

DISTILASI UAP MINYAK KULIT LEMON (*Citrus Limon*) DENGAN VARIASI SUHU DAN WAKTU PRETREATMENT

STEAM DISTILLATION OF LEMON PEEL OIL (*Citrus Limon*) WITH VARIATION OF TEMPERATURE AND PRETREATMENT TIME

Aurelia Nabila Fauzi*, Muhammad Jiddan Ali Darma, Ir. Muyassaroh, MT
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, ITN Malang
Jl. Bendungan Sigura-Gura No. 2 Malang 65145, Indonesia

*Email: 1914024@scholar.itn.ac.id

Abstrak

Minyak lemon adalah minyak atsiri yang didapatkan dari hasil penyulingan kulit lemon dan digunakan sebagai minyak aromaterapi untuk penyembuhan beberapa gangguan seperti sakit kepala, dan mual. Kandungan utama minyak kulit lemon adalah limonene yaitu sekitar 94%, selain itu terdapat senyawa lain seperti senyawa terpen, seskuioterpen, aldehida (sekitar 3,4-3,6 n-citronella citral) dan ester (sekitar 1% geranyl acetate). Distilasi uap minyak kulit lemon yaitu proses pemisahan untuk menghasilkan minyak kulit lemon dimana terpisah dengan distilasi, uapnya diperoleh secara distilasi yang dilakukan dengan suhu 96°C, selama 1.5-2 jam. Adapun variabel yang digunakan yaitu suhu *Pretreatment*: 30 °C, 45 °C, 60 °C, 75 °C, 90 °C dan waktu *Pretreatment*: 1.5 jam, 2 jam, 2.5 jam, dan hasil minyak kulit lemon terbaik diperoleh adalah untuk perlakuan bahan pada waktu 1.5 jam dengan suhu 45°C dengan kadar Limonene sebesar 36.714%, α -Pinene 2.678%, dan rendemen 0.0659%.

Kata kunci : Minyak Atsiri, Distilasi Uap, Jeruk Lemon, Lemonene

Abstract

Lemon oil is an essential oil obtained from the distillation of lemon peel and is used as an aromatherapy oil to cure several disorders such as headaches and nausea. The main content of lemon peel oil is limonene, which is about 94%, besides that there are other compounds such as terpenes, sesquiterpenes, aldehydes (about 3.4-3.6 n-citronella citral) and esters (about 1% geranyl acetate). Steam distillation of lemon peel oil is a purification process to produce lemon peel oil which is separated by distillation, the steam is obtained by distillation which is carried out at 96oC, for 1.5-2 hours. The variables used were pretreatment temperature: 30 oC, 45 oC, 60 oC, 75 oC, 90 oC and pretreatment time: 1.5 hours, 2 hours, 2.5 hours, and the best results obtained for lemon peel oil were for material treatment at 1.5 hours. with a temperature of 45oC with levels of Limonene of 36.714%, α -Piene of 2.678%, and yield of 0.0659%.

Keywords : Essential Oil, Steam Distillation, Lemon Orange, Lemonene

Pendahuluan

Kulit buah jeruk biasanya tidak bernilai dan dibuang sebagai limbah, hal ini dapat menimbulkan masalah di kota-kota besar. Kulit jeruk mengandung minyak atsiri yang dapat diekstrak, sehingga bernilai jual tinggi. Minyak atsiri ini digandrungi oleh konsumen terutama kalangan menengah ke atas, untuk tujuan kesehatan dan bahan pengharum [1].

Untuk menentukan kualitas dari minyak atsiri terdapat beberapa faktor yang memengaruhi mulai dari pemilihan varietas, sifat bahan baku, peralatan, metode penyulingan dan penyimpanan produk. Jika semua persyaratan tersebut tidak terpenuhi, maka hasil produk minyak atsiri yang diperoleh tidak akan memadai [2]. Untuk mendapatkan mutu terbaik dari minyak atsiri perlu dilakukannya pengkajian agar kita dapat mengetahui metode sehingga menjadi efisien. Dalam hal ini, pengaruh variasi suhu dan waktu *Pre-treatment* bahan yang sesuai sehingga dihasilkan rendemen yang tinggi dan kualitas minyak yang baik pada proses distilasi uap.

Penelitian ini dilakukan berdasarkan atas pemanfaatan minyak kulit lemon sebagai bahan penting untuk pembuatan minyak atsiri yang akan digunakan sebagai aroma terapi. Adapun analisis masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Pengaruh waktu *Pre-treatment* bahan dalam memperoleh rendemen yang tinggi dengan metode distilasi uap
2. Pengaruh suhu *Pre-treatment* dalam memperoleh rendemen yang tinggi dengan metode distilasi uap

Teori

Jeruk lemon atau *Sitrun* adalah sejenis jeruk yang banyak tumbuh di iklim tropis dan subtropis serta tidak tahan akan cuaca dingin, memiliki pohon berukuran sedang dengan tinggi mencapai 6 m. Buah ini sering digunakan sebagai penyedap rasa dan penyegar dalam dunia kuliner, untuk dibuat minuman dan lainnya. Aroma terapi minyak atsiri yang berasal dari lemon saat banyak digemari.

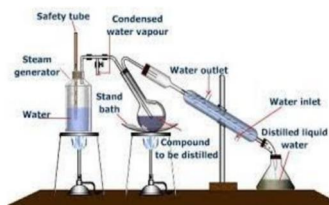
Minyak lemon merupakan salah satu minyak esensial yang digunakan sebagai minyak aromaterapi untuk mengobati berbagai gangguan penyakit seperti sakit kepala, dan mual. Beberapa manfaat tersebut akan terbuang sia-sia jika minyak lemon mudah menguap dan mudah habis, maka dari itu diperlukan suatu cara untuk melindungi bahan aktif dalam minyak lemon agar tidak cepat menguap [3].

Lemonene adalah cairan berwana pada suhu kamar dengan aroma jeruk yang sangat kuat. Lemonene berasal dari nama kata lemon: 39-49 41 sebagai kulit dari jeruk. Kulit jeruk mengandung senyawa yang berbeda-beda bergantung varietas, sehingga aroma yang dihasilkan berbeda. Namun, senyawa yang paling dominan adalah limonene ($C_{10}H_{16}$) Komposisi komponen minyak kulit jeruk adalah sebagai berikut: limonene 94%, mirsen 2%, linalol 0,5%, oktanal 0,5%, dekanal 0,4%, sitronelal 0,1%, neral 0,1%, geranial 0,1%, valensen 0,05%, β -sinensial 0,02%, dan α -sinensial 0,01% . Beberapa faktor yang memengaruhi hasil ekstraksi yaitu jenis pelarut, suhu pelarut, rasio dan bahan baku, ukuran partikel, dan durasi waktu ekstraksi [1], [2].

Tabel 1. Standar minyak kulit lemon [4]

No.	Subjek	Parameter
1	Bau	Khas seperti buah lemon segar
2	Bentuk	Cairan bening
3	Warna	Kuning pucat-hijau tua

Distilasi uap adalah distilasi yang digunakan untuk memurnikan zat organik. Distilasi ini disuling dengan uap (volatil), sehingga tidak bercampur dengan air, dan memiliki tekanan uap tinggi pada 100°C, dan mengandung pengotor uap. Distilasi uap adalah suatu proses dimana massa dipindahkan ke media massa yang bergerak [5]



Gambar 1. Distilasi uap

Dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sikdar “*Extraction of Citrus Oil From Lemon (Citrus Limon) Peels by Steam Distillation and its Characterizations*” pre-perlakuan bahan dilakukan pada suhu 45°C selama 2 jam serta mendapatkan kondisi optimum pada tiga kali eksperimen yaitu suhu 96°C, waktu 60 menit, dan ratio bahan/pelarut sebesar 100 gr/200 mL. Hasil yang ekstraksi minyak yang diperoleh sebanyak 1.40 mL, serta konsentrasi kandungan lemonene yang diperoleh sebanyak 94.14%.

Berdasarkan penelitian sebelumnya peneliti hanya menggunakan satu metode pendekatan yaitu deskriptif, untuk mengetahui kondisi optimum peneliti mengambil pendekatan metode kuantitatif pengaruh variasi dan waktu *Pretreatment*, peneliti menggunakan suhu dan waktu *Pretreatment* bahan sebagai variabel berubah[6]

Menurut Mahajan (2017) [6] dalam penelitiannya yang berjudul “*Extraction of D-Limonene from Orange Peels*” senyawa limonene terdapat pada kulit lapisan terluar dari buah jeruk, proses pre-perlakuan bahan dengan dioven terlebih dahulu membantu melembutkan, melunakkan, serta membuka pori-pori pada bagian kulit buah tersebut

Berdasarkan penelitian sebelumnya peneliti menggunakan kulit lemon sebagai bahan utama, peneliti menggunakan subjek variasi suhu dan waktu *Pretreatment* bahan [6]

Metodologi Penelitian

Alat-alat yang digunakan untuk merangkai distilasi uap yaitu alat pasrah, *Aquarium*, corong pemisah, Erlemeyer, gelas ukur, *Hotplate*, *Klem*, kondensor, labu distilasi, loyang, *Oven*, pisau, pompa,

selang, *Statif*, termometer, dan timbangan. Adapun bahan yang digunakan yaitu *Aquadest*, kulit jeruk lemon, dan minyak goreng.

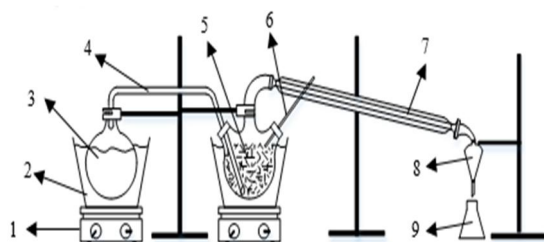
Tahap penelitian ini diawali dengan pre-perlakuan bahan, dimana kulit jeruk yang sudah dibersihkan kemudian dipasrah dan dipanaskan ke dalam oven dengan variasi suhu dan waktu yang telah ditentukan yaitu pada suhu 30°C, 45°C, 60°C, 75°C, dan 90°C serta waktu 1.5 jam, 2 jam, dan 2.5 jam. Setelah mencapai kebutuhan yang diinginkan, kulit jeruk ditimbang terlebih dahulu sebanyak 100 gr dan pelarut *Aquadest* sebanyak 200 mL, kemudian dilanjutkan dengan serangkaian proses distilasi.

Proses distilasi dilakukan dengan merangkai alat distilasi uap berupa labu distilasi, kondensor, *Statif*, *Klem*, termometer, selang, corong pemisah, *Erlenmeyer*, *Hotplate*, *Aquarium*, dan pompa.

Kemudian menjalankan proses distilasi dan menampung hingga tetesan terakhir hasil distilat. Mengulangi seluruh variabel dengan variasi suhu dan waktu yang telah ditentukan.

Masing-masing hasil distilat ditampung untuk kemudian dilakukan uji organoleptik untuk mengukur daya penerimaan terhadap produk yang sesuai dengan standar mutu minyak kulit lemon, dan melakukan analisa GSMS untuk mengetahui persen kadar *Limonene* pada minyak kulit lemon.

Alat



Gambar 2. Rangkaian alat distilasi uap

Keterangan:

1. *Hotplate*
2. Wadah pengorengan
3. Labu distilasi A (pelarut)
4. Selang
5. Labu distilasi B (bahan)
6. Termometer
7. Kondensor
8. Corong pemisah
9. *Erlenmeyer*

Bahan

1. *Aquadest*,
2. kulit jeruk lemon
3. minyak goreng

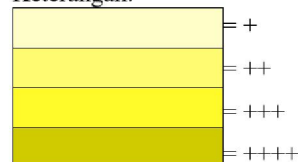
Hasil

Uji organoleptik (warna) sampel

Tabel 2. Warna minyak kulit lemon

Pre-perlakuan bahan (°C)	Pre-perlakuan waktu (jam)	Warna
30	1.5	+
45	1.5	+++
60	1.5	+++
75	1.5	+++
90	1.5	++
30	2	+
45	2	+++
60	2	++
75	2	+++
90	2	+
30	2.5	+
45	2.5	++
60	2.5	+++
75	2.5	++
90	2.5	+

Keterangan:



Berdasarkan standar mutu minyak kulit lemon ISO 855:2003 diketahui parameter warna yaitu kuning pucat ke hijau tua. Dari penelitian yang diperoleh didapatkan setiap sampel memiliki warna yang berbeda-beda yakni kuning pucat hingga kekuningan. Hasil analisa warna minyak kulit lemon untuk kondisi optimum

yang didapatkan yaitu rentang 45°C hingga 75°C, sehingga masih memenuhi standar mutu ISO. Minyak kulit lemon berwarna kekuningan berasal dari komponen senyawa citral [7].

Uji organoleptik (aroma) sampel

Tabel 3. Aroma minyak kulit lemon

Pre-perlakuan bahan (°C)	Pre-perlakuan waktu (jam)	Aroma
30	1.5	+
45	1.5	++++
60	1.5	++++
75	1.5	+++
90	1.5	++
30	2	+++
45	2	+++
60	2	++
75	2	++
90	2	++
30	2.5	+++
45	2.5	+++
60	2.5	+++
75	2.5	++
90	2.5	++

Keterangan

Lemon tidak berbau khas = +
 Lemon berbau khas lemon lemah = ++
 Lemon berbau khas ringan = +++
 Lemon berbau khas kuat = ++++

Berdasarkan standar mutu minyak kulit lemon ISO 855:2003 diketahui parameter aroma yaitu seperti lemon segar. Dari penelitian yang diperoleh didapatkan setiap sampel memiliki aroma khas lemon yakni aroma lemon segar. Dari peneliti-peneliti sebelumnya, apabila semakin besar bahan baku yang digunakan maka aroma yang diperoleh semakin kuat. Akan tetapi, apabila massa bahan baku berlebih mengakibatkan aroma minyak atsiri yang ditimbulkan berkurang, hal ini diakibatkan rasio massa bahan dan pelarut tidak seimbang sehingga mengakibatkan komponen yang terekstrak antara pelarut tidak optimal [8].

Perhitungan rendemen kulit jeruk lemon

Tabel 4. Hasil perhitungan rendemen (%) pada suhu 1.5 jam

Pre-perlakuan Bahan (°C)	Pre-perlakuan waktu (jam)	Massa bahan (gr)	Volume Pelarut (mL)	Rendemen (%)
30	1.5	100	200	0.0259
45	1.5	100	200	0.0659
60	1.5	100	200	0.0559
75	1.5	100	200	0.0559
90	1.5	100	200	0.0259

Hasil penelitian yang diperoleh bahwa sampel-sampel pada Tabel 4. memiliki hasil rendemen terbesar secara berurutan yaitu pada 0.0659%, 0.0559%, 0.0559%, 0.0259%, dan 0.0259% dengan masing-masing suhu 45°C, 60°C, 75°C, 90°C, dan 30°C.

Tabel 5. Hasil perhitungan rendemen (%) pada suhu 2 jam

Pre-perlakuan Bahan (°C)	Pre-perlakuan waktu (jam)	Massa bahan (gr)	Volume Pelarut (mL)	Rendemen (%)
30	2	100	200	0.0759
45	2	100	200	0.0559
60	2	100	200	0.0459
75	2	100	200	0.0559
90	2	100	200	0.0359

Hasil penelitian yang diperoleh bahwa sampel-sampel pada Tabel 5. memiliki hasil rendemen terbesar secara berurutan yaitu pada 0.0759%, 0.0559%, 0.0559%, 0.0459%, dan 0.0359% dengan masing-masing suhu 30°C, 45°C, 75°C, 60°C, dan 90°C.

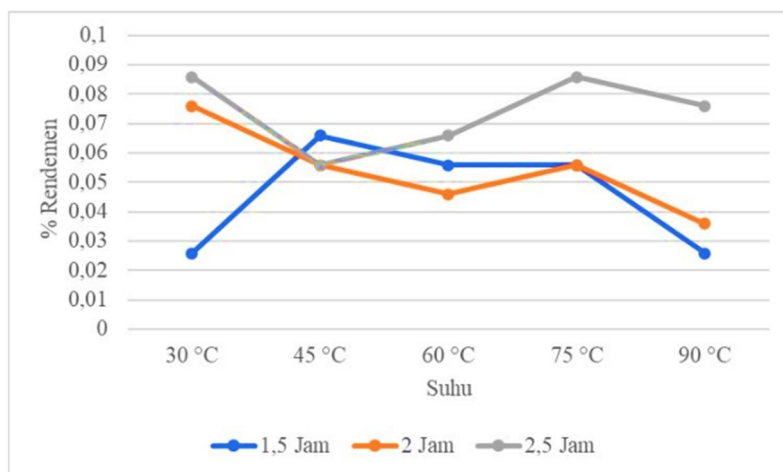
Tabel 6. Hasil perhitungan rendemen (%) pada suhu 2.5 jam

Pre-perlakuan Bahan (°C)	Pre-perlakuan waktu (jam)	Massa bahan (gr)	Volume Pelarut (mL)	Rendemen (%)
30	2.5	100	200	0.0859
45	2.5	100	200	0.0559
60	2.5	100	200	0.0659
75	2.5	100	200	0.0859
90	2.5	100	200	0.0759

Hasil penelitian yang diperoleh bahwa sampel-sampel pada tabel 6. memiliki hasil rendemen terbesar secara berurutan yaitu pada 0.0859%, 0.0859%, 0.0759%, 0.0659%, dan 0.0559% dengan masing-masing suhu 30°C, 75°C, 90°C, 60°C, dan 45°C.

Berdasarkan peneliti sebelumnya, pemanasan bahan baku sebelum dilakukan proses distilasi dengan oven dapat membuka pori-pori pada kulit jeruk manis. Selain itu, pengecilan ukuran partikel juga berfungsi untuk meningkatkan luas permukaan kontak ketika diekstraksi. Sehingga mengakibatkan hasil yang diperoleh mendapatkan hasil yang optimum [9].

Pengaruh temperatur mengakibatkan semakin tinggi suhu, maka pergerakan pelarut lebih besar karena *Energi Kinetik* antar molekul meningkat dan kenaikan suhu mempercepat proses difusi, sehingga minyak atsiri yang terdapat dalam jaringan tanaman dapat terekstrak dalam jumlah banyak [7].



Gambar 3. Pengaruh suhu dan waktu terhadap rendemen

Pengaruh waktu juga memengaruhi hasil rendemen. Semakin lama waktu penyulingan, maka rendemen yang dihasilkan semakin besar. Namun, apabila waktu telah melewati kondisi optimumnya rendemen tidak akan bertambah. Berbagai faktor memengaruhi kecepatan keluarnya minyak seperti titik didih, besarnya tekanan uap, berat molekul dari komponen dalam minyak dan kecepatan minyak keluar dari bahan. Selain itu juga kadar air bahan dan cara penanganan sebelum-sesudah disuling serta cara penyulingan. Dari gambar 3 dapat dilihat kondisi optimumnya yaitu pada suhu 45°C dengan waktu 1.5 jam hal ini memengaruhi kondisi hasil rendemen.

Uji GC-MS

Dari ketiga sampel acak yang telah dilakukan uji GC-MS kandungan kadar limonene tertinggi didapatkan pada suhu 45°C dan waktu 1.5 jam. Pengaruh kadar limonene yang terkandung pada minyak atsiri memberikan aroma khas jeruk yang sangat kuat. Kandungan limonene dalam minyak atsiri berperan besar terhadap aromanya.

Tabel 7. Hasil persentase kandungan senyawa limonene

Komponen senyawa	Suhu 45 & waktu 1.5 jam	Suhu 30 & waktu 2.5 jam	Suhu 60 & waktu 2.5 jam
limonene	36.714 %	33.430 %	31.843 %
α -Pinene	2.678 %	-	-

Minyak atsiri yang baik memiliki aroma khas atau sesuai seperti tanaman asalnya. Besar-kecilnya kadar limonene disebabkan beberapa faktor yaitu sumber bahan baku, perlakuan terhadap bahan baku, jenis ekstraksi dan pelarut yang digunakan [7].

Kesimpulan

Dari penelitian yang berjudul distilasi uap minyak kulit lemon (*Citrus Limon*) variasi suhu dan waktu *Pretreatment* diperoleh bahwa suhu dan waktu pre-perlakuan bahan dapat memengaruhi hasil rendemen dan kandungan kadar *Limonene* pada minyak kulit lemon. Hasil minyak kulit lemon terbaik diperoleh adalah untuk pre-perlakuan bahan pada waktu 1.5 jam dengan suhu 45°C dengan kadar *Limonene* sebesar 36.714% dan α -Pinene 2.678%

Daftar Pustaka

- [1] Hidayati, "Pontianak Dan Pemanfaatannya dalam Pembuatan Sabun Aromaterapi," *Biopropal Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 39–49, 2012.
- [2] D. S. Wewengkang and H. Rotinsulu, *Galenika*. 2021.
- [3] Fanny Dhea Suryafly and Isna Rasdianah Aziz, "Enkapsulasi Minyak Atsiri Lemon (*Citrus Limon*) Menggunakan Penyalut B-Siklodekstrin Terasetilasi (Sebuah Review)," *Pros. Semin. Nas. Biodiversitas Indones.*, vol. 5, no. 1, pp. 25–27, 2019.
- [4] I. 855, "ISO 855: 2003 Aceite esencial de limón (*Citrus limon* (L.) Burm. f.)," vol. 2da Edició, 2003.
- [5] Anto, "REMPAH-REMPAH DAN MINYAK ATSIRI." p. 170, 2020.
- [6] D. Sikdar and R. Nikila, "Extraction of Citrus Oil From Lemon (*Citrus Limon*) Peels By Steam Distillation and Its Characterizations," *Int. J. Tech. Res. Appl.*, vol. 5, no. 2, pp. 29–33, 2017, [Online]. Available: www.ijtra.com.
- [7] F. Z. Salsabila, R. K. Mahdan, G. Prihandini, R. Sudarman, and F. Yulistiani, "Pengaruh Suhu Proses Sokletasi dan Volume Pelarut n-heksana terhadap Yield Minyak Atsiri Jeruk Lemon," *Fluida*, vol. 15, no. 2, pp. 97–105, 2022, doi: 10.35313/fluida.v15i2.4409.
- [8] S. Cahyati, Y. Kurniasih, and Y. Khery, "Efisiensi Isolasi Minyak Atsiri Dari Kulit Jeruk Dengan Metode Destilasi Air-Uap Ditinjau Dari Perbandingan Bahan Baku Dan Pelarut Yang Digunakan," *Hydrog. J. Kependidikan Kim.*, vol. 4, no. 2, p. 103, 2016, doi: 10.33394/hjkk.v4i2.97.
- [9] I. M. Suardhika, "Perbandingan Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) dengan Destilasi Uap dan Identifikasi Linalool dengan KLT-Spektrofotodensitometri," *J. Farm. Udayana*, vol. 7, no. 2, p. 77, 2018, doi: 10.24843/jfu.2018.v07.i02.p06.
- [10] J. A. Sari, W. Wusnah, and A. Azhari, "PENGARUH SUHU DAN WAKTU TERHADAP PROSES PENYULINGAN MINYAK SEREH WANGI (*Cimbopogon nardus* L.)," *Chem. Eng. J. Storage*, vol. 1, no. 1, p. 22, 2021, doi: 10.29103/cejs.v1i1.1493.