



Perbandingan antara metode *hydrodistillation* dan *hydro steam distillation* terhadap jumlah rendemen dan karakteristik aroma minyak terbang kulit jeruk lemon (*Citrus limon L*)

Abil Fadila*, Sarifah Nurjanah, S.Rosalinda

Teknik Pertanian, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

Article history

Diterima:

9 Januari 2023

Diperbaiki:

20 Februari 2023

Disetujui:

7 Maret 2023

Keyword

Essential oil;

Hydrodistillation;

Hydro-steam distillation;

Lemon peel

ABSTRACT

Lemon contains essential oil compounds found in the peel, namely the flavedo. This section can produce essential oils by various methods, including the distillation method. Differences in distillation methods can affect the quality of essential oils. In the essential oil production process, paying attention to the distillation method and the samples of raw materials used is necessary. This study compares the process of extracting lemon peel oil using hydrodistillation and hydro-steam distillation methods. This research has enormous benefits for obtaining the best essential oils using a method that has stable quality and at a not too high cost. The process conditions are carried out by applying the influence factors of temperature, distillation time, and the ratio of raw materials to yield and aroma characteristics. The heating temperature is 100 °C, the distillation time is 4 hours, the raw material ratio is 1:5, as well as the pretreatment process of raw materials. The resulting steam is condensed, and the distillate, a mixture of oil and water, is separated using a separatory funnel. The oil is purified with anhydrous sodium sulfate (Na_2SO_4) to separate the oil from the remaining water. The best results were obtained from the research results in the hydrodistillation method with a heating temperature of 100 oC, a distillation time of 4 hours, and a raw material size of 1 cm with a % yield of 0.99%. As well as, the aroma produced is not too strong to get a value of 1 for the hydrodistillation method, and the aroma characteristics are quite strong with a scale of 3 produced by the hydro-steam distillation method. As well as the % yield value generated is 0.495%.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : abilfadila4@gmail.com

DOI 10.21107/agrointek.v18i4.18294

PENDAHULUAN

Jeruk lemon adalah salah satu buah-buahan tropis yang banyak dihasilkan di Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (2020) saat ini total area tanaman jeruk di Indonesia lebih dari 57.000 hektar dengan produksi 2,5 juta ton. Nilai impornya pada 2019, yaitu 100 ribu ton atau hanya 4% dari produksi nasional. Sedangkan pada tahun 2018 produksi di Indonesia untuk jenis jeruk lemon mencapai 5.433,4 kg (Mahmudah et al. 2019). Kandungan yang dimiliki jeruk lemon adalah vitamin C, polifenol, bioflavonoid, flavonoid, asam sitrat, kumarin, dan minyak terbang (*volatile*) (Nizhar 2012).

Jeruk lemon memiliki beberapa bagian yang dapat dimanfaatkan seperti daging buah, biji, dan kulit jeruk. Kulit jeruk lemon memiliki 2 lapisan yaitu flavedo dan albedo (Simangunsong et al. 2018). Flavedo adalah kulit jeruk lemon bagian luar yang memiliki varian warna mulai hijau hingga kuning. Bagian tersebut yang menghasilkan minyak terbang paling dominan. Albedo adalah komponen utama dari kulit jeruk lemon berupa lapisan seperti spons dan selulosa yang berada di bawah flavedo. Pada kulit jeruk lemon mengandung beberapa senyawa yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut, seperti kandungan minyak terbang.

Minyak terbang atau disebut juga juga dengan *essensial oils*, *etherical oils*, atau *volatile oils* adalah minyak nabati berwujud cairan kental pada suhu ruang dan senyawa yang mudah menguap yang tidak terlarut di dalam air. Senyawa yang terdapat pada kulit jeruk lemon mengandung senyawa golongan *terpene*, *sesquiterpene*, aldehida, ester, dan sterol. Namun senyawa yang dominan ialah *limonene* dengan jumlah 70-92% (Mizu 2008). Berbicara mengenai minyak terbang, tidak bisa lepas dari aroma, karena fungsi minyak terbang yang paling luas dan paling umum adalah sebagai pengharum, baik itu sebagai parfum, kosmetik, pengharum ruangan, pengharum sabun, pasta gigi, pemberi cita rasa pada makanan maupun produk rumah tangga lainnya (Abu et al. 2015). Sehingga potensi minyak lemon ini sangat tinggi untuk pasarnya karena banyak manfaat dan aplikasinya baik untuk pangan atau non-pangan.

Proses produksi minyak terbang dapat dilakukan dengan berbagai cara dimulai proses pengepresan, ekstraksi secara dingin atau panas, dan terakhir ialah penyulingan. Dari berbagai proses produksi minyak terbang yang sering

digunakan dan prosesnya stabil ialah menggunakan prinsip penyulingan. Perlakuan pendahuluan seperti proses *pretreatment* dan proses produksi meningkatkan jumlah rendemen serta karakteristik aroma minyak kulit jeruk lemon. Proses penyulingan pada umumnya terbagi menjadi 3 macam yakni *hydrodistillation*, *hydro-steam distillation* dan *steam distillation*. Proses penyulingan yang sering digunakan ialah *hydrodistillation* dan *hydro-steam distillation* karena menghasilkan rendemen yang cukup stabil (Mizu 2008).

Kedua metode ini memiliki keunggulan dan kekurangannya masing-masing. Metode *hydrodistillation* memiliki keunggulan yakni kemudahan prosesnya karena menggunakan metode yang sangat sederhana yaitu perebusan dan waktu yang dibutuhkan singkat, bahan yang disuling dimasukkan ke dalam ketel berisi air lalu dipanaskan. Kekurangannya adalah tidak baik digunakan untuk bahan-bahan yang fraksi sabun, bahan yang larut dalam air karena dapat membuat peluang terjadinya hidrolisa pada konstituen minyak sangat besar. Selain itu, resiko terjadinya hangus atau gosong sangat tinggi bila pemanasan tidak dilakukan secara merata. Sedangkan untuk metode *hydro-steam distillation* memiliki keunggulan seperti membutuhkan sedikit air sehingga bisa menyingkat waktu proses penyulingan dan alatnya sederhana namun dapat menghasilkan minyak atsiri dalam jumlah yang cukup banyak sehingga efisien dalam penggunaan. Metode ini biasa dilengkapi sistem kohobasi yaitu air kondensat yang keluar dari separator masuk kembali secara otomatis ke dalam ketel agar meminimalkan kehilangan air dan mengurangi biaya produksi. Metode *hydro-steam distillation* ini dapat menghasilkan uap dan panas yang stabil akibat tekanan uap yang konstan. Uap berpenetrasi secara merata kedalam jaringan bahan dan uap air yang dihasilkan dalam keadaan jenuh basah (tekanan rendah) dan naik melalui bahan sehingga dapat mempertahankan suhu sampai 100°C. Kekurangannya adalah metode ini tidak cocok untuk minyak atsiri yang rusak oleh panas uap air, serta membutuhkan waktu destilasi yang lebih panjang untuk hasil yang lebih banyak (Sumitra 2010). Hal tersebut menjadi landasan untuk melihat perbandingan kedua metode tersebut yang memiliki prinsip sama namun ada beberapa bagian yang berbeda sehingga harus dilakukan analisis supaya mendapatkan metode terbaik yang efisien dan efektif menghasilkan minyak terbang berkualitas standar.

Tujuan dari penelitian ini adalah mencari metode terbaik untuk menghasilkan minyak terbang dengan rendemen dan karakteristik aroma terbaik. Parameter yang digunakan ialah rendemen dan aroma, karena kedua hal tersebut merupakan parameter dasar yang menjadi minat konsumen untuk mengetahui seberapa bagus kualitas minyak terbang yang dihasilkan. Rendemen dan aroma menjadi faktor yang berpengaruh terhadap kualitas minyak atsiri yang dihasilkan karena aroma yang dihasilkan menambah nilai jual yang tinggi serta diimbangi dengan nilai rendemen yang optimal pada minyak tersebut.

METODE

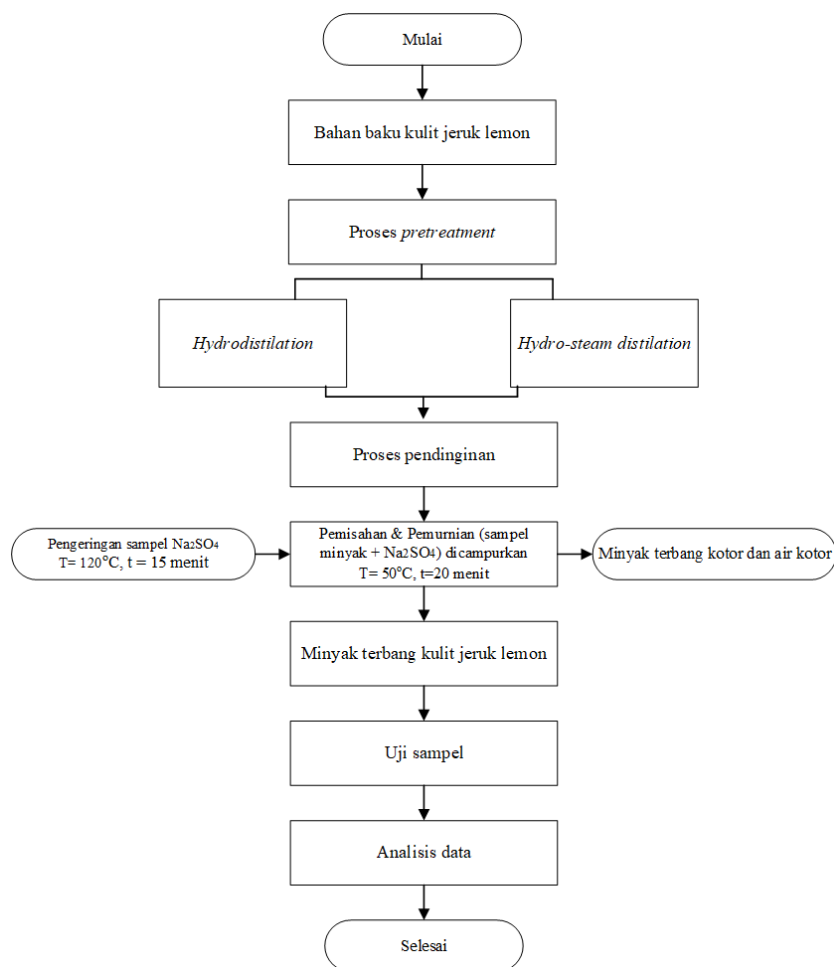
Bahan dan Alat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pascapanen dan Proses-Bioproses Pedca Utara

Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran.

Bahan yang digunakan pada tahap persiapan bahan baku adalah jeruk lemon yang berbentuk lonjong, bulat dengan diameter 5-7cm, atau ada tonjolan pada ujungnya dengan warna kuning cerah dengan kondisi yang matang serta sedikit hijau ketika belum matang yang diperoleh dari Desa Suntenjaya Lembang. Bahan yang digunakan pada tahap analisis adalah etanol 96% teknis, indikator *phenolptalin* (PP), KOH analytical, aquades, Na₂SO₄ anhidrat analytical, dan bahan pendukung kimia yang lainnya.

Alat yang digunakan pada tahap penelitian adalah oven, pisau, alat gelas laboratorium, pisau, refraktometer, *vortex*, *hydrodistillation*, *hydro-steam distillation*, neraca analitik ohaus, dan *stopwatch*. Berikut mengenai alur diagram penelitiannya ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram alir penelitian

Persiapan Bahan Baku

Proses pengambilan sampel dari Desa Suntenjaya dilakukan proteksi supaya sampel jeruk lemon tidak terkontaminasi zat-zat asing

dengan cara membungkusnya dengan penutup yang bersih dan menjaga supaya tetap utuh bentuknya. Bagian dari jeruk lemon yang digunakan pada penelitian ini ialah kulit jeruknya.

Kulit jeruk ini diambil dari hasil produksi *puree* lemon, setelah melalui beberapa proses kemudian sampel kulit jeruk lemon tersebut mengalami pencucian dengan semprotan air dan ditiriskan terlebih dahulu. Setelah cukup kering sampel dipotong seragam supaya saat pengeringan hasilnya merata. Sampel kulit jeruk lemon dioven dengan suhu 45°C selama 24 jam dengan kadar air akhir sampel mencapai 8-10%. Variabel suhu yang digunakan berdasarkan studi literatur dengan memperoleh suhu yang optimum untuk digunakan pada proses pengeringan. Setelah sampel kulit jeruk lemon kering, kemudian dilakukan perajangan dengan ukuran 1 cm dan disimpan pada suhu ruang 25°C dan diatur kelembabannya, agar sampel tidak terkontaminasi oleh udara luar serta tidak berjamur. Sampel penelitian pada proses produksi minyak terbang kulit jeruk lemon ini menggunakan basis kering. Selain itu ada juga bahan pendukung yang digunakan dalam produksi minyak terbang yaitu aquades. Sampel kulit jeruk ditunjukkan pada Gambar 2.

Proses Penyulingan

Hydrodistillation:

Kulit jeruk yang sudah kering sebanyak 300gram dimasukkan ke dalam ketel penyulingan dengan penambahan air 1:5, Pada metode ini air dan bahan baku tercampur secara merata di dalam ketel. Selanjutnya dilakukan pengamatan dengan suhu pemanasan 100°C dan waktu 4 jam untuk

penyulingannya. Ketika hasil penyulingan sudah selesai dinyatakan dengan tidak adanya tetesan uap yang keluar dari proses penyulingan, maka minyak atsiri selanjutnya dimurnikan menggunakan Na_2SO_4 anhidrat sebanyak 10% dari berat minyak yang dihasilkan. Setelah dilakukan pemurnian kemudian sampel dimasukkan ke dalam botol gelap kemudian ditempatkan pada kondisi suhu dingin, dan ditutup aluminium foil supaya terhindar secara langsung dari cahaya luar.

Hydro-steam distillation:

Kulit jeruk yang sudah kering sebanyak 300gram dimasukkan ke dalam ketel penyulingan dengan penambahan air 1:5, Pada metode ini, air dimasukkan terlebih dahulu sesuai perbandingan kemudian dimasukkan pembatas bagian dari rangkaian alatnya antara bahan baku dengan air didalam ketel penyulingan. Selanjutnya dilakukan pengamatan dengan suhu pemanasan 100°C dan waktu 4 jam untuk penyulingannya. Ketika hasil penyulingan sudah selesai dinyatakan dengan tidak adanya tetesan uap yang keluar dari proses penyulingan, maka minyak atsiri selanjutnya dimurnikan sesuai dengan prosedur menggunakan Na_2SO_4 anhidrat sebanyak 10% dari berat minyak yang dihasilkan. Setelah dilakukan pemurnian kemudian sampel dimasukkan ke dalam botol gelap dengan suhu dingin dan ditutup aluminium foil supaya tidak terkontak secara langsung dengan cahaya luar.



Gambar 2 Sampel kulit jeruk lemon kering

Kondisi Operasi dan Variabel Penelitian

Kondisi proses yang dilakukan pada penelitian ini adalah membandingkan dua metode penyulingan yakni *hydrodistillation* dan *hydro-*

steam distillation. Faktor yang digunakan ialah suhu pemanasan 100°C dengan tekanan 1 atm.

Analisis Kadar Air Bahan (SNI 3532-2021)

Basis Kering

Pengujian kadar air dilakukan menggunakan metode sesuai SNI 3532-2021. Menghitung kadar air basis kering dapat menggunakan Persamaan (1).

$$Kadar\ air\ (bahan\ kering) = \frac{b_1 - b_2}{b_1 - b_0} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

- b₀ = bobot cawan kosong (gr)
- b₁ = bobot sampel dan cawan sebelum pengeringan (gr)
- b₂ = bobot sampel dan cawan setelah pengeringan (gr)

Perhitungan Rendemen Minyak (Oktaviani et al. 2019)

Rendemen total adalah perbandingan massa minyak atsiri kulit jeruk lemon yang dihasilkan terhadap massa bahan baku (kulit jeruk lemon kering) yang disuling. Perhitungan rendemen total menggunakan Persamaan (2).

$$Rendemen(\%) = \frac{Berat\ minyak\ (gram)}{Berat\ bahan\ baku\ (gram)} \times 100\% \quad (2)$$

Uji Karakteristik Aroma (SNI 06-2385-2006)

Aroma minyak atsiri kulit jeruk lemon dilakukan analisis dengan uji pembeda yakni dengan standar aroma minyak atsiri lemon yang sudah tersedia produknya dibandingkan dengan hasil penelitian ini. Panelis yang digunakan ialah sebanyak 15 orang tergolong semi ahli. Skala yang digunakan ialah 1-4 dari yang tidak terasa sampai dengan sangat terasa aromanya. Tabel 1 menunjukkan skala uji hedonik mengenai aroma. Committee on Sensory Evaluation of The Institute of Food Technologist (1964) memberikan rekomendasi jumlah panelis sebagai berikut:

- Untuk uji perbedaan: panelis terlatih (3 – 10 orang), agak terlatih (8 – 25 orang)
- Untuk uji kesenangan mempergunakan panelis tidak terlatih minimal 80 orang.

Tabel 1 Tabulasi Rancangan Skala Mutu Hedonik (Aroma)

Variabel Uji	
Aroma khas jeruk lemon	
Skala hedonik	Skala numerik
Sangat terasa	4

Terasa	3
Agak terasa	2
Tidak terasa	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses produksi minyak terbang kulit jeruk lemon dengan menggunakan dua metode penyulingan yakni *hydrodistillation* dan *hydro-steam distillation* dengan massa bahan baku 300 gram serta pengaruh waktu penyulingan, suhu pemanasan, dan rasio bahan baku menghasilkan rendemen masing-masing 0,99% dan 0,495%. Sehingga pengaruh metode penyulingan sangat berpengaruh terhadap kualitas minyak terbang yang dihasilkan.

Proses Pretreatment Bahan Baku

Pengeringan (*Drying*) secara umum dapat diartikan sebagai suatu proses pemisahan sejumlah kecil air atau zat cair lain dari suatu bahan, sehingga mengurangi kandungan zat cair (Sitompul and Malinda 2020). Pada Gambar 3 disajikan pengaruh suhu untuk pengeringan dapat membuat rendemen minyak terbang tidak stabil dan harus menggunakan suhu yang sesuai agar hasil rendemennya tinggi dan stabil. Selain itu setelah dilakukan proses pengeringan adanya perlakuan terhadap pengecilan ukuran bahan baku kulit jeruk lemon sebelum masuk ke proses penyulingan. Proses pengecilan ukuran ini dilakukan seragam yakni dengan ukuran ± 1 cm agar kualitas minyak hasil penyulingan baik dan sesuai standar.

Hal-hal yang harus diperhatikan selama proses pengeringan adalah suhu pengeringan, kelembaban udara, aliran udara, waktu pengeringan dan luas permukaan bahan. Mengeringkan bahan terlalu lama dan pada suhu yang terlalu tinggi dapat menurunkan kualitas dengan kemungkinan merusak komponen di dalam bahan. Proses pengeringan memegang peranan yang sangat penting, jika suhu pengeringan terlalu tinggi mengakibatkan penurunan nilai kandungan yang ada di bahan dan penurunan warna pada bahan yang dikeringkan. Penggunaan suhu yang terlalu rendah menghasilkan bahan yang masih basah dan kering di bagian luarnya (Sari 2011). Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa suhu pengeringan yang optimal yakni berada pada rentang 40-45°C karena dapat menjaga kondisi bahan baku tetap utuh dan tidak rusak sehingga menghasilkan rendemen yang cukup tinggi. Proses pengeringan dapat dipengaruhi oleh suhu salah satu faktornya. Suhu

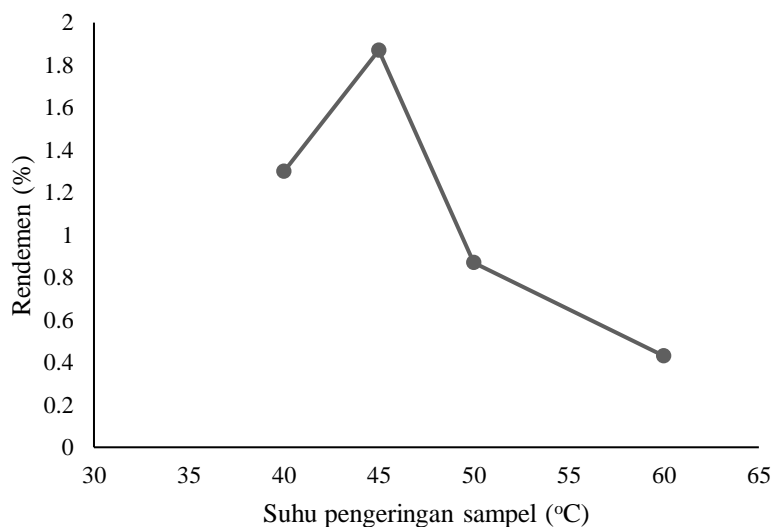
yang digunakan untuk pengeringan buah-buahan dan sayuran dengan oven adalah 60-80°C dengan lama antara 6-16 jam serta 40-45°C selama 24 jam (Simamora et al. 2014). Suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap kualitas rendemen yang dihasilkan, sehingga dalam proses pengeringan harus menggunakan suhu yang sudah sesuai dengan karakteristik bahan baku yang digunakan.

Perbandingan Rendemen dan Aroma Minyak Terbang Kulit Jeruk Lemon dengan Kedua Metode

Faktor waktu penyulingan, suhu pemanasan, dan rasio bahan baku yang digunakan berpengaruh terhadap kualitas minyak terbang kulit jeruk lemon. Selain itu dapat terlihat bahwa pengaruh metode penyulingan sangat signifikan terhadap rendemen dan karakteristik aroma minyak yang dihasilkan. Data disajikan pada Tabel 2. mengenai perbandingan metode *hydrodistilation* dan *hydro-steam distillation* terhadap rendemen dan karakteristik aromanya.

Pada Tabel 2 menunjukkan data perbedaan yang dihasilkan oleh kedua metode. Metode

hydrodistilation menghasilkan rendemen sebesar 0,99% dengan kondisi aroma yang tidak kuat dari minyaknya. Sedangkan untuk metode *hydro-steam distillation* menghasilkan rendemen sebesar 0,495% dengan karakteristik aroma cukup kuat yakni aroma jeruk lemon khas. Berdasarkan Tabel 2 hasil menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode *hydrodistilation* menghasilkan rendemen minyak yang cukup tinggi dibandingkan metode *hydro-steam distillation*. Namun hal itu berbanding terbalik dengan aroma yang dihasilkan, ketika menggunakan metode *hydrodistilation* aromanya mencapai angka 1,33 atau setara dengan tidak terasa aroma khas jeruk lemon dibandingkan dengan metode *hydro-steam distillation* mendapatkan nilai 3,53 untuk aroma yang dimana setara dengan sangat terasa aroma khas jeruk lemon. Sehingga selain kadar air, faktor pengaruh seperti suhu pemanasan, waktu penyulingan, dan rasio bahan baku, ada faktor yang sangat mempengaruhi dalam proses produksi minyak terbang kulit jeruk lemon yakni berkaitan dengan metode penyulingannya.



Gambar 3 Kurva pengaruh suhu pengeringan bahan baku terhadap rendemen minyak terbang

Tabel 2 Data analisis rendemen dan aroma minyak kulit jeruk lemon

Sampel	Parameter	<i>Hydrodistilation</i>	<i>Hydro-steam distillation</i>
Kulit jeruk lemon (<i>Citrus limon L.</i>)	Rendemen (%)	0,99	0,495
	Aroma	1,33	3,53

Tabel 3 Data kadar air basis kering dan rendemen minyak terbang kulit jeruk lemon

Kode sampel (Kulit jeruk lemon)	b ₀ (gram)	b ₁ (gram)	b ₂ (gram)	Kadar air (%)	Rendemen (%)	
					<i>Hydrodistillation</i>	<i>Hydro-steam distillation</i>
U1	22,851	25,881	25,615	8,78		
U2	25,154	28,159	27,908	8,35		
U3	25,418	28,434	28,189	8,12	0,99%	0,495
Rata-rata	24,474	27,491	27,237	8,4		

Keterangan:

b₀ = bobot cawan kosong (gr)

b₁ = bobot sampel dan cawan sebelum pengeringan (gr)

b₂ = bobot sampel dan cawan setelah pengeringan (gr)

Semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan menandakan bahwa nilai minyak terbang tersebut semakin banyak yang diperoleh (Kridati et al. 2012). Namun kualitas minyaknya menjadi tidak optimal karena ada komponen yang ikut masuk ke dalam minyak tersebut meskipun jumlah minyaknya besar. Sebaliknya dengan rendemen yang kecil menghasilkan kualitas minyak yang memiliki nilai jual lebih tinggi karena kandungan kimia di dalamnya masih optimal. Minyak terbang berasal dari tumbuhan yang memiliki aroma khas, aroma tersebut akan keluar ketika dihirup dan senyawa-senyawa yang ada didalamnya juga menguap (Kridati et al. 2012). Sehingga aroma yang dihasilkan tergantung dari proses produksinya, semakin prosesnya baik dan optimal maka menghasilkan aroma yang cukup kuat dan minyaknya memiliki kualitas yang cukup baik karena kandungan di dalamnya masih stabil serta harga jualnya tinggi meskipun rendemen yang diperoleh sedikit karena kualitas kandungannya masih optimal dibandingkan rendemen yang tinggi namun sudah ada campuran komponen asing lainnya.

Analisis Kadar Air Terhadap Rendemen Minyak Kulit Jeruk Lemon

Tabel 3 menunjukkan data mengenai kadar air basis kering dengan rata-rata kadar air sebesar 8,4%. Hasil tersebut sudah sesuai dengan standarnya yakni berada direntang 8-10%. Untuk ketiga sampel tersebut sama-sama menghasilkan rendemen untuk metode *hydrodistillation* sebesar 0,99% dan *hydro-steam-distillation* sebesar 0,495%. Berdasarkan hal tersebut ada sedikit pengaruh kadar air terhadap kedua metode tersebut, sehingga perlu diperhatikan ketika melakukan proses penyulingan minyak terbang seperti jenis bahan bakunya, karena ketika bahan bakunya tidak sama maka kadar air yang ada didalamnya akan berbeda sehingga hal tersebut

sangat berpengaruh terhadap kualitas minyak terbangnya.

Kadar air dapat berubah dikarenakan adanya proses absorpsi atau penyerapan uap air yang berasal dari lingkungan udara ke produk pada saat penyimpanan (Sutrisna 2015). Hal tersebut dapat terjadi jika produk disimpan pada kondisi terbuka. Mikroorganisme yang tumbuh di media dapat mengakibatkan perubahan kandungan air pada bahan baku tersebut, karena H₂O yang dihasilkan oleh mikrobial merupakan salah satu produk metabolisme (Sopandi and Wardah 2014).

Kadar air merupakan salah satu parameter penting untuk menghasilkan *yield* minyak terbang. Menurut Brahma et al. (2021) menyebutkan bahwa kadar air yang terdapat pada sampel dapat mempengaruhi hasil *yield* minyak. Minyak terbang dalam tanaman tersimpan pada jaringan yang terlindungi oleh air sehingga jika kadar air terlalu besar minyak sulit menguap saat destilasi. Namun, jika kadar air terlalu rendah, minyak terbang ikut menguap dalam proses pengeringan. Sehingga pada penelitian ini dilakukan pengeringan dengan kadar air yang optimal berdasarkan studi literatur untuk menjaga kualitas bahan baku tetap stabil dan pada saat proses penyulingan menghasilkan minyak yang optimal.

Analisis Karakteristik Aroma

Pada analisis aroma dilakukan pengujian dengan panelis sebanyak 15 orang semi ahli. Karakteristik aroma merupakan salah satu faktor yang mengidentifikasi kualitas minyak terbang. Semakin wangi aroma yang dikeluarkan atau sesuai dengan standarnya maka kualitas minyak tersebut bagus dan dapat meningkatkan nilai jual di pasaran (Kridati et al. 2012). Berdasarkan hasil analisis untuk karakteristik aroma menggunakan metode *hydrodistillation* mendapatkan nilai 1,33 atau setara dengan aroma yang dihasilkan tidak terasa jeruk lemon, sedangkan untuk metode

hydro-steam distillation menghasilkan aroma sebesar 3,53 atau setara dengan aromanya sangat terasa hamper mendekati 4. Hal tersebut dipengaruhi oleh metode yang digunakan, artinya ketika menggunakan metode penyulingan perlu memperhatikan baik dari alatnya, bahan baku, dan juga faktor yang mempengaruhi seperti suhu, waktu, rasio bahan baku, ataupun ketika proses *pretreatment* untuk bahan bakunya

KESIMPULAN

Kulit jeruk lemon memiliki kandungan yang dapat ditingkatkan nilainya yakni kandungan minyak terbangnya. Metode *hydrodistilation* dan *hydro-steam distillation* menghasilkan rendemen masing-masing 0,99% dan 0,495% dengan aroma yang berbeda yakni 1,33 menyatakan tidak terasa dan 3,53 sangat terasa. Sedangkan kadar air yang digunakan untuk sampel kering sebesar 8,4% sehingga memenuhi standar yakni 8-10%. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh suhu, waktu penyulingan, rasio bahan baku, kadar air, proses *pretreatment* dan juga metode penyulingan sangat mempengaruhi kualitas minyak terbang kulit jeruk lemon.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran yang memberikan banyak fasilitas dan kemudahan sehingga penelitian ini dapat terselenggara dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

- Abu, F. A., Y. Yusriadi, and M. R. Tandah. 2015. Formulasi sediaan sabun cair antibakteri minyak atsiri daun kemangi (*ocimumamericanum* l.) Dan uji terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)* 1(1):1-8.
- Brahmi, F., O. Mokhtari, B. Legssyer, I. Hamdani, A. Asehraou, I. Hasnaoui, Y. Rokni, K. Diass, I. Oualdi, and A. Tahani. 2021. Chemical and biological characterization of essential oils extracted from citrus fruits peels. *Materials Today: Proceedings* 45:7794-7799.
- Mahmudah, M., M. Zaini, and F. Fitriani. 2019. Strategi produk buah jeruk lemon di ud abcdef . Undergraduate Thesis, Politeknik Negeri Lampung, Lampung.
- Kridati, E. M., E. Prihastanti, and S. Haryanti. 2012. Rendemen Minyak Atsiri dan Diameter Organ serta Ukuran Sel Minyak Tanaman Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) yang Dibudidayakan di Kabupaten Semarang dan Kota Salatiga. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 20(1).
- Mizu, I. 2008. Minyak Atsiri Jeruk: Peluang Meningkatkan Nilai Ekonomi Kulit Jeruk. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 30(6).
- NIZHAR, U. M. 2012. Level optimum sari buah lemon (citrus limon) sebagai bahan penggumpal pada pembentukan curd keju cottage. Undergraduate Thesis, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Oktaviani, F. A., R. Dwi, and G. G. Kusomo. 2019. Perolehan rendemen minyak atsiri pada daun jeruk purut (*citrus hystrix* dc) yang dipetik pada sore hari dengan metode destilasi uap air. Undergraduate Thesis, Akademi Farmasi Surabaya, Surabaya.
- Sari, G. P. 2011. Studi budidaya dan pengaruh lama pengeringan terhadap jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.). Undergraduate Thesis, UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU, Pekanbaru.
- Simamora, A. S. K. Y., I. Suhaidi, and E. Yusraini. 2014. Pengaruh lama pengeringan kentang dan perbandingan tepung terigu dan tepung kentang terhadap mutu cookies kentang. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* 2(3).
- Simangunsong, F. M. P., S. Mulyani, and A. Hartiati. 2018. Evaluasi karakteristik krim ekstrak kunyit (*curcuma domestica* val.) pada berbagai formulasi. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* 6(1):11-21.
- Sitompul, D., and D. Malinda. 2020. Pemodelan Karakteristik Pada Pengeringan Kentang (*Solanum tuberosum* L.). Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Nasional, Bandung.
- Sopandi, T., and W. Wardah. 2014. *Mikrobiologi Pangan: Teori dan Praktik*. First edition. Andi, Yogyakarta.
- Sumitra, S. 2010. *Kelebihan Dan Kekurangan Penyulingan Dengan Metode Destilasi Kukus*. Jakarta.

Sutrisna, R. 2015. *The Effect of A Long Storage On Water Content Physical Qualities and Fungus Scatters Wafers Of Vegetables and Potatoes Waste*. Page *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*.