pada bak kondensor dan grafik suhu pada ketel penyulingan tidak jauh berbeda pada aktivitasnya. Suhu pada kondensor sangat berpengaruh pada suhu air yang masuk kedalamnya. Selain suhu air, suhu pada ketel juga berpengaruh, terbukti bahwa terjadinya peningkatan dan penurunan suhu pada ketel berbanding lurus dengan perubahan suhu yang terjadi pada bak kondensor. Selain suhu air pada ketel suhu pada bak kondensor juga dipengaruhi oleh dimensi bak yang digunakan, semakin besar volume debit air pada bak yang digunakan maka proses pendinginan kondensor akan lebih baik (Ridhuan dan I Gede. 2014).

**c. Analisa Tekanan di dalam Ketel**

Hasil penelitian kali ini didapat tekanan pada ketel sebesar 0 bar. Hasil ini didapat dikarenakan alat penyulingan yang digunakan tidak menggunakan valve penahan untuk menahan tekanan sehingga tekanan yang dihasilkan di dalam ketel tidak ada karena tekanan uap langsung menuju ke saluran kondensor. Tidak digunakannya valve penahan tekanan dikarenakan banyaknya produsen minyak cengkeh yang harus menambahkan pengeluaran, selain itu ditiadakannya valve penahan tekanan agar alat dapat dengan mudah dioperasikan oleh orang lain sehingga meminimalisir kecelakaan akibat lupa membuka saluran valve yang dapat menyebabkan kecelakaan ledakan ketel penyulingan.

**d. Analisis Laju Penyulingan Minyak Daun Cengkeh**

Pengujian laju penyulingan dilakukan untuk mengetahui efisiensi proses penyulingan. Hasil dari pengujian kinerja laju penyulingan tentang seberapa banyak minyak atsiri daun cengkeh yang didapat pada satuan waktu. Analisis kinerja laju penyulingan dilakukan dengan mengevaluasi apakah minyak atsiri yang didapat memenuhi target atau standar produksi yang ada, selain itu dari hasil analisis didapatkan nilai produksi minyak sehingga alat yang digunakan dapat dilakukan optimasi lebih lanjut atau tidak. Hasil dari minyak yang didapat, lama waktu penyulingan, dan nilai laju penyulingan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengukuran Laju Penyulingan Minyak Daun Cengkeh

Penyulingan ke-	Bahan baku yang digunakan (kg)	Minyak yang didapatkan (Wp) (kg)	Waktu Penyulingan (t) (jam:menit:detik)	Laju Penyulingan (L) (Kg/jam)
1	252	6,18	07:16:31	0,851
2	258	6,21	07:10:45	0,865
3	256	6,12	07:21:22	0,832
Rata-rata	255,33	6,17	07:16:13	0,85

Sumber : Data diolah 2022

$$L = \frac{W_p}{t} \dots \dots \dots (1)$$

Tabel 6 menunjukkan laju penyulingan minyak daun cengkeh yang didapat dengan menggunakan rumus (1). Hasil menunjukkan laju penyulingan dengan nilai tertinggi didapatkan pada penyulingan ke-2 dengan laju penyulingan 0,865 kg/ jam, sedangkan nilai terendah laju penyulingan didapatkan pada penyulingan ke 3 dengan laju penyulingan 0,832 kg/jam. Mengacu pada hasil tentunya hasil dari laju penyulingan yang ada tidak dapat dijadikan tolak ukur untuk menentukan jumlah produksi yang ada. Semakin tinggi nilai laju penyulingan yang ada bukan berarti hasil rendemen minyak yang didapat lebih baik, Hal ini dikarenakan adanya perbedaan berat bahan baku yang digunakan pada tiap ke lima proses penyulingan yang dilakukan. Waktu penyulingan sangat berpengaruh terhadap nilai laju penyulingan yang didapat, mengacu pada SNI 8028-1: 2014

Penyulingan minyak daun cengkeh dilakukan pada 8-12 jam. Proses penyulingan kali ini tentunya tidak sesuai dengan acuan yang terdapat pada SNI 8028 1 : 2014 dikarenakan waktu dari ke 3 proses penyulingan berada dibawah 8 jam, akan tetapi proses penyulingan yang lebih cepat memiliki keuntungan bagi para produsen minyak daun cengkeh karena memungkinkan untuk melakukan proses penyulingan

lebih banyak dalam satu harinya karena proses yang lebih cepat.

#### e. Analisis Rendemen

Pengujian rendemen dari hasil penyulingan minyak atsiri daun cengkeh dilakukan untuk mengetahui apakah alat penyulingan metode kukus yang digunakan dapat berfungsi dengan optimal sebagaimana rendemen yang didapatkan. Hasil pengujian rendemen dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7. Hasil Pengukuran Rendemen Penyulingan Minyak Daun Cengkeh

Penyulingan Ke	Bahan Baku yang digunakan (Wo) (kg)	Minyak yang didapat (Wp) (kg)	Rendemen (Sr) (%)	Persyaratan
1	255	6,18	2,45	1-4% (Nurdjannah. 2007) 4,7% (SNI 8028-1:2014)
2	258	6,21	2,41	
3	256	6,12	2,39	
Rata-rata	255,33	6,17	2,41	

Sumber : Data diolah 2022

$$S_r = \frac{W_p}{W_o} \dots \dots \dots (2)$$

Hasil dari Tabel 7 menunjukkan bahwa dari ke-3 kali penyulingan didapat hasil rendemen yang tidak jauh berbeda. Hasil persentasi rendemen didapat dengan menggunakan rumus (2). Hasil rendemen tertinggi di dapat pada angka 2,45% sedangkan yang terendah berada pada 2,39%. Hasil persentase dari ke-3 penyulingan menunjukkan hasil yang sesuai dengan paraneter menurut Nurdjannah (2007) akan tetapi sebaliknya hasil yang didapat masih belum sesuai dengan ketentuan yang ada pada SNI 8028-1:2014. hasil yang belum sesuai dengan SNI 8028-1:2014 dikarenakan penggunaan alat penyulingan yang belum sesuai dengan SNI yang digunakan seperti kualifikasi bahan yang digunakan juga spesifikasi alat yang seadanya. Persentase Rendemen dapat dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya, kondisi tanaman cengkeh, kualitas daun cengkeh, penyimpanan daun cengkeh, dan metode ekstraksi minyak daun cengkeh.

#### B. Hasil Pengujian Mutu Minyak Daun Cengkeh

Pengujian mutu kali ini dilakukan 3 kali , dimana seluruh sampel minyak yang didapat merupakan hasil minyak dari penyulingan saat pengujian uji kinerja]. Ke tiga sampel tersebut dilakukakn pengujian mutu yang dilakukan Lab Farmasi ITB yang meliputi pengujian warna dan bau, obat Jenis pada 20°C, indeks bias, dan kelarutan dalam etanol. Sedangkan untuk pengujian Eugenol dan Beta Caryophyllene hanya dilakukan satu kali labkesda Jakarta menggunakan sampel gabungan dari ke tiga sampel minyak yang digabungkan

##### a. Analisis Mutu Warna dan Bau Minyak Daun Cengkeh

Pengujian mutu warna dan bau dilakukan menggunakan pengamatan visual dengan indra penglihatan dan penciuman secara langsung terhadap sampel minyak daun cengkeh. Minyak daun cengkeh memiliki aroma yang khas cengkeh rempah dengan rasa sedikit menyerupai balsem apabila dicium. Pengujian mutu pada

penelitian kali ini dilakukan di Lab Farmasi ITB. Hasil dari pengujian mutu warna dan bau dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengujian Mutu Warna dan Bau Minyak Daun Cengkeh

Jenis Uji	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Persyaratan
<b>Warna</b>	Kuning bening	Kuning bening	Kuning bening	Kuning – Coklat Tua (SNI 06-2327:2006)
<b>Bau</b>	Khas Minyak Cengkeh	Khas Minyak Cengkeh	Khas Minyak Cengkeh	Khas Minyak Cengkeh (SNI 06-2327:2006)

Sumber : Data diolah 2022

Berdasarkan hasil Tabel 8 , dapat dilihat bahwa dari ke-3 sample pengujian yang dilakukan, seluruh sample pengujian memiliki warna kuning bening dan bau khas aroma cengkeh sebagaimana dengan persyaratan yang ada. Kerusakan minyak ditandai dengan terjadinya perubahan warna menjadi kuning kecoklatan yang disebabkan oleh senyawa terpena (Sembiring, 2011). Senyawa terpena yang berpengaruh terhadap kerusakan adalah senyawa Beta Caryophyllene. Senyawa ini merupakan senyawa yang hidrokarbon sehingga mudah teroksidasi dan menyebabkan terjadinya kerusakan minyak yang berpengaruh terhadap warna dan aroma yang terdapat pada minyak (Loppies et all, 2021)

#### b. Analisis Bobot Jenis pada Minyak Daun Cengkeh

Bobot jenis merupakan perbandingan berat minyak dengan volume tertentu pada suhu yang sama. Bobot jenis minyak dipengaruhi oleh komponen yang menyusun minyak. Nilai berat minyak akan lebih tinggi apabila terdapat komponen dengan berat molekul yang tinggi terdapat dalam jumlah yang besar dalam minyak tersebut. Bobot jenis merupakan salah satu kriteria yang menentukan kualitas mutu pada minyak atsiri sendiri (Nugraheni, 2012). Pelaksanaan uji bobot jenis dilakukan di Lab Farmasi ITB. Data bobot jenis minyak daun cengkeh dapat dilihat pada Tabel 9

Tabel 9. Hasil Pengujian Bobot Jenis Minyak Daun Cengkeh

Jenis Uji	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Persyaratan
<b>Bobot Jenis</b>	1,0410	1,0415	1,0417	1,25 – 1,049 (SNI 06-2327:2006)

Sumber : Data diolah 2022

Berdasarkan hasil dari Tabel 9, hasil penyulingan menggunakan penyuling minyak atsiri dengan metode kukus memiliki bobot jenis yang tidak jauh berbeda satu dan yang lainnya. Sampel 1, Sampel 2, dan sampel 3 memiliki bobot jenis masing-masing sebesar 1,0410, 1,0415, dan 1,0417. Berdasarkan persyaratan mutu minyak daun cengkeh pada SNI 06-2387-2006 syarat bobot jenis minyak daun cengkeh yaitu berkisar di angka 1,025 – 1,049, sehingga bobot jenis yang dihasilkan dari ke-3 sampel masih berada pada nilai yang sesuai dengan persyaratan yang ada. Menurut Reineccius (1994) semakin tinggi konsentrasi komponen minyak maka semakin tinggi pula Bobot jenisnya.

#### c. Analisis Indeks Bias Minyak Daun Cengkeh

Indeks bias merupakan salah satu parameter yang menentukan tingkat kemurnian yang dimiliki pada minyak. Indeks bias merupakan perbandingan

kecepatan cahaya atau sinar sudut datang dengan cahaya di udara atau sudut sinar bias. Nilai indeks bias suatu minyak dapat berubah apabila minyak dicampur dengan komponen-komponen yang bersifat larut dalam minyak. Pelaksanaan pengujian mutu indeks bias dilakukan di Laboratorium Farmasi ITB. Data indeks bias minyak daun cengkeh yang didapat dapat dilihat pada Tabel 10

Tabel 10. Hasil Pengujian Indeks Bias Minyak Daun Cengkeh

Jenis Uji	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Persyaratan
<b>Indeks Bias</b>				1,528 – 1,535 (SNI 06- 2327:2006)
	1,531	1,533	1,529	

Sumber : Data diolah 2022

Berdasarkan Tabel 10, nilai indeks bias yang didapat pada ke-tiga sampel berada dalam persyaratan yang ada. Nilai suatu indeks bias dipengaruhi oleh panjang rantai carbon dan ikatan rangkap. indeks bias yang lebih besar akan lebih baik dibandingkan dengan minyak daun cengkeh dengan nilai indeks bias kecil. Hal ini dimungkinkan kandungan eugenol yang terdapat di dalam minyak daun cengkeh semakin besar. (Pratiwi, dkk, 2017)

#### d. Analisis Kelarutan dalam Etanol pada Minyak Daun Cengkeh

Kelarutan dalam etanol merupakan salah satu parameter yang berperan penting dalam menentukan kualitas minyak atsiri. Senyawa penyusun minyak atsiri yang memiliki polaritas lebih tinggi menunjukkan bahwa minyak atsiri akan terlarut sempurna pada etanol (Susetyo dan Reny, 2004). Sebaliknya semakin banyak senyawa non polar akan menyebabkan kelarutan dalam etanol yang bersifat polar pada minyak atsiri. Pelaksanaan pengujian kelarutannya dalam etanol dilakukan di Laboratorium Farmasi ITB. Hasil kelarutan dalam etanol minyak daun cengkeh dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Pengujian Kelarutan dalam Etanol Minyak Daun Cengkeh

Jenis Uji	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Persyaratan
<b>Kelarutan dalam etanol 70%</b>	1:2 Jernih	1:2 Jernih	1:2 Jernih	1 :2 Jernih (SNI 06-2327:2006)

Sumber : Data diolah 2022

Hasil dari Tabel 11 Menunjukkan bahwa dari ke-tiga sampel minyak daun cengkeh yang di uji memiliki kelarutan dalam etanol yang sesuai dengan persyaratan yang ada. Hasil ini menunjukkan bahwa kualitas minyak terbilang baik apabila mengacu pada parameter yang ada.

#### e. Analisis Mutu Eugenol dan Beta Caryophyllene

Minyak daun cengkeh memiliki beberapa kandungan didalamnya. Eugenol dan Caryophyllene merupakan kandungan yang berada pada minyak daun cengkeh. Analisis mutu eugenol dan caryophyllene pada minyak daun cengkeh perlu dilakukan dengan metode kromatografi gas. Kegunaan dari kromatografi gas yaitu untuk mengidentifikasi semua jenis senyawa organik dan pemisahan dinamis dari minyak daun cengkeh. Kromatografi gas pada penelitian kali ini dilakukan di Labkesda DKI Jakarta. Hasil pengujian kromatografi gas *eugenol dan beta caryophyllene* dapat dilihat

pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Pengujian Mutu *Eugenol* dan *Beta Caryophyllene*

No	Zat Kimia	Kandungan (%)	Persyaratan (%) (SNI SNI 2387:2019)	
			Min	Max
1	<i>Eugenol</i>	67,30	70	92
2	<i>Caryophyllene</i>	27,87	3	20

Sumber : Data diolah 2022

Tabel 12 menunjukkan bahwa hasil mutu kandungan eugenol dan caryophyllene sebesar 67,30% dan 27,87%. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan eugenol dan caryophyllene yang didapat dari minyak daun cengkeh masih belum sesuai dengan standar yang ada. Loppies,dkk (2021) menyatakan bahwa kadar eugenol paling tinggi didapat pada 2 jam awal penyulingan dan terus menurun hingga penyulingan selesai. Kadar eugenol sebesar 67,30% masih memiliki margin tipis dengan persyaratan yang ada sehingga minyak daun cengkeh masih berada pada klasifikasi kelas industri. Sementara nilai kandungan caryophyllene yang tinggi dapat dimanfaatkan untuk tujuan pemanfaatan senyawa sebagai bahan baku industri.

## KESIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh mengenai rata-rata lama waktu penyulingan yaitu 7 jam 16 menit 13 detik, serta perubahan suhu ketel dan bak kondensor selama proses, terlihat bahwa hasil analisis mutu minyak yang dihasilkan tetap konsisten. Suhu ketel pada awal penyulingan rata-rata 94,03°C, turun pada jam ke-3 menjadi 88,97°C akibat proses job, dan akhirnya mencapai 92,20°C pada akhir penyulingan. Suhu bak kondensor mengalami perubahan dari 30,63°C pada awal penyulingan, naik menjadi 55,20°C pada akhir proses. Jumlah rata-rata minyak yang diperoleh adalah 6,17 kg dengan laju penyulingan rata-rata 0,85 kg/jam dan rendemen sebesar 2,41%. Hasil minyak memiliki warna kecoklatan dan bau khas minyak cengkeh, serta menunjukkan kelarutan etanol 1:2 yang jernih, indeks bias rata-rata 1,531, bobot jenis rata-rata 1,0414 gr/ml, kandungan eugenol sebesar 67,30%, dan beta caryophyllene sebesar 27,87%. Data tersebut mencerminkan bahwa meskipun terjadi fluktuasi suhu selama proses, kualitas minyak yang dihasilkan tetap sesuai dengan standar yang diharapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, N. B. (2008). *Admin-Journal-Manager-Hal-83-88-Sumarni-Gabung-Ok.Pdf*. 1, 83–88.
- Armando R, Asman A, 2009, *Memproduksi 15 Minyak Atsiri Berkualitas*, Jakarta: Penebar Swadaya
- Elisa Loppies, J., Wahyudi, R., Sri Rejeki, E., & Aulia Winaldi Jl Abdurahman Basalamah No, D. (2021). *Diterbitkan oleh Balai Besar Industri Hasil Perkebunan KUALITAS MINYAK ATSIRI DAUN CENGKIH YANG DIHASILKAN DARI BERBAGAI WAKTU PENYULINGAN Quality of Clove Leaf Essential Oil Produced from Various Distillation Times*.
- Nugraheni, K. S., Khasanah, L. U., Utami, R., & Ananditho, B. K. (2016). *Pengaruh Perlakuan Pendahuluan Dan Variasi Metode Destilasi Terhadap Karakteristik*

- Mutu Minyak Atsiri Daun Kayu Manis (*C. Burmanii*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, IX(2), 51–64. javascript:void(0)
- Nuraini, D. N. 2014. *Aneka Manfaat Bunga untuk Kesehatan*. Yogyakarta: Gava Media.
- Nurdjannah, N. (2007). *Diversifikasi Penggunaan Cengkeh*. 3(2), 61–70.
- Pratiwi, L., Rachman, M. S., & Hidayati, N. (2016). Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Bunga Cengkeh Dengan Pelarut Etanol Dan N-Heksana. *The 3rd Universty Research Coloquium*, 2, 131–137.
- Ridhuan, K., & Juniawan, I. G. A. (2014). Pengaruh Media Pendingin Air Pada Kondensor Terhadap Kemampuan Kerja Mesin Pendingin. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 3(2), 1–6. <https://doi.org/10.24127/trb.v3i2.11>
- Susetyo R., dan Reny H, 2004, *Kiat Menghasilkan Minyak Sereh Wangi*, Jakarta, Penebar Swadaya.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 06-2387-2006. Minyak daun cengkih. Badan Standarisasi nasional: Jakarta
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2014. SNI 8028-1-2014. Alat penyuling minyak atsiri - Bagian 1: Sistem kukus - Syarat mutu dan metode uj. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2019. SNI 2387-2019. Minyak atsiri daun cengkih [*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. et Perry, syn. *Eugenia caryophyllus* (Sprengel) Bullock et S. Harrison] (ISO 3141:1997, MOD) Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.