

Uji Coba Penyulingan Serai Wangi Dengan Variasi Tekanan Ketel Menggunakan Metode Distilasi Uap Air

Aang Kunaidi¹, Muhammad Halil², Antonius FA Silaen³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Prof. Dr. Hazairin, SH

Email Korespondensi: aangkunaidi310@gmail.com

Abstract

Lemongrass is an herbal plant known for its refreshing taste and aroma. Citronella is one of the prospective volatile commodities and is rich in benefits. The content contained in this plant can be used in the perfume, food, cosmetic, medicine and aromatherapy industries. This study aims to make a tool and perform essential oil distillation by steam distillation method using citronella plant raw materials, and to determine the effect of variations in boiler pressure on the yield and specific gravity of essential oil of citronella plant. This research was conducted in June-July 2022, data collection starts from the design, tool manufacturing process, refining process, pressure testing and data processing. Analysis of the data in this study is presented qualitatively and quantitatively which is equipped with data tables and diagrams/pictures of the results of the research that has been carried out. Essential oil distillers can be made with a raw material capacity of 1 kg of citronella plant, 3 liters of water, and 90 minutes of distillation time using LPG gas as fuel. After testing using 3 pressure variations, namely 0.5 bar, 1 bar and 1.5 bar, the best quality essential oil is at a pressure of 1.5 bar with a % yield of 1.024% and a specific gravity of 0.886 gr/ml.

Keywords: citronella plant, essential oil, steam distillation

Pendahuluan

Serai merupakan tanaman herba yang memiliki rasa dan aroma yang menyegarkan [1]. Salah satu komoditas penting yang memiliki banyak potensi dan manfaat adalah serai. Komponen tanaman dapat digunakan dalam industri parfum, makanan, kosmetik, farmasi, dan aromaterapi [2].

Salah satu jenis minyak nabati yang memiliki banyak manfaat adalah minyak atsiri. Sifat fisiknya berupa cairan kental yang dapat disimpan pada suhu ruang. Bahan baku minyak berasal dari daun, bunga, buah, biji, kulit biji, batang, akar, atau rimpang, di antara bagian tanaman lainnya. Minyak atsiri dibedakan dari aromanya yang khas dan mudah menguap, yang merupakan salah satu ciri utamanya. Oleh karena itu, minyak atsiri ini sering digunakan sebagai bahan dasar kosmetik dan parfum [3].

Upaya pemisahan minyak atsiri dari tanaman atau bagian tanaman dikenal dengan istilah isolating essential oil. Bagian dalam rambut kelenjar dan sel kelenjar pada

tanaman mengandung minyak atsiri. Minyak atsiri tetap berada di dalam kelenjar pada batang tanaman jika tanaman dibiarkan utuh, sehingga sulit untuk dipisahkan. Minyak atsiri tidak dapat dipisahkan dari sel tumbuhan kecuali jika minyak tersebut terkena uap air atau pelarut lain, yang akan menyebabkan tetesan minyak bergabung dan menguap. Bagian tumbuhan harus dipotong-potong agar minyak atsiri dapat lebih cepat sampai ke ekstraktor. Pemotongan pada dasarnya adalah upaya memperkecil ukuran bahan tanaman agar uap air dapat lebih mudah menembusnya dan mengeluarkan minyak atsiri [3].

Sistem uap atau sistem uap tidak langsung adalah teknik penyulingan yang menggunakan uap dan air. Berikut ini adalah operasi dasar penyulingan: Air sampai batas saringan berada di ketel penyulingan. Bahan alami diayak, sehingga tidak t dalam kerangka tersebut dengan air yang menggelegak, namun akan bersentuhan dengan uap air. Akibatnya, metode penyulingan ini dikenal sebagai

penyulingan tidak langsung. Partikel minyak atsiri akan terbawa oleh air yang menguap saat mengalir melalui pipa ke pendingin, menyebabkan kondensasi dan uap air yang bercampur dengan minyak atsiri mencair kembali. Setelah itu masuk ke separator untuk memisahkan air dari minyak atsiri.

Jika dibandingkan dengan kondisi bahan segar, kondisi bahan yang menghasilkan prosentase rendemen yang besar adalah pada saat bahan layu. Penelitian ini menggunakan metode penyulingan uap dan air dengan pemanasan gelombang mikro. Mengenai perlakuan bahan pada batang dan daun, persentase rendemen lebih rendah pada saat bahan dicacah dibandingkan dengan bahan diolah secara keseluruhan yang membutuhkan waktu kurang dari dua jam penyulingan [4]. Titik didih, besarnya tekanan uap yang digunakan, berat molekul masing-masing komponen minyak, dan kecepatan keluarnya minyak dari bahan semuanya berdampak pada kecepatan keluarnya minyak selama proses distilasi [5].

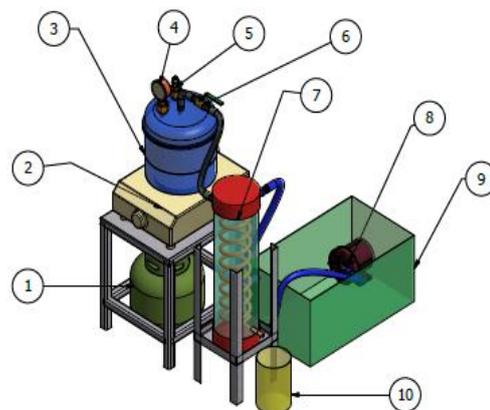
Rendemen dan berat jenis akan kami bandingkan berdasarkan variasi tekanan boiler 0,5 bar, 1 bar, dan 1,5 bar dalam penelitian ini. Rendemen yang dimaksud adalah perbandingan persentase rendemen minyak atsiri terhadap bagian tanaman yang diproses. berat jenis minyak adalah perbandingan antara berat minyak pada suhu tertentu dan berat air pada volume air yang sama dengan volume minyak pada suhu tersebut. Semakin tinggi persentase rendemen, minyak atsiri dianggap semakin baik. Kisaran berat jenis minyak atsiri adalah antara 0,880 dan 0,992 gram/ml, sebagaimana tercantum dalam SNI No. 06-3953-1995.

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini alat yang digunakan yaitu, alat distilasi uap air menggunakan pemanas kompor gas, botol vial, corong pemisah, pisau, gunting,

wadah, timbangan analitik, piknometer, pipet hisap dan bahan yang digunakan adalah tanaman serai wangi dan air. Persiapan penyulingan dimulai dari pembuatan alat distilasi uap air, selanjutnya pengambilan bahan baku tanaman serai wangi. tanaman serai wangi dicacah dengan ukuran ± 2 cm yang kemudian dibersihkan dan diangin-anginkan di tempat teduh untuk proses pelayuan.

Proses penyulingan diawali dengan menimbang bahan baku seberat 1 kg untuk masing-masing percobaan, selanjutnya memasukkan bahan baku kedalam ketel suling yang sudah berisi air 3 liter kemudian ketel ditutup dengan rapat. Kemudian, hidupkan kompor gas dan pompa pendingin kondensor. Selanjutnya yaitu menunggu proses penyulingan berlangsung. Pemberian tekanan dilakukan saat 30 menit setelah kompor gas dihidupkan dan sudah mencapai tekanan dan suhu yang diinginkan. Pemberian tekanan dilakukan dengan cara membuka katup setelan pada bagian atas tutup ketel, setelah itu menunggu minyak atsiri yang dihasilkan dan kemudian menghitung % rendemen dan bobot jenis. Statistik deskriptif digunakan untuk analisis statistik, yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.. Skema alat distilasi uap air dapat dilihat pada gambar 1.

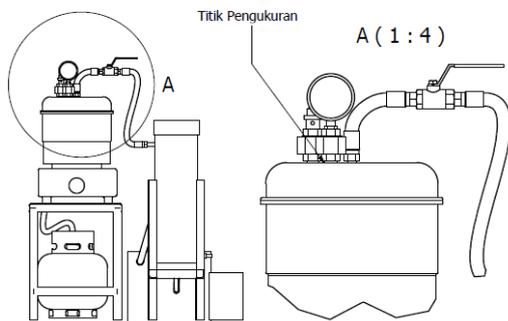


Gambar 1. Skema Alat Distilasi Uap Air

Keterangan:

1. Gas LPG
2. Kompor
3. Ketel (presto)
4. Alat ukur tekanan
5. Katup pengaman (Safety valve)
6. Katup
7. Kondensor
8. Pompa
9. Wadah air pendingin
10. Wadah minyak hasil distilasi

Titik pengukuran atau posisi alat ukur tekanan dan temperatur pada ketel sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Titik Pengukuran

Alat distilasi uap air yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Alat Distilasi Uap Air

Rendemen masing-masing minyak atsiri yang diekstraksi dihitung setelah minyak yang dipisahkan dipindahkan ke vial. Rasio massa produk akhir, yaitu

minyak atsiri yang dihasilkan, terhadap massa bahan baku awal, yaitu batang dan daun sereh yang dicacah. Persamaan 1 digunakan untuk perhitungan hasil.

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{bms}}{\text{bts}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

bms : Berat minyak sereh dapur hasil penyulingan (g)

bts : Berat tanaman sereh dapur yang digunakan (g)

Perbandingan berat minyak pada suhu tertentu dengan berat air pada volume air yang sama dengan volume minyak pada suhu tersebut menjadi dasar perhitungan yang digunakan untuk menentukan nilai bobot jenis. Piknometer dicuci dan dibersihkan sebelum pengujian, bagian dalamnya dikeringkan dengan aliran udara kering, dan tutupnya dimasukkan dan ditimbang (m). Setelah itu, air suling yang sudah mendidih ditambahkan ke dalam piknometer. piknometer dan isinya ditimbang (m1). Pencucian dan pengeringan dilakukan pada piknometer kosong. Setelah itu, sampel minyak dimasukkan ke dalam piknometer, direndam dalam penangas air, dan ditimbang (m2). Bobot jenis dihitung dengan Persamaan 2

$$BJ = \frac{m2 - m}{m1 - m} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

BJ : bobot jenis (gram/ml)

m : massa piknometer kosong (g)

m1 : massa piknometer berisi air (g)

m2 : massa piknometer berisi contoh (g)

Metode penelitian menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan, termasuk material dan desain yang digunakan, prosedur penelitian, bagaimana cara menguji dan pengambilan data.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Minyak atsiri tanaman serai wangi yang dihasilkan melalui penyulingan pada tiga tekanan berbeda memiliki warna dan jumlah minyak atsiri yang beragam, namun tetap memiliki bau khas yang menyengat dan mudah menguap. Hal ini menunjukkan bahwa minyak atsiri serai wangi mirip dengan minyak atsiri lainnya. Data hasil penyulingan dapat dilihat pada table 1 di bawah ini.

Tabel 1 data hasil penyulingan

Tekanan (bar)	Waktu (menit)	Berat bahan baku (kg)	Suhu (°C)	Volume minyak (gr/ml)
0,5	90	1	100	4,16
1	90	1	100	6,42
1,5	90	1	100	10,24

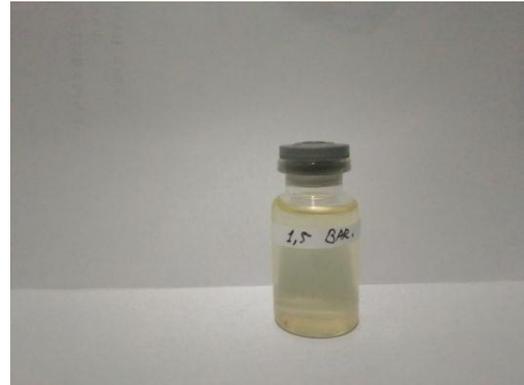
Minyak atsiri tanaman serai wangi yang diperoleh dari proses penyulingan dipisahkan kedalam botol vial untuk kemudian dihitung nilai % rendemen dan nilai bobot jenis. Minyak atsiri hasil penyulingan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Minyak Atsiri Tekanan 0,5 Bar

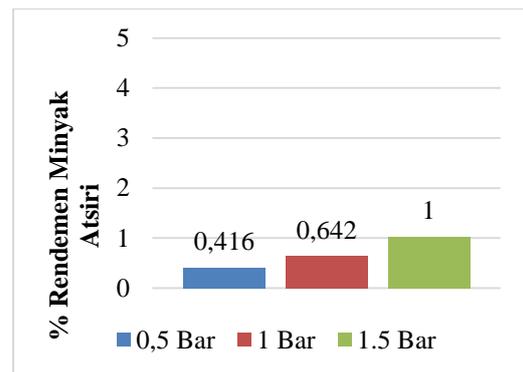


Gambar 5. Minyak Atsir Tekanan 1 Bar



Gambar 6. Minyak Atsiri Tekanan 1,5 Bar

Rendemen adalah perbandingan antara berat minyak jadi dengan berat bahan baku yaitu batang dan daun serai dan dinyatakan dalam persen.. Hasil perhitungan % rendemen dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Perbandingan Nilai % Rendemen

Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri tanaman serai wangi tertinggi diperoleh pada tekanan 1,5 bar yaitu 1,046 %, pada tekanan 1 bar sebesar 0,642 % sedangkan pada tekanan 0,5 bar yaitu 0,416 %. Rendemen minyak atsiri yang dihasilkan masih jauh dari yang diharapkan, rendahnya rendemen minyak atsiri yang diperoleh diduga disebabkan oleh faktor penyulingan seperti, waktu penyulingan, api dari kompor gas yang kurang besar dan kepadatan bahan baku.

Bobot jenis merupakan salah satu cara untuk menentukan mutu dan kemurnian minyak atsiri serai wangi. Nilai

bobot jenis minyak atsiri diartikan sebagai perbandingan antara berat minyak dengan berat air pada volume dan suhu yang sama. Hasil dari pengukuran bobot jenis pada tanaman serai wangi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran bobot jenis

Tekanan (bar)	Bobot jenis (gr/ml)
0,5	0,921
1	0,901
1,5	0,886

Nilai bobot jenis minyak atsiri serai wangi yang diperoleh pada tekanan 0,5 bar lebih besar dibandingkan nilai bobot jenis pada tekanan 1 bar dan 1,5 bar. Minyak atsiri yang dihasilkan dari penyulingan pada tekanan 0,5 bar yaitu 0,921 gr/ml, tekanan 1 bar 0,901 gr/ml dan tekanan 1,5 bar 0,886 gr/ml. Nilai bobot jenis minyak atsiri pada tiga variasi tekanan sesuai dengan SNI No.06-3953-1995.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa alat penyuling minyak atsiri dapat dibuat dengan kapasitas bahan baku 1 kg tanaman serai wangi, 3 Liter air, dan 90 menit waktu penyulingan dengan menggunakan bahan bakar gas LPG. Setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan 3 variasi tekanan yaitu 0,5 bar, 1 bar, dan 1,5 bar bahwa kualitas minyak atsiri yang terbaik terdapat pada tekanan 1,5 bar dengan % rendemen 1,024 % dan berat jenis 0,886 gram/ml.

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya menggunakan ketel dengan kapasitas yang lebih besar agar minyak atsiri yang di hasilkan lebih banyak, diperlukan beberapa perubahan pada tabung kondensor agar proses pendinginan berlangsung dengan baik, menggunakan alat khusus untuk memisahkan minyak

atsiri hasil penyulingan, agar mendapatkan jumlah minyak atsiri yang maksimal dan murni, dan menggunakan kompor yang lebih besar agar pemanasan lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. H. W. S. M. Suwarmi, "Pemanfaatan Minyak Sereh Menjadi Berbagai Macam Produk," *Media Farmasi Indonesia*, vol. XII, no. 1, pp. 1137-1143.
- [2] A. K. B. H. R. M. A. Sri Rizki Putri Primandari*1, "Alat Penyulingan Serai Wangi Untuk Meningkatkan Hasil Sulingan Masyarakat Lokal," *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. XXII, no. 2, pp. 274-279, 2022.
- [3] R. K. R. A. Zaituni, "Penyulingan Minyak Atsiri Sereh Dapur (Cymbopogon Citratus) Dengan Metode Penyulingan Air-Uap (The Distillation of Lemongrass Essential Oil by Using the Water-steam Method)," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, vol. 1, no. 1, pp. 1009-1016, 2016.
- [4] Y. eko, "Pengambilan Minyak Atsiri dari Daun dan Batang Serai Wangi (Cymbopogon winterianus) Menggunakan Metode Distilasi Uap dan Air dengan Pemanasan Microwave," *Jurnal Teknik Pomits*, vol. II, no. 1, pp. 93-97, 2013.
- [5] B. B. S. d. F. Manoi, "Pengaruh Pelayuan Dan Penyulingan Terhadap Rendemen Dan Mutu Minyak Serai Wangi (Cymbopogon nardus)," *Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan*, pp. 447-452, 2015.