

Research Article

Variasi Laju Alir Kondensat Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Daun Kemangi Menggunakan Metode Distilasi *Steam*

Variation of Condensate Flow Rate on the Yield of Basil Leaf Essential Oil Using Steam Distillation Method

Muhrinsyah Fatimura^{1*}, Reno Fitriyanti¹⁾

¹⁾Universitas PGRI Palembang, Prodi Teknik Kimia, Indonesia

*correspondence email: m.fatimura@univpgri-palembang.ac.id

Received: 07/01/2021; Revised: 27/05/2021; Accepted: 30/05/2021;

doi: 10.25273/cheesa.v4i1.8274.65-74

Abstrak

Distilasi *steam* merupakan salah satu metode ekstraksi minyak atsiri dengan *steam* yang dihasilkan berasal dari *boiler*. Ekstraksi minyak atsiri kemangi berdasarkan perbedaan tekanan uap komponen penyusun tanaman tersebut. Tujuan penelitian ini mengetahui pengaruh variasi laju kondensat terhadap volume kondensat, rendemen, dan karakteristik minyak kemangi yang dihasilkan. Penelitian ini merancang alat distilasi *steam* dengan variabel bebas massa kemangi 2 kg, 4 kg, 6 kg dan laju alir kondensat 0,0831 mL/s, 0,329 mL/s, 0,4023 mL/s serta variabel tetap kondisi operasi *boiler* pada tekanan <1 kg/cm² dengan temperatur 95 °C dan lama distilasi 120 menit. Hasil penelitian minyak atsiri kemangi berbentuk cair, berwarna kuning, rasanya kelat dan berbau khas kemangi, massa jenis 0,9524 g/mL, indeks bias 1,4622, kelarutan dalam alkohol 95% 1:1, bilangan asam yang di dapat 0,6067 mgKOH/g. Karakteristik ini masih memenuhi standar yang di tetapkan *Essential Oil Association* (EOA) hanya indeks bias yang masih dibawah parameter EOA. Volume kondensat paling banyak 2.886,20 mL pada massa kemangi 2 kg, dengan rendemen sebesar 0,1155% pada laju alir kondensat 0,4023 mL/s.

Kata Kunci: *boiler*; distilasi *steam*; kondensat; laju alir; minyak atsiri

Abstract

Steam distillation method is one of the methods of extracting essential oils where the steam comes from the boiler. Extraction of essential oil of basil from aromatic leaves based on differences in vapor pressure of constituent components of the plant. The aim of this study was to determine the variation of condensate rate on the volume of condensate, yield, and characteristics of the resulting basil oil. This study designed a steam distillation device with mass independent variables of 2 kg, 4 kg, 6 kg basil and a condensate flow rate of 0.0831 mL/s, 0.329 mL/s, 0.4023 mL/s and fixed variables were operating conditions of the boiler at a pressure of <1 kg/cm² Temperature 95°C distillation time 120 minutes. The results showed that the maximum characteristics of basil essential oil were liquid, yellow in color, chewy and smelly. typical basil, specific gravity 0.9524 g/mL, refractive index 1.4622, solubility in alcohol 95% 1:1, the acid number obtained is 0.6067 mgKOH/g. This characteristic still meets the standards set by the Essential Oil Association (EOA), only the refractive index is still below the EOA parameter. Volume of condensate was 2,886.20 mL at 2 kg basil mass with the yield was 0.1155% at 0.4023 mL/s condensate flow rate.

Keywords: *boiler*; condensate; essential oil; flow rate; steam distillation

Variasi Laju Alir Kondensat Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Daun Kemangi Menggunakan Metode Distilasi *Steam*

1. Pendahuluan

Minyak atsiri merupakan senyawa alami yang dianggap sebagai sumber utama bahan kimia penyedap dan aromatik dalam produk farmasi, makanan dan industri [1]. Minyak atsiri yang berasal dari tanaman basil atau selasih (*Ocimum spp.*, *Lamiaceae*) banyak mengandung senyawa monoterpenoid dan fenolik [2]. Kemangi jenis *Ocimum x citriodorum* merupakan contoh tanaman jenis basil di Indonesia yang banyak digunakan dalam bidang kuliner tradisional karena aroma yang khas. Khususnya di daerah Sumatera Selatan kemangi digunakan sebagai tambahan dalam masakan pindang.

Tanaman kemangi sering digunakan untuk pengobatan tradisional, diantaranya untuk meredakan kelelahan, demam, kejang urat, rhinitis dan dapat membantu pada luka akibat sengatan [3]. Pemanfaatan minyak atsiri atau *essential oil* sebagai aroma terapi semakin banyak digunakan untuk pengobatan dengan meneteskan minyak atsiri ke dalam *humidifier*. Bahan baku minyak atsiri berasal dari bunga daun, biji, buah, batang kayu, kulit kayu, akar atau rimpang yang masing-masing mempunyai karakteristik berbeda, sehingga metode pengolahannya juga berbeda. Minyak atsiri kemangi memiliki komponen utama seperti *linalool*, *eugenol*, *bornyl acetate*, dan *aucalyptol* [4].

Dari manfaat minyak atsiri kemangi yang banyak perlu dilakukan isolasi untuk mengambil kandungan minyak atsiri tersebut. Untuk mengisolasi minyak atsiri terdapat beberapa metode ekstraksi antara lain *maceration*, *soxhlet extraction*, dan *hydrodistillation extraction* [5]. Daryono *dkk.* [6] menggunakan metode *soxhlet extraction* untuk mengekstrak minyak atsiri kemangi dengan pelarut n-heksana.

Hasil yang diperoleh memiliki rendemen tertinggi 1,3% dengan variabel suhu ekstraksi 55 °C dengan waktu 150 menit.

Selain metode *soxhlet extraction*, pengambilan minyak atsiri dapat dilakukan dengan metode distilasi yaitu salah satu proses yang pemisahan minyak atsiri dari bahan bakunya menggunakan uap air, karena adanya perbedaan polaritas minyak. Kandungan minyak dalam kondensat berbeda untuk setiap jenis bahan minyak atsiri [7]. Metode distilasi minyak atsiri ada tiga jenis yaitu: hidrodistilasi, distilasi uap-air dan distilasi *steam* [8]. Fachrudin *dkk.* [9] menggunakan metode hidrodistilasi dengan umpan bunga cempaka menghasilkan minyak atsiri sebesar 0,1684%. Yulianto *dkk.* [10], melakukan ekstraksi minyak atsiri dari kulit kayu manis dengan metode distilasi uap-air. Muhtadin *dkk.* [11] menggunakan metode distilasi *steam* minyak atsiri kulit jeruk menggunakan umpan kulit jeruk yang didapat hasil rendemen 0,65% dan 1,05%.

Dari hasil penelitian di atas yang membedakan tiga metode distilasi minyak atsiri terletak dari kontak umpan dengan uap air. Distilasi hidrodistilasi umpan diredam dengan air, uap yang terjadi akan membawa minyak atsirinya. Untuk distilasi uap-air, umpan dan air dimasukkan ke dalam menara distilasi dimana umpan dan air dibatasi dengan sekat yang memiliki lubang-lubang tempat uap mengalir, sedangkan pada distilasi *steam*, umpan dan uap terpisah yaitu umpan berada di menara distilasi sedangkan uap berasal dari *boiler* yang akan mengalir ke dalam menara distilasi [12].

Penggunaan metode distilasi *steam* mampu menghasilkan rendemen yang banyak dalam proses produksi minyak esensial, tetapi masih jarang digunakan kalangan petani karena dianggap rumit

Variasi Laju Alir Kondensat Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Daun Kemangi Menggunakan Metode Distilasi *Steam*

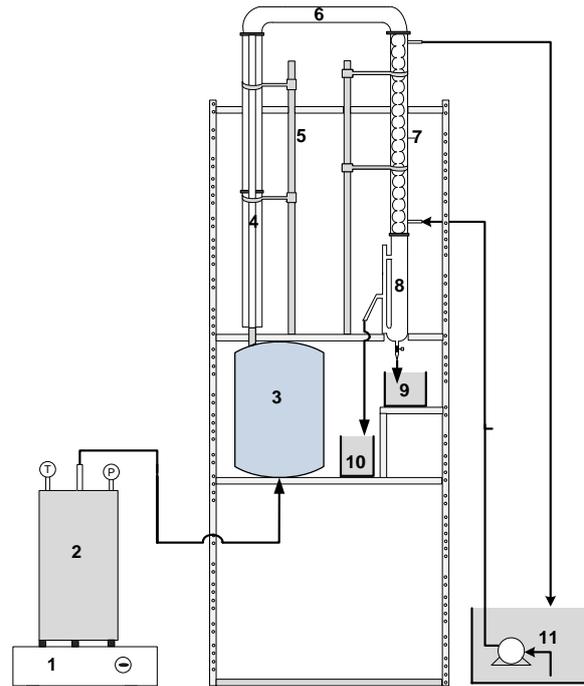
dalam pengoperasian. Untuk itu, mengingat besarnya manfaat penggunaan distilasi *steam* dalam produksi minyak esensial dan untuk menghilangkan kesan proses distilasi yang rumit, perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan rancangan alat distilasi *steam* yang sederhana seperti pada Gambar 1. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi operasi (laju alir kondensat) yang tepat dalam menghasilkan kondensat yang baik secara kuantitas dan kualitas dengan melihat pengaruh variasi laju kondensat terhadap volume kondensat, rendemen, dan karakteristik minyak kemangi yang dihasilkan.

2. Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, kolom distilasi, *boiler* kapasitas 15 liter, kondensor, pompa kondensor, tangki pendingin, tabung pemisah minyak dan air, selang tahan panas, *pressure gauge*, *thermocouple*, kompor, gas LPG, *stopwatch*, refraktometer, piknometer. Setelah peralatan lengkap dilakukan pemasangan rangkaian alat distilasi minyak atsiri daun kemangi yang dapat dilihat pada Gambar 1.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun kemangi untuk campuran pindang dan daun kemangi untuk lalapan daun yang dibeli dari pasar Jakabaring Palembang, Alkohol 98 %, KOH dan fenolftalein.



Keterangan:

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1. Heater | 7. Kondensor |
| 2. Boiler | 8. Separator Minyak |
| 3. Distilator | 9. Penampungan Minyak Atsiri |
| 4. Pipa Kondensor | 10. Penampungan Hidrosol |
| 5. Klem dan statif | 11. Cooling Water Sistem |
| 6. Konektor Distilasi | |

Gambar 1. Rangkaian Alat Distilasi *Steam* Minyak Atsiri Daun Kemangi.

2.2 Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan bertujuan untuk menentukan rendemen terbaik antara kemangi campuran pindang dan lalapan. Selanjutnya diberi perlakuan kondisi segar utuh, segar cacah, layu utuh, layu cacah terhadap daun kemangi dengan rendemen terbaik

Daun kemangi campuran pindang sebanyak 1 kg diumpangkan ke dalam kolom distilasi. Air umpan *boiler* dimasukan sebanyak 7 liter atau kurang lebih setengah dari tinggi *boiler*, dan dipanaskan. Pompa kondensor dihidupkan, sirkulasi air diamati. Jika *steam* telah terbentuk *valve steam* yang menuju kolom distilasi dibuka. Distilat yang keluar dari kondensor ditampung di tempat penampungan. Distilasi ini

Variasi Laju Alir Kondensat Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Daun Kemangi Menggunakan Metode Distilasi *Steam*

dilakukan selama 2 jam. Minyak atsiri yang dihasilkan dipisahkan dari air (hidrosol) menggunakan corong pemisah. Volume minyak atsiri diukur dengan gelas ukur kemudian persen rendemen dihitung. Cara yang sama dilakukan untuk daun kemangi lalapan.

Setelah didapat rendemen yang paling baik antara kemangi untuk campuran pindang dan untuk lalapan, dengan prosedur yang sama kemudian dilakukan uji lanjut perlakuan daun kemangi untuk mengetahui kondisi mana yang paling baik, kondisi segar utuh, segar cacah, layu utuh, layu cacah. Setelah diketahui kondisi rendemen yang baik diantara perlakuan daun kemangi maka selanjutnya dilakukan penelitian utama.

2.3 Distilasi Minyak Atsiri

Boiler diisi dengan air sebanyak 7 liter kemudian *heater* dihidupkan. Pada menit ke 20 *steam* akan terbentuk dengan temperatur *steam* mencapai 95 °C (kondisi operasi ini sudah dilakukan trial terlebih dahulu). Daun kemangi yang dipilih dari uji pendahuluan yaitu layu cacah, pelayuan dilakukan dengan dijemur di bawah sinar matahari. Setelah itu ditimbang sesuai massa daun kemangi yang akan digunakan yaitu 2 kg, 4 kg dan 6 kg. Daun kemangi kemudian dimasukkan ke dalam kolom distilasi. Kolom distilasi ditutup kemudian pipa distilator dihubungkan ke kondensor. Pompa air pendingin dihidupkan sampai aliran air pendingin tersirkulasi dimana temperatur air pendingin dijaga (temperatur air pendingin masuk 23 °C dan temperatur air pendingin keluar 30 °C). *Steam* yang berasal dari *boiler* dihubungkan ke kolom distilasi. Kondensat yang pertama kali terjadi sebagai awal mulai mengukur waktu distilasi, kondensat ini terdiri dari minyak

dan air yang belum mengalami proses pemisahan.

Untuk menentukan laju alir kondensat dilakukan pengukuran dengan gelas ukur dan *stopwatch*, dengan cara mengatur level pemanasan pada *heater* dari posisi 1 suhu *heater* terukur 200,2 °C menghasilkan laju alir sebesar 0,0831 mL/s, posisi 2 suhu terukur 233,3 °C menghasilkan laju alir sebesar 0,329 mL/s dan posisi 3 suhu terukur 256,6 °C menghasilkan laju alir sebesar 0,4023 mL/s. Temperatur kondensat yaitu 32 °C. Distilasi dilakukan dari massa 2 kg dengan laju alir kondensat 0,0831 mL/s selama 2 jam dilanjutkan dengan laju kondensat 0,329 mL/s, dan 0,4023 mL/s. Kemudian dilakukan distilasi minyak daun kemangi analog dengan proses di atas dengan massa 4 kg dan 6 kg dengan laju kondensat 0,0831 mL/s, 0,329 mL/s, dan 0,4023 mL/s. Minyak atsiri kemangi dan air dipisahkan menggunakan *oil separator* kemudian ditimbang dan diukur volumenya. Minyak yang dihasilkan ditampung dalam botol.

2.4 Karakterisasi Minyak Atsiri Daun Kemangi

Karakterisasi minyak atsiri daun kemangi terdiri dari massa jenis, indeks bias, kelarutan dalam alkohol, dan bilangan asam.

2.4.1. Penentuan Massa Jenis

Minyak atsiri yang telah dipisahkan, terlebih dahulu diatur suhunya sampai temperatur 25 °C. Piknometer kosong ditimbang dan dicatat massa. Minyak atsiri kemudian dimasukkan ke dalam piknometer sampai tanda batas. Massa piknometer + minyak atsiri ditimbang dan dicatat. Berat jenis dihitung dengan persamaan (1).

Variasi Laju Alir Kondensat Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Daun Kemangi Menggunakan Metode Distilasi Steam

$$\text{Massa jenis} = \frac{M_{12} - M_1}{V} \dots\dots\dots(1)$$

M₁₂ = Massa Piknometer + Minyak Atsiri
 M₁ = Massa Piknometer Kosong
 V = Volume Minyak Atsiri

2.4.2 Indeks Bias

Penentuan indeks bias menggunakan refraktometer. Indeks bias adalah rasio antara kecepatan cahaya merambat di udara dan dalam material [13].

2.4.3 Kelarutan dalam alkohol

Pengujian kelarutan alkohol menggunakan metode kimiawi. Sampel minyak atsiri sebanyak 1 mL ditambahkan alkohol 96% sebanyak 1 mL. Selanjutnya dilakukan dengan ratio perbandingan 1:4 dan 1:10 diamati kelarutan minyak atsiri terhadap alkohol.

2.4.4. Penentuan bilangan asam

Sebanyak 1 gram minyak atsiri dimasukkan ke labu erlenmeyer 250 mL ditimbang kemudian 15 mL etanol 95% dan 3 tetes fenolftalein ditambahkan. Larutan yang dibuat dititrasi dengan KOH 0,1 N hingga tercapai warna merah muda dan mencatat volume KOH yang digunakan. Apabila dalam penentuan ini diperlukan KOH 0,1 lebih dari 10 mL, maka pengulangan harus dilakukan dengan sampel 1 gram minyak yang dititrasi dengan KOH 0,5 N. Bilangan asam suatu minyak didefinisikan sebagai jumlah milligram KOH/NaOH yang diperlukan untuk menetralsir asam bebas dalam 1 gram minyak atsiri [14] dan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2).

$$\text{Bilangan asam} = \frac{V \times N \times 56,1}{W} \dots\dots\dots(2)$$

V: Volume KOH titran dalam mL
 N: normalitas KOH
 W: berat sampel

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Uji Pendahuluan

Dari dua jenis kemangi yang ada di pasaran yaitu kemangi untuk campuran pindang dan kemangi untuk lalapan, hasil uji distilasi tahap awal pada Tabel 1, didapat kemangi untuk campuran pindang memiliki rendemen 0,11% sedangkan kemangi untuk lalapan rendemennya 0,05%. Jadi dipilih kemangi untuk campuran pindang sebagai umpan pada penelitian ini. Pemilihan dua jenis kemangi yang ada di pasaran berdasarkan atas bau khas kemangi yang berbeda antara kemangi yang digunakan untuk pindang dan lalapan (kemangi campuran pindang lebih menyengat dibandingkan untuk lalapan).

Tabel 1. Hasil % rendemen untuk kemangi campuran pindang dan kemangi lalapan.

Parameter	Kemangi Campuran Pindang	Kemangi Lalapan
Minyak Atsiri kemangi (gram)	1,1	0,5
%Rendemen	0,11	0,05

Tabel 2. Hasil Uji Pendahuluan di pilih kemangi campuran pindang dengan beberapa perlakuan

Parameter		Daun Kemangi (1kg)			
		Segar utuh	Segar cacah	Layu Utuh	Layu cacah
Minyak Atsiri	mL	0,35	0,50	0,8	1,35
	gram	0,33	0,41	0,77	1,25
%Rendemen		0,033	0,041	0,077	0,125

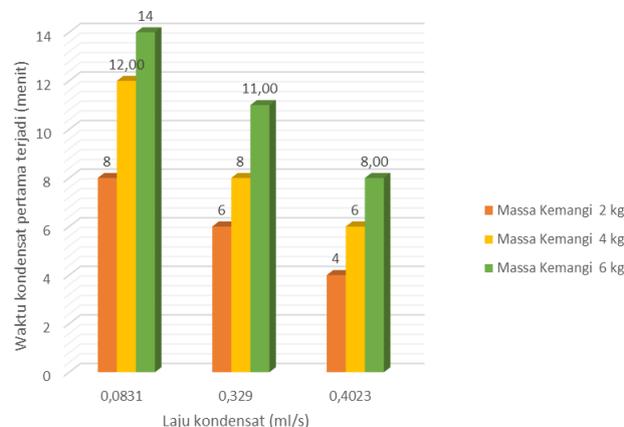
Selanjutnya dari hasil yang didapat dari Tabel 1, kemangi dengan rendemen yang paling baik digunakan untuk uji selanjutnya yaitu diberikan beberapa perlakuan yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil yang didapat, daun kemangi campuran pindang yang diberi perlakuan

Variasi Laju Alir Kondensat Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Daun Kemangi Menggunakan Metode Distilasi Steam

layu cacah memiliki rendemen yang paling baik yaitu sebesar 0,125%. Dengan demikian, daun kemangi yang dijadikan umpan pada penelitian ini adalah daun kemangi campuran pindang dengan kondisi layu dan dicacah.

3.2 Distilasi Minyak Atsiri

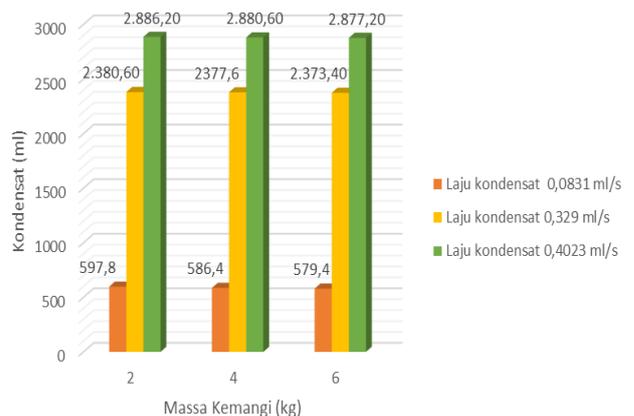
Semakin besar laju kondensat maka semakin cepat kondensat terjadi yang dapat dilihat pada Gambar 2. Hal ini karena semakin besar laju kondensat semakin tinggi pula laju aliran uap untuk menembus pori-pori kemangi. Massa umpan kemangi akan mempengaruhi laju aliran uap menembus daun kemangi. Bertambahnya massa kemangi menyebabkan kerapatan daun kemangi semakin padat, sehingga menghambat laju alir uap. Pada laju 0,4023 mL/s dengan massa kemangi 2 kg kondensat terjadi pada menit ke 4, pada saat ditambah massa kemangi menjadi 6 kg kondensat terjadi pada menit ke 8. Semakin banyak massa bahan yang diumpankan, maka hambatan yang dialiri oleh uap air juga menjadi semakin besar, akibatnya kecepatan distilasi rendah. Uap air tidak dapat menembus pori-pori tanaman, sehingga ekstraktor tidak dapat dimaksimalkan [15].



Gambar 2. Perbandingan waktu kondensat yang pertama kali terjadi

Pada Gambar 3, massa umpan 2 kg pada laju kondensat 0,0831 mL/s didapat volume kondensat 597,8 mL lebih banyak dibandingkan dengan massa 4 kg dan 6 kg yaitu masing-masing 586,4 mL dan 579,4 mL. Hal ini dikarenakan massa umpan pada 4 kg dan 6 kg lebih banyak, sehingga laju alir uap yang menembus daun kemangi terhalang sehingga menyebabkan volume kondensat menurun. Untuk laju kondensat 0,329 mL/s dan 0,4023 mL/s juga mengalami penurunan pada saat massa daun kemangi 4 kg dan 6 kg.

Pada laju alir kondensat 0,4023 mL/s, daun kemangi banyak menerima panas, sehingga daun kemangi lebih maksimal dalam melepaskan minyak atsiri yang dapat dilihat dari banyaknya jumlah kondensat yang diperoleh, seperti terlihat pada Gambar 3. Laju alir kondensat berhubungan dengan laju alir uap yang akan mempengaruhi panas yang mengenai bahan dan besarnya tekanan uap air dalam kolom distilasi [16].

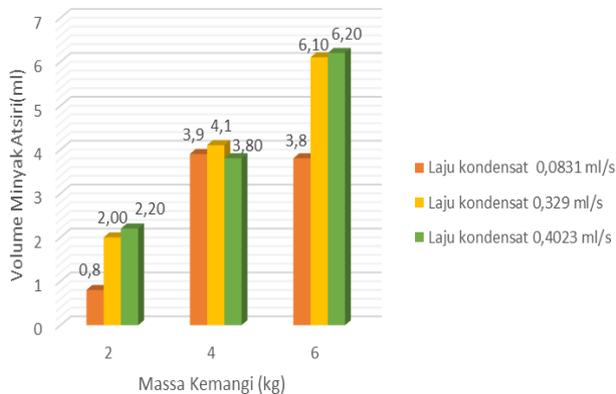


Gambar 3. Perbandingan volume kondensat yang dihasilkan pada berbagai laju kondensat

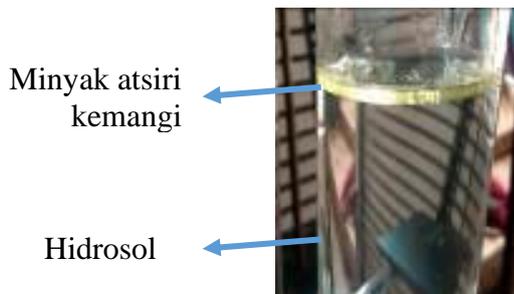
Berdasarkan hasil minyak atsiri pada Gambar 4, massa umpan kemangi 6 kg dengan laju kondensat 0,4023 mL/s diperoleh minyak atsiri kemangi yang paling besar yaitu 6,2 mL. Semakin besar laju kondensat semakin banyak uap yang

Variasi Laju Alir Kondensat Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Daun Kemangi Menggunakan Metode Distilasi Steam

akan mengalir ke dalam menara distilasi dan akan mendorong minyak atsiri kemangi.



Gambar 4. Perbandingan volume minyak atsiri yang dihasilkan pada berbagai laju kondensat

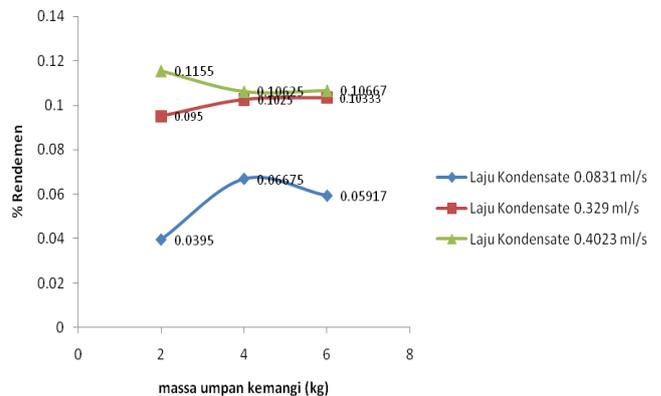


Gambar 5. Kondensat Hasil Distilasi Steam

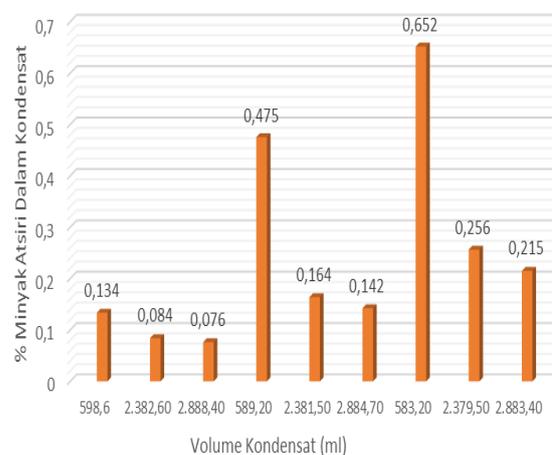
Proses pelepasan minyak atsiri dari daun kemangi yaitu uap air yang berasal dari boiler akan kontak dengan daun kemangi. Uap yang berasal dari boiler mendorong sel-sel pada jaringan tanaman yang mengandung minyak atsiri, sehingga terbuka dan membebaskan komponen volatil di dalamnya. Komponen-komponen volatil dalam minyak atsiri akan menguap dan bergabung dengan uap sebagai campuran fase gas [2]. Karena adanya perbedaan polaritas, minyak atsiri kemangi tidak larut dengan air. Kondensat ditampung pada separator minyak yang akan terpisah secara otomatis karena perbedaan massa jenis, minyak akan berada dibagian atas dan air dibagian bawah seperti terlihat pada Gambar 5. Air yang

dipisahkan dari minyak atsiri kemangi disebut juga hidrosol [6].

Massa umpan kemangi dan laju kondensat sangat berpengaruh besar terhadap rendemen yang dihasilkan. Semakin besar laju kondensat semakin besar pula rendemen yang dihasilkan. Rendemen minyak atsiri daun kemangi yang paling besar yaitu pada massa umpan 2 kg dengan laju kondensat 0,4023 mL/s yaitu sebesar 0,1155% seperti terlihat pada Gambar 6. Hal ini disebabkan massa umpan daun kemangi mempengaruhi tekanan uap yang mendorong minyak atsiri dalam daun kemangi. Sedangkan persentase minyak atsiri kemangi yang paling besar diperoleh pada kondensat dengan volume 583,20 mL yaitu sebesar 0,652% atau 3,8 mL yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Perbandingan rendemen minyak atsiri kemangi yang dihasilkan.



Gambar 7. Persentase minyak atsiri dalam volume kondensat

Variasi Laju Alir Kondensat Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Daun Kemangi Menggunakan Metode Distilasi *Steam*

3.3 Karakterisasi Minyak Atsiri Kemangi

3.3.1 Massa jenis

Massa jenis minyak atsiri yang dihasilkan dari berbagai umpan rata-rata sebesar 0,9524 g/mL dengan lama distilasi 2 jam dan temperatur 95 °C. Hasil ini masih memenuhi standar dari EOA. Waktu dan suhu pemanasan yang tinggi dapat mempengaruhi massa jenis [17]. Menurut standar *Essential Oil Association (EOA)* Standar massa jenis minyak atsiri kemangi (*O.basilicum*) 0,952 – 0,973 g/mL [18].

3.3.2 Indeks Bias

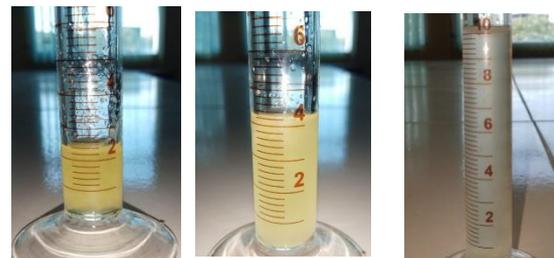
Indeks bias dilakukan untuk menentukan keberadaan air dalam kandungan minyak, semakin banyak kadar minyak, semakin kecil nilai indeks bias. Indeks bias yang didapatkan dari 3 massa umpan daun kemangi rata-rata 1,4622. Nilai indeks bias untuk minyak atsiri secara umum berkisar antara 1,3–1,7 dimana adanya kandungan air dalam minyak akan mempengaruhi besaran nilai indeks bias [17]. Berdasarkan standar *Essential Oil Association (EOA)* nilai indeks bias yaitu sebesar 1,510-1,5165 [19]. Dari hasil penelitian yang dilakukan nilai indeks bias masih diluar standar mutu EAO.

3.3.3 Kelarutan dalam Alkohol

Kelarutan minyak atsiri kemangi dalam alkohol dilakukan dengan ratio 1:1 yaitu 1 mL minyak atsiri kemangi dan 1 mL alkohol dicampur. Minyak atsiri dapat larut, terlihat dari warna campuran berubah menjadi putih kekuningan seperti terlihat pada Gambar 8. Ketika ratio ditambah 1:4 warna masih keruh yang menunjukkan masih adanya minyak atsiri kemangi yang belum larut. Ketika ratio ditambah menjadi 1:10 warna yang dihasilkan semakin jernih. Hal ini menandakan kelarutan minyak atsiri dalam alkohol semakin sempurna. Dari

hasil uji perbandingan ratio alkohol 96% diketahui bahwa minyak atsiri kemangi dapat larut dengan mudah dalam alkohol 96% yang dapat dilihat pada Gambar 8.

Kelarutan yang semakin sukar, semakin baik kualitas minyak atsiri. Minyak atsiri akan sukar larut dalam alkohol jika di dalam minyak atsiri terkandung senyawa terpen dan asam lemak [20].



Ratio 1: 1 Ratio 1:4 Ratio 1: 10
Gambar 8. Kelarutan minyak atsiri dalam alkohol.

3.3.4 Warna

Warna merupakan salah satu parameter yang menjelaskan mutu dan kemurnian dari minyak atsiri kemangi [17]. Warna minyak atsiri berdasarkan *Essential Oil Association of O. basilicum Essential Oil* adalah *light yellow* [18]. Minyak atsiri yang dihasilkan pada penelitian ini berwarna kuning yang dapat dilihat pada Gambar 9. Beberapa warna minyak atsiri dari berbagai jenis kemangi seperti *lemon basil (O. citriodorum)* berwarna kuning; *red Holy basil (O. sanctum var. Shyama)* berwarna jernih; *Thai basil (O. basilicum var.thyrsiflorum)* berwarna kuning; *tree basil (O. gratissimum)* berwarna *orange*; *white Holy basil* jernih [21].



Gambar 9. Warna minyak atsiri daun kemangi yang dihasilkan

Variasi Laju Alir Kondensat Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Daun Kemangi Menggunakan Metode Distilasi *Steam*

3.3.5 Bilangan Asam

Bilangan asam dapat mempengaruhi kualitas minyak atsiri. Bilangan asam menunjukkan kadar asam bebas dalam minyak atsiri. Semakin tinggi kadar asam lemak bebas dalam minyak atsiri daun kemangi, maka semakin tinggi pula bilangan asamnya [17]. Bau khas dari minyak atsiri dapat berubah karena ada kandungan senyawa asam tersebut. Rata-rata bilangan asam minyak atsiri hasil penelitian ini sebesar 0,6067 mg KOH/g. Berdasarkan EOA nilai bilangan asam minyak *Ocimum spp.* sebesar < 1 , sehingga hasil penelitian masih memenuhi standar EOA tersebut.

4. Kesimpulan

Laju alir kondensat dan massa umpan kemangi sangat mempengaruhi volume kondensat yang dihasilkan. Volume kondensat paling banyak 2.886,20 mL pada massa kemangi 2 kg dengan laju alir kondensat 0,4023 mL/s, dengan rendemen yang didapat sebesar 0,1155%. Karakteristik minyak yaitu berwarna kuning, rasanya kelat dan berbau khas kemangi, massa jenis 0,9524 g/mL, indeks bias 1,4622, kelarutan dalam alkohol 95% 1:1, bilangan asam yang didapat 0,6067 mg KOH/g. Karakteristik ini masih memenuhi standar yang ditetapkan EOA kecuali indeks bias.

Daftar Rujukan

- [1] Abed, K. M., Kurji, B. M., & Abdulmajeed, B. A. (2018). Extraction of ocimum basilicum oil by solvents methods. *Asian Journal of Chemistry*, 30(5), 958–960. doi: 10.14233/ajchem.2018.21032
- [2] Dewi, L. K., Friatnasary, D. L., Herawati, W., Nurhadianty, V., & Cahyani, C. (2018). Studi Perbandingan Metode Isolasi Ekstraksi Pelarut dan Destilasi Uap Minyak Atsiri Kemangi terhadap Komposisi Senyawa Aktif. *Jurnal Rekayasa Bahan Alam dan Energi Berkelanjutan*, 2(1), 13–19. Retrieved from <https://rbaet.uab.ac.id/index.php/rbaet/article/view/54>
- [3] Bilal, A., Jahan, N., Ahmed, A., Bilal, N. S., Habib, S., & Hajra, S. (2012). Phytochemical and Pharmacological Studies on Ocimum Basilicum Linn - a Review -. *International Journal of Current Research and Review*, 4(23). Retrieved from http://ijcr.com/article_html.php?did=1538
- [4] Kartika, J. G., Suketi, K., & Mayasari, N. (2016). Produksi Biomassa dan Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Nitrogen dan Pupuk Cair Hayati. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 7(1), 56. doi: 10.29244/jhi.7.1.56-63
- [5] Clarizka, C., Fulanah, D., Zullaikah, S., & Rachimoellah. (2015). Ekstraksi Minyak Daun Kemangi dengan sanitizer, 1–5. Retrieved from <https://repository.its.ac.id/756/1/2312106006-2312106013-Paper.pdf>
- [6] Daryono, E. D., Pursitta, A. T., & Isnaini, A. (2014). Ekstraksi Minyak Atsiri Pada Tanaman Kemangi dengan Pelarut n-heksana. *Jurnal Teknik Kimia*, 9(1), 1–7. Retrieved from <http://ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/tekkim/article/view/720>
- [7] Ma'mun. (2014). *Petunjuk Teknis Penanganan Bahan Dan Penyulingan Minyak Atsiri*. Bogor .Unit Penerbitan dan Publikasi BALITRO.
- [8] Nurcahyo, H. (2014). Pembuatan Destilasi Kapasitas 100 Kg. *Parapemikir*, 3(02), 1–3. Retrieved from <https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/parapemikir/article/view/212>
- [9] Fachrudin, F., Velayas, A. I., Mahfud, & Qadariyah, L. (2016). Ekstraksi Minyak Bunga Cempaka dengan Metode Hidrodilatasi dan Hidrodilatasi dengan Aliran Udara. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), 232–235. doi: 10.12962/j23373539.v5i2.16788
- [10] Yulianto, F. T., Khasanah, L. U., & Anandito, R. B. K. (2012). Pengaruh Ukuran Bahan dan Metode Destilasi (Destilasi Airdan Destilasi Uap Air) Terhadap Kualitas Minyak Atsiri Kulit Kayu Manis (*cinnamomum burmannii*). *Jurnal Teknosains Pangan*, 1(1), 12–23. Retrieved from <https://jurnal.uns.ac.id/teknosains-pangan/article/view/4178>

Variasi Laju Alir Kondensat Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Daun Kemangi Menggunakan Metode Distilasi Steam

-
- [11] Muhtadin, F. A., Wijaya, R., Prihatini, P., & Mahfud. (2013). Pengambilan Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk dengan menggunakan Metode Steam Distillation. *Jurnal Teknik Pomits*, 2(1), 98–101. Retrieved from <https://ejournal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/2351>
- [12] Akdag, A., & Ozturk, E. (2019). Distillation methods of essential oils. *Nisan*, 45(1), 22–31. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/705385>
- [13] Zamroni, A. (2013). Pengukuran Indeks Bias Zat Cair Melalui Metode Pembiasan Menggunakan Plan Paralel. *Jurnal Fisika Unnes*, 3(2), 80094. doi: 10.15294/jf.v3i2.3818
- [14] Suroso, A. S. (2013). Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida , Bilangan Asam dan Kadar Air. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, Vol 3(2), 77–88. Retrieved from <http://ejournal.litbang.kemkes.go.id/index.php/jki/article/view/4058>
- [15] Zuliansyah, H., Susilo, B., & HS, S. (2013). Distillation Plant Performance Test of Patchouli (Pogostemon cablin , Benth). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 1(1), 62–72. Retrieved from <https://jbkt.ub.ac.id/index.php/jbkt/article/view/104>
- [16] Nurhadiyanty, V., Sulaeman, Di. A. A., Hamdalla, D. N., & Cahyani, C. (2019). Peningkatan Rendemen Dan Komposisi Citronelal pada Minyak Daun Jeruk Purut Melalui Optimasi Laju Alir Kondensat. *Indonesian Journal of Essential Oil*, 3(2), 98–104. Retrieved from <https://ijeo.ub.ac.id/index.php/ijeo/article/view/64>
- [17] Aina, R. Q, Hawa, L. C., & Yulianingsih, R. (2015). Aplikasi Pra-Perlakuan Microwave Assisted Extraction (MAE) Pada Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum sanctum) Menggunakan Rotary Evaporator (Studi Pada Variasi Suhu dan Waktu Ekstraksi). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 3(1), 32–38. Retrieved from <https://jbkt.ub.ac.id/index.php/jbkt/article/view/172>
- [18] Hikmawanti, N. P. E., Hariyanti, Nurkamalia, & Nurhidayah, S. (2019). Chemical Components of Ocimum basilicum L. and Ocimum tenuiflorum L. Stem Essential Oils and Evaluation of Their Antioxidant Activities Using DPPH Method. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 6(3), 149–154. doi: 10.7454/psr.v6i3.4576
- [19] Hadipoentyanti, E., & Wahyuni, S. (2008). Keragaman Selasih (Ocimum Spp.) Berdasarkan Karakter Morfologi, Produksi Dan Mutu Herba. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 14(4), 141. doi: 10.21082/jlitri.v14n4.2008.141-148
- [20] Arrayyan, M. A., Dwiloka, B., & Susanti, S. (2019). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Lemak Enfleurasi Nabati Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Karakteristik Fisik Minyak Atsiri Kemangi (Ocimum americanum L .). *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 221–227. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tekpangan/article/view/23828>
- [21] Tangpao, T., Chung, H. H., & Sommano, S. R. (2018). Aromatic profiles of essential oils from five commonly used Thai basils. *Foods*, 7(11), 1–13. doi: 10.3390/foods7110175