

Media Eksakta

Journal available at: <http://jurnal.fkip.untad.ac.id/index.php/jme>

e-ISSN: [2776-799x](#) p-ISSN: [0216-3144](#)

Penentuan Rendemen Minyak Atsiri Hasil Ekstraksi dan Destilasi pada Kulit Jeruk Mandarin (*Citrus reticulata*) dan Kulit Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa*)

Determination Of Essential Oil Yield From Extraction And Distillation Of Mandarin Orange Peel (Citrus reticulata) And Lime Peel (Citrus amblycarpa)

*S. M. Sabang¹, A. O. Landa¹, S. H. Virgianti¹, M. R. Jura¹

¹Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Tadulako, Indonesia

*e-mail: mulyanisrisabang@gmail.com

Article Info

Article History:

Received: 22 January 2023

Accepted: 27 April 2023

Published: 31 May 2024

Keywords:

Mandarin Orange Peel,
Lime Peel,
Steam Distillation,
Essential Oil,
Extraction.

Abstract

Essential oils are odorous substances contained in plants that contain essential ingredients from a plant produced by steam distillation with water. The purpose of this study was to determine the essential oil yield of mandarin orange peel and lime peel by extraction and distillation. The method used in distillation is steam distillation and the method used in extraction is maceration. The results showed that the water content test for mandarin orange peel was 3.27% and for lime peel was 3.03%. The yield of essential oil in mandarin orange peel extraction was 11.87% and essential oil yield in lime peel extraction was 14.17%. The yield of essential oil obtained from distillation of mandarin orange peel was 0.23% and the yield of essential oil obtained from distillation of lime was 1.01%. To determine the quality of the essential oil produced by characterizing the refractive index, color test, and odor test. The results showed that the color and odor test of essential oils were in accordance with the Indonesian National Standard (SNI), while the refractive index of essential oils was not appropriate.

DOI : <https://doi.org/10.22487/me.v20i1.2548>

PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai sumber daya hayati yang sangat berlimpah dan beragam yang sampai saat ini masih banyak yang belum dimanfaatkan secara optimal. Keanekaragaman hayati diantaranya terdapat pada beberapa tanaman penghasil minyak atsiri yang hingga sekarang belum bisa dimanfaatkan secara maksimal. Dimana Indonesia menghasilkan 40–50 jenis tanaman penghasil minyak atsiri dan dari 80 jenis minyak atsiri yang diperdagangkan di dunia hanya sebagian dari jenis minyak atsiri tersebut yang memasuki pasar dunia, diantaranya nilam, serih wangi, gaharu, cengkeh, melati, kenanga, kayu putih, cendana, dan akar wangi. Meskipun Indonesia termasuk salah satu pemasok minyak atsiri dunia, tetapi pada kenyataannya ada sejumlah minyak atsiri yang juga di impor. Padahal minyak atsiri yang diimpor tersebut dapat diproduksi di Indonesia

sebagai contoh, bergamot, orange, lemon, lime, citrus, geranium, jasmine, lavender, peppermint, cornmint, dan vetiver [1].

Jeruk mandarin (*Citrus reticulata*) merupakan jeruk impor asal Cina yang telah banyak dibudidayakan di berbagai daerah di Indonesia. Buah jeruk mandarin umumnya dikonsumsi secara langsung dalam keadaan segar. Selain bagian buah yang bisa dikonsumsi, bagian kulit buah tersebut juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber pewarna, perasa, obat, maupun antibakteri [1].

Jeruk limau (*Citrus amblycarpa*) merupakan salah satu tanaman endemik Indonesia yang memiliki potensi besar sebagai obat, tanaman ini mudah ditemukan karena sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari sebagai penambah bumbu masakan. Salah satu senyawa kimia yang telah diketahui memiliki efek analgesik adalah senyawa flavonoid [1].

Kulit jeruk mengandung minyak atsiri, atau dikenal juga sebagai minyak eteris (aetheric oil) banyak dimanfaatkan oleh industri kimia parfum, menambah aroma jeruk pada minuman dan makanan, serta di bidang kesehatan digunakan sebagai anti oksidan dan anti kanker. Dalam kurun waktu tersebut teknologi yang digunakan telah berkembang dari semula penyulingan dilakukan dengan alat yang sederhana dari drum biasa sekarang ini sudah ada yang menggunakan ketel yang terbuat dari stainless steel. Teknologi tersebut dikembangkan dengan menggunakan microwave dimana dapat menjadi alternatif pengganti teknik penyulingan yang konvensional sehingga lebih efektif dan efisien [2].

Penyulingan merupakan proses pemisahan komponen baik cairan atau padatan dari dua macam campuran, berdasarkan perbedaan titik uapnya dan proses ini dilakukan terhadap minyak atsiri yang tidak dapat larut terhadap air. Metode penyulingan ada tiga macam yaitu penyulingan dengan air, penyulingan dengan uap dan air, dan penyulingan dengan uap langsung. Ekstraksi yaitu satu metode yang digunakan dalam proses pemisahan suatu komponen dari campurannya dengan menggunakan sejumlah massa bahan solven sebagai tenaga pemisah. Ekstraksi yang dilakukan dengan lemak padat, proses ekstraksi ini digunakan khusus untuk mengekstraksi bunga-bunga, dalam hal mendapatkan mutu dan rendemen minyak yang tinggi. Metode yang digunakan pada kali ini adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut dan destilasi [2]. Berdasarkan latar belakang di atas peneliti bermaksud melakukan penelitian terkait “ Penentuan Rendemen Minyak Atsiri Hasil Ekstraksi Dan Destilasi Pada Kulit Jeruk Mandarin (*Citrus reticulata*) Dan Kulit Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa*) “ Dimana peneliti bermaksud memberikan informasi terkait bahwa jeruk bukan hanya buahnya yang dapat dikonsumsi melainkan kulit buah jeruk dapat diolah menjadi minyak atsiri yang dapat dimanfaatkan sebagai penambah parfum, bahan tambahan makanan dan juga perasa makanan dan minuman. Minyak atsiri disebut sejenis minyak ‘volatile’ dan mengandung bahan-bahan esensial dari suatu tumbuhan yang dihasilkan melalui penyulingan uap dengan air atau tumbuhan aromatik. Komponen minyak atsiri terbentuk dari metabolisme sekunder tumbuhan dan disimpan dengan struktur tertentu. Biasanya mereka diisolasi sehingga sedikit

intervensi manusia yang diperoleh yang dapat mengubah komposisi kimianya. Minyak jeruk, dihasilkan dari perasan kulit jeruk secara mekanis disebut juga minyak atsiri. Menurut ISO, minyak yang diperoleh dari penyulingan kering sebagai minyak cade (dari batang Juniperous oxycedrus) dan Styrax pirogenae (dari Liquidamber spp.) [2].

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa profil minyak atsiri dapat berguna sebagai penanda taksonomi untuk karakterisasi spesies karena komposisi kimia kulit dan minyak daun spesies jeruk yang sangat berbeda. Selain itu, kulit dan minyak daun jeruk merupakan sumber bahan baku yang potensial untuk industri aroma dan aroma.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium yang dilakukan untuk menganalisis perbandingan kadar minyak atsiri pada kulit jeruk mandarin dan jeruk limau. Penelitian ini dilakukan di laboratorium unit Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako pada bulan Mei 2022- bulan Juli 2022.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah alat destilasi uap, penangas listrik, gelas kimia, vacuum evaporator, erlenmeyer, pipet tetes, gelas ukur, batang pengaduk, sapatula, cawan penguap, kondensor, thermometer, corong pemisah, neraca digital, neraca analitik, ketel penyulingan, oven. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah aquades, NaCl, etanol, Na_2SO_4 anhidrat, kulit jeruk mandarin, kulit jeruk limau, kertas saring, dan tissue.

Kulit jeruk mandarin dan kulit jeruk limau diperoleh dari pasar masomba Kota Palu, dibersihkan dan dipotong-potong kecil, Selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan blender, serbuk kulit jeruk mandarin dan kulit jeruk limau siap dilakukan proses ekstraksi. Sedangkan sampel kulit jeruk mandarin dan kulit jeruk limau yang akan di destilasi, dipotong-potong kecil lalu di destilasi.

Penentuan Kadar Air Bahan Baku

Cawan ditimbang terlebih dahulu, kulit jeruk mandarin dan kulit jeruk limau di timbang sebanyak 2 gram bersamaan dengan cawan, kemudian dikeringkan dalam oven, pada suhu (+) 105° selama 30 menit. Kulit jeruk mandarin dan kulit jeruk limau dikeluarkan dari oven, di masukan kedalam

desikator, dan ditimbang beratnya. Perlakuan di ulang dengan interval 30 menit sampai berat sempel konstan.

Kadar air dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{Berat akhir}} \times 100\%$$

Menghitung Rendemen Minyak Atsiri

Rendemen dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara bobot minyak atsiri yang diperoleh dari hasil ekstraksi dan destilasi terhadap minyak atsiri (SNI 8028-1-2014). Menurut [3].

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat sempel minyak jeruk Mandarin (g)} \times 100\%}{\text{Berat sempel kulit jeruk Mandarin (g)}}$$

Proses Ekstraksi Kulit Jeruk Mandarin Dan Kulit Jeruk Limau

Menurut [4]. Untuk ekstraksi kulit jeruk dipotong Kecil, kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender dan ditimbang sebanyak 200 gram. Selanjutnya, kulit jeruk dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Etanol pro analis sebanyak 150 mL juga dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Proses ekstraksi dilakukan dengan pengadukan konstan 500 rpm selama 3 jam. Hasil ekstraksi kemudian disaring dan filtratnya diambil. Selanjutnya, filtrat dipanaskan menggunakan *vaccum evaporator* pada suhu 60°C sampai semua etanol menguap. Natrium sulfat anhidrat ditambahkan ke dalam minyak yang tertinggal untuk mengurangi kadar air di dalam minyak. Selanjutnya, Na₂SO₄ dipisahkan dari fase minyak dengan cara disaring.

Destilasi Kulit Jeruk Mandarin Dan Kulit Jeruk Limau

Menurut [5]. Pada tahap destilasi uap air, kulit jeruk dipotong-potong kemudian dimasukkan ke dalam gelas kimia. Ketel penyulingan diisi dengan aquades sampai permukaan air tidak berada jauh dibawah saringan. Selanjutnya kulit jeruk ditimbang sebanyak 200 gram dan dimasukkan ke dalam ketel dengan berat tertentu. Ketel ditutup rapat dan dihubungkan dengan kondensor, adaptor dan penampungan. Ketel penyulingan dipanaskan hingga semua minyak telah terdestilasi. Destilat ditampung. Fase air, dan minyak kulit jeruk dipisahkan dengan menggunakan corong pemisah. Selanjutnya, Na₂SO₄ anhidrat ditambahkan ke dalam fase minyak kulit jeruk untuk mengurangi kadar air di dalam minyak. Na₂SO₄ dipisahkan dari fase minyak

dengan cara disaring. Minyak kulit jeruk ditimbang dan dianalisis.

Uji Warna Minyak Atsiri

Penetapan warna minyak atsiri dilakukan dengan cara membandingkan warna uji contoh dengan warna larutan standar. 5 mL sampel dimasukkan kedalam tabung rekasi dan dibandingkan dengan larutan warna standar, kemudian amati dan catat apakah warna contoh uji sama atau lebih jernih (SNI 76633-2011).

Identifikasi Minyak Atsiri

Minyak atsiri diteteskan sebanyak 1 tetes pada kertas saring dan didiamkan beberapa menit. Setelah beberapa menit, minyak atsiri akan menguap dengan sempurna tanpa meninggalkan noda transparan [6].

Penentuan Indeks Bias

Menurut [7]. Pertama disambungkan alat refraktometer dengan listrik, kemudian dihidupkan alat dengan menekan tombol on, Didiamkan hingga 15 menit diturunkan lampu dan dibuka prisma kerja, dibersihkan prisma cahaya dan prisma kerja dengan tissue basah dan dikeringkan dengan tissue halus. Diteteskan setetes aquades di atas prisma kerja (tidak diperbolehkan ada gelembung udara pada tetesan) ditutup prisma kerja dengan prisma cahaya. Diamati melalui teropong dengan memutar cincin kompensasi hingga diperoleh berkas cahaya hijau dan kuning yang tepat secara horizontal. Dimatikan lampu dan dicatat skala yang terbaca Diturunkan lampu dan dibuka prisma kerja. Dibersihkan prisma cahaya dan prisma kerja dengan tissue basah dan dikeringkan dengan tissue halus. Diteteskan setetes minyak atsiri di atas prisma kerja (tidak diperbolehkan ada gelembung udara pada tetesan). Ditutup prisma kerja dengan prisma cahaya Diamati melalui teropong dengan memutar cincin kompensasi hingga diperoleh berkas cahaya hijau dan kuning yang tepat secara horizontal. Dimatikan lampu dan dicatat skala yang terbaca. Dimatikan alat dengan menekan tombol off dan dilepaskan kontak alat dari aliran listrik.

Uji Bau Minyak Atsiri

Penetapan bau minyak atsiri dilakuakn dengan cara arganoleptik. 5 mL sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi tersebut dan amati baunya khas minyak atsiri atau tidak (SNI 7633-2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Pada tahap pendahuluan dilakukan pengujian kadar air pada kulit jeruk mandarin dan kulit jeruk limau. Untuk melihat % kadar air pada sampel dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Penentuan Kadar Air

Kode Sampel	Berat Awal (g)	Berat Akhir (g)	Kadar Air (%)	Rata-rata (%)
Mandarin	I	49,9702	48,3894	3,27
	II	42,7982	41,2118	3,84
	III	59,4332	57,8602	2,71
Limau	I	49,9895	48,4406	3,19
	II	42,817	41,4158	3,38
	II	59,4335	57,9716	2,52

Perhitungan Rendemen Minyak Atsiri

Tabel 2. Persentase Rendemen Sampel

No.	Sampel	Berat Minyak (g)	Berat Sampel Kulit Jeruk (g)	Rendemen (%)
1	Destilasi Jeruk Mandarin	0,46	200	0,23
2	Destilasi Jeruk Limau	2,03	200	1,01
3	Ekstraksi Jeruk Mandarin	23,74	200	11,87
4	Ekstraksi Jeruk Limau	28,34	200	14,17

Hasil Ekstraksi

Tabel 3. Hasil Pengujian Ekstraksi Minyak Atsiri

No	Sampel	Berat Sampel (gr)	Berat Minyak Atsiri (gr)
1.	Kulit Jeruk Mandarin	200	23,74
2.	Kulit Jeruk Limau	200	28,34

Hasil Destilasi

Tabel 4. Hasil Pengujian Destilasi Minyak Atsiri

No	Sampel	Berat Sampel (gr)	Berat Minyak Atsiri (gr)
1.	Kulit Jeruk Mandarin	200	0,46
2.	Kulit Jeruk Limau	200	2,03

Hasil Warna Minyak Atsiri

Tabel 5. Hasil Warna Minyak Atsiri

Warna Minyak Hasil Ekstraksi	Warna Minyak Hasil Destilasi
Kemerah-merahan	Bening

Identifikasi Minyak Atsiri

Tabel 6. Hasil Identifikasi Minyak Atsiri

Identifikasi Hasil Ekstraksi	Identifikasi Hasil Destilasi
Masih meninggalkan warna noda	Tidak Meninggalkan Noda

Penentuan Indeks Bias

Tabel 7. Penentuan Indeks Bias

No	Sampel Uji	Indeks Bias
1	Destilasi Jeruk Mandarin	1,4712
2	Destilasi Jeruk Limau	1,4715
3	Ekstraksi Jeruk Mandarin	1,3988
4	Ekstraksi Jeruk Limau	1,3833

Hasil Pengujian Bau Minyak Atsiri

Tabel 8. Hasil Bau Minyak Atsiri

Sampel	Bau
Sampel Hasil Destilasi	Bau Khas Jeruk Mandarin dan Jeruk Limau
Sampel hasil Ekstraksi	Bau Khas Jeruk mandarin dan jeruk limau

Metode yang digunakan untuk analisis kadar air sampel pada penelitian ini adalah metode pengeringan menggunakan oven. Prinsip kerja dari metode pengeringan ini adalah penguapan air yang terdapat dalam suatu bahan dalam proses pemanasan [8]. Hasil uji kadar air untuk minyak atsiri kulit jeruk mandarin yaitu 3,27% dan hasil kadar air pada kulit jeruk limau yaitu 3,03%. Kadar air merupakan salah satu parameter penting untuk menghasilkan rendemen minyak atsiri. [9] menyebutkan bahwa kadar air yang terdapat pada sampel dapat mempengaruhi hasil rendemen minyak atsiri. Kadar Air adalah jumlah air yang terkandung dalam minyak yang menentukan mutu minyak. Semakin rendah kadar air, maka kualitas minyak tersebut semakin baik. Hal ini dikarenakan adanya air dalam minyak dapat memicu reaksi hidrolisis yang menyebabkan penurunan mutu minyak [10].

Hasil rendemen yang diperoleh pada sampel ekstraksi jeruk mandarin dengan persentase rendemen 11,87% dan pada sampel destilasi jeruk mandarin dengan persentase 0,23%. Hasil rendemen yang diperoleh pada sampel ekstraksi jeruk limau adalah 14,17% dan pada sampel destilasi jeruk limau adalah 1,01%. Jika dilihat dari perbandingan mutu dan

rendemen maka rendemen hasil ekstraksi masih belum sesuai dengan standar mutu dikarenakan semakin tinggi rendemen yang di hasilkan maka mutu minyak yang di hasilkan kurang, sedangkan jika dilihat dari rendemen hasil destilasi maka standar mutu minyak yang di hasilkan telah memenuhi mutu yang baik.

Ekstraksi minyak atsiri pada penelitian ini menggunakan menggunakan metode maserasi. Hasil ekstraksi pada pada kulit jeruk mandarin adalah 23,74 gr sedangkan kulit jeruk limau adalah 28,34 gr. Mekanisme yang terjadi pada proses ekstraksi dengan pelarut adalah difusi tanpa diikuti reaksi kimia dalam dua fase tidak saling larut yang saling kontak, sehingga terjadi distribusi solut di antara dua cairan atau dua fase yang tidak saling campur. Distribusi tersebut terjadi berdasarkan kelarutan masing-masing komponen dalam kesetimbangan [11].

Destilasi minyak atsiri pada penelitian ini menggunakan metode destilasi uap air. Metode ini dipilih karena selain dapat memisahkan campuran dengan baik dan proses pemisahannya dapat berlangsung tanpa merusak komponen-komponen yang akan dipisahkan, juga karena ketersediaan alat di laboratorium tempat penelitian. Destilasi minyak atsiri kulit jeruk mandarin dan kulit jeruk limau dimulai dengan merangkai alat destilasi uap, kemudian dilakukan destilasi. Sampel kulit jeruk mandarin didestilasi sebanyak 200 gram dengan waktu 6 jam menghasilkan minyak atsiri sebanyak 0,46 mL dan sampel kulit jeruk limau didestilasi sebanyak 200 gram dengan waktu 6 jam menghasilkan minyak atsiri sebanyak 2,03 mL. Minyak dan air dipisahkan menggunakan corong pemisah, kemudian minyak atsiri kulit jeruk yang dihasilkan ditambahkan zat pengering agar diperoleh minyak yang lebih murni. Zat pengering yang digunakan adalah Natrium Sulfat Anhidrat (Na_2SO_4) [12].

Warna Minyak atsiri biasanya tidak berwarna atau berwarna kekuning- kuningan dan beberapa minyak atsiri berwarna kemerah-merahan, jika lebih lama di udara akan mengabsorpsi oksigen hingga berwarna lebih gelap dan berubah baunya serta menjadi lebih kental.

Pengamatan kualitas warna minyak atsiri kulit jeruk mandarin dan kulit jeruk limau dilakukan dengan pengamatan visual, yaitu membandingkan hasil destilasi dengan standar ISO 3140:2011. Standar ISO warna minyak

adalah kuning bening. Hasil pengamatan warna pada minyak atsiri kulit jeruk mandarin dan kulit jeruk limau setelah melalui proses destilasi dengan waktu 7 jam menghasilkan warna kuning jernih dan telah sesuai dengan standar ISO 3140:2011. Sementara apabila dibandingkan dengan warna minyak atsiri jeruk hasil ekstraksi berwarna kemerah-merahan. Hal ini dikarenakan pelarut dan waktu penyimpanan serta tempat penyimpanan juga mempengaruhi warna minyak atsiri kulit jeruk mandarin dan kulit jeruk limau.

Hasil dari identifikasi minyak atsiri ini menunjukkan bahwa tidak ada noda transparan pada kertas saring karena minyak atsiri menguap pada suhu ruangan, yang membuktikan minyak yang diperoleh merupakan minyak atsiri [13]. Hasil penelitian pada destilasi Jeruk mandarin dan Jeruk limau tidak terdapatnya noda pada kertas saring. Hal tersebut menandakan bahwa minyak yang dihasilkan merupakan minyak atsiri. Sementara pada metode ekstraksi jeruk mandarin dan jeruk limau menunjukkan bahwa adanya noda yang terdapat pada kertas saring, hal tersebut menunjukkan minyak yang diperoleh bukanlah minyak atsiri.

Indeks bias suatu zat adalah perbandingan kecepatan cahaya dalam udara dengan kecepatan cahaya dalam zat tersebut. Indeks bias berguna untuk identifikasi zat dan deteksi ketidakmurnian. Pada dasarnya indeks bias dipengaruhi kekentalan dan kerapatan minyak. Jika kerapatan minyak semakin tinggi maka indeks biasnya semakin besar [14]. Indeks bias minyak digunakan sebagai parameter mutu karena mempunyai nilai tetap pada sampel minyak murni pada kondisi suhu dan tekanan tetap [15]. Pengukuran indeks bias dilakukan pada suhu ruangan menggunakan refraktometer. Hasil pengamatan indeks bias untuk destilasi kulit jeruk mandarin adalah 1,4715, indeks bias untuk destilasi jeruk limau adalah, 1,4712, indeks bias untuk ekstraksi jeruk mandarin adalah 1,3988 dan indeks bias untuk ekstraksi jeruk limau adalah 1,3833. Semakin tinggi indeks bias menunjukkan minyak memiliki kualitas yang baik [6].

Hasil pengujian bau minyak atiri kulit jeruk dengan cara sampel hasil isolasi dan hasil ekstraksi dimasukkan ditabung reaksi kemudian dicium bau yang dihasilkan menggunakan indra penciuman sehingga diperoleh sampel yang memiliki

bau aroma khas jeruk sesuai dengan tanaman asalnya. Hal ini menandakan bahwa sampel jika dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (2011) sampel telah sesuai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh uji kadar air untuk kulit jeruk mandariun sebesar 3,27% dan kulir jeruk limau 3,03%. Hasil persentase rendemen sampel dimana ekstraksi jeruk mandarin sebesar 11,87%, ekstraksi jeruk limau sebesar 14,17%, destilasi jeruk mandarin 0,23% dan destilasi jeruk limau 1,01%. Untuk mengetahui kualitas minyak atsiri yang dihasilkan yaitu dengan cara mengkarakterisasi indeks bias, uji warna, dan uji bau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji warna, bau minyak atsiri telah sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI), sedangkan indeks bias minyak atsiri belum sesuai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Laboratorium Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tadulako dan semua pihak yang membantu penulis menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- [1]. Janibah, Ririn, "Uji sitotoksik ekstrak etanol herba bandotan (*ageratum conyzoides l.*) Terhadap sel t47d dan profil Kromatografi lapis tipis". Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2009.
- [2]. Burfield, Tony. "The Adulteration of Essential oils-and the Consequences to Aromatherapy and Natural Perfumery Practice." *International Federation Of Aromatherapists Annual Agm London*, 2003.
- [3]. Wahyuningsih, Yuni Dwi, "Pemanfaatan Ekstrak Minyak Atsiri Dari Daun Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Sebagai Lilin Aromaterapi", Diss. Universitas Tadulako, 2020.
- [4]. Kurniawan, A., Kurniawan, C., & Indraswati, N, "Ekstraksi Minyak Kulit Jeruk dengan Metode Distilasi, Pengepresan dan Leaching", *Widya Teknik*, 7(1), 2017, pp 15-24.
- [5]. Nurhaen, N., Winarsii, D., & Ridhay, A, "Isolasi Dan Identifikasi Komponen Minyak Atsiri Dari Daun, Batang, Dan Bunga Tumbuhan Selembangu (*Mellisa sp.*)", *Natural Science : Journal Of Science And Technology*, 5(2), 2016, pp 149-157.
- [6]. Guenther, E, "*Minyak Atsiri P*", Universitas Indonesia Press. Jakarta, 1987
- [7]. Samosir, Soraya Josephine, "*Analisa Kandungan Kimia dan Sifat Fisika Minyak Atsiri dari Daun Eucalyptus grandis dari PT Toba Pulp Lestari dengan Metode Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS)*", Diss. Universitas Sumatera Utara, 2018.
- [8]. Standar Nasional Indonesia, "*Cara Uji Makanan Dan Minuman*", Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 1992
- [9]. Rahmi, Unzila, M. Yunazar, and S. Adlis, "Profil fitokimia metabolit sekunder dan uji aktivitas antioksidan tanaman jeruk purut (*citrus histrix DC*) dan jeruk bali (*Citrus maxima (burm. f.) merr.*)". *Jurnal Kimia Unand* 2(2), 2013, pp 109-114.
- [10]. Sumarna, D. "Studi Metode Pengolahan Minyak Kelapa Sawit Merah (Red Palm Oil) dari Crude Palm Oil." *Jurnal Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman*, 2014.
- [11]. Rydberg, J., Cox, M., Musikas, C., dan Choppin, G.R, "*Solvent Extraction Principles and Practice*", Second Edition, Revised and Expanded. New York: Marcel Dekker, Inc, 2004
- [12]. Daniati, E., Mastura., & Hasby, "Isolasai Dan Penentuan Kadar Minyak Nilam (*Pogestemon Cabin Benth*) Asal Peunaron Aceh Timur Menggunakan GC MS", *KATALIS: Jurnal Penelitian Kimia Dan Pendidikan Kimia*. 4(1), 2021, pp 14-22.
- [13]. Pratama, Y. D. G. A., Bawa, I. G. A. G., & Gunawan, I. W. G, "Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Minyak Atsiri Dari Tumbuhan Sembukan (*Paederia foetida L.*) Dengan Metode Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GC-MS)", *Jurnal Kimia*. 10(1), 2016, pp 149-154.
- [14]. Suyanti; S. Prabawati., Yulianingsih., Setyadjit., dan A. Unadi, "Pengaruh Cara Ekstraksi dan Musim terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Bunga Melati", *Jurnal Pascapanen*, 2(1), 2005, pp 18-23.
- [15]. Prabawati, S., Astuty, E. D. dan Dondy, ASB, "Pengaruh Tingkat Kemekaran Bunga dan Spesies Melati terhadap Hasil Ekstraksi Minyak", *J. Hort. Balai Penelitian Tanaman Hias. Jakarta*. 10(4), 2000, pp 214-219.