

REVIEW ARTIKEL: Identifikasi Komponen Kimia Utama Penyusun Minyak Atsiri Dari Berbagai Bahan Alam Tumbuhan

Adinda Putri Sabrina¹, Asyri Khoerunnisa², Dyanita Irene Susilo Putri³, Evi tania⁴,
Lia Fikayuniar⁵

^{1,2,3,4,5} Fakultas Farmasi, Universitas Buana Perjuangan Karawang

Email : fm19.adindasabrina@mhs.ubpkarawang.ac.id

Abstrak

Minyak atsiri dikenal sebagai minyak eteris, minyak terbang atau minyak mudah menguap tersusun dari banyak komponen senyawa kimia yang berwujud cairan atau padatan dengan komposisi dan titik didid beragam. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data jurnal yang memiliki tujuan dengan objek penelitian dan dilakukan penjabaran mengenai metode yang ada pada literatur. Penelitian dapat disimpulkan bahwa tumbuhan yang dapat menghasilkan minyak atsiri diantaranya kenanga, lada hitam, daun sirih hijau, daun cengkeh, mawar, gringsing, daun jeruk purut, daun kelor, kembang lesan, tanaman nilam, salembangu, kulit jeruk manis, bunga tanjung, tanaman bru cina, rimpang temu putih, daun sirih merah, kulit jeruk limau, kulit jeruk bali, daun lada dan daun pala memiliki komponen kimia utama penyusun minyak atsiri yang berbeda-beda.

Kata Kunci : *Tumbuhan Herbal, Minyak Atsiri, Komponen kimia*

Abstract

Essential oils known as etheric oils, flying oils or volatile oils are composed of many components of chemical compounds in the form of liquids or solids with various compositions and boiling points. The research was carried out by collecting journal data that has a purpose with the object of research and an elaboration of the existing methods in the literature is carried out. Research can be concluded that plants can produce essential oils. Among them are ylang, black pepper, green betel leaves, clove leaves, roses, gringsing, kaffir lime leaves, kelor leaves, lesan flowers, patchouli plants, salembangu, sweet orange peel, cape flowers, bru china plants, white rhizome rhizome, red betel leaf, lime peels, grapefruit peels, pepper leaves and nutmeg leaves have different main chemical components that make up essential oils.

Keywords: *Herbal Plants, Essential Oils*

PENDAHULUAN

Minyak atsiri merupakan minyak yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Minyak atsiri disebut juga essential oil atau minyak atsiri yang biasanya diproduksi oleh tumbuhan (Pratama *et al.*, 2016). Kebutuhan minyak atsiri meningkat setiap tahun seiring berkembangnya industri modern seperti parfum, kosmetik, makanan, obat-obatan, aromaterapi dan obat-obatan (Ella *et al.*, 2013).

Kandungan dalam komponen kimia minyak atsiri pada umumnya diklasifikasikan menjadi dua kelompok, yaitu : Hydrocarbon yaitu persenyawaan yang termasuk kedalam golongan hidrokarbon yang terbentuk dari unsur hidrogen (H), dan karbon (C). Jenis hidrokarbon yang terdapat didalam minyak atsiri terutama terdiri dari persenyawaan terpena, parafin, olefin, hidrokarbon aromatic dan oxygenated hydrocarbon yaitu persenyawaan yang termasuk kedalam golongan oxygenated hydrocarbon terbentuk dari unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O), yaitu persenyawaan alkohol, aldehida, keton, oksida, ester, dan eter (Astuti & Erna, 2012).

Bahan alam sendiri dapat didefinisikan sebagai zat kimia dari kelompok fitokimia, yang dapat berupa senyawa tunggal atau campuran dari beberapa senyawa dalam bentuk ekstrak atau sediaan kering, yang berasal dari bagian tertentu atau seluruh tubuh suatu agen hayati (tanaman, mikroorganisme atau hewan)

yang dieksploitasi untuk efeknya. Bahan alam memiliki potensi yang sangat besar untuk dikembangkan menjadi produk yang bernilai, seperti obat-obatan, bahan makanan, makanan kesehatan dan produk kosmetik. Pengelolaan bahan alam melalui kegiatan industri memerlukan pengetahuan yang mendalam tentang sifat-sifat bahan yang terpenting (Agung Nugroho, 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komponen senyawa kimia minyak atsiri dari berbagai tumbuhan bahan alam.

METODE

Metode penulisan yang digunakan dalam pembuatan review artikel ini dengan tema identifikasi komponen senyawa kimia minyak atsiri dari berbagai tumbuhan bahan alam yaitu metode komparatif dengan mengumpulkan berbagai sumber informasi yang diambil dari jurnal penelitian. Inklusi Journal dari 10 tahun terakhir, *Original Research* dan *Review/Open Review*, Berbahasa Indonesia. Eksklusi Diluar journal dari 10 tahun terakhir, Bukan *Journal Original Research* dan *Review/Open Review*, Selain berbahasa Indonesia dan Inggris. Review journal ini dilakukan dengan mencapai pada database google scholar dengan hasil awal (40 referensi), 10 tahun terakhir (40 referensi), kriteria inklusi (30 referensi), referensi terpilih (20 referensi).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Identifikasi komponen kimia utama penyusun minyak atsiri dari berbagai bahan alam tumbuhan

No	Bahan Baku	Metode	Komponen (%)	Referensi
1	Kenanga	Metode GC-MS	β -kariofilen (19,39%), germakren-D (13,36%), linalool (11,28%) dan α -humulen (9,46%)	Rachmawati <i>et al.</i> , 2013
2	Lada Hitam	Metode GC-MS	Delta-3-carene (13,51%), limonene (18,20%) dan trans-caryophellene (23,77%)	Anggraini <i>et al.</i> , 2018
3	Daun sirih hijau	Metode GC-MS	Sabinena (6, 72%), α -Copaena (6,23%), L-Calamenena (1,60%), trans-kariofilen (0,77%) dan Cavicol (0,65%)	Saraswati <i>et al.</i> , 2019
4	Daun Cengkeh	Metode GC-MS	Eugenol (65,03%) dan trans-caryphyllene (20,94%)	Jayanudin., 2015
5	Mawar	Metode GC-MS	Phenyl (2,73%) dan etil alcohol (31,69%)	Damayanti & Fitriana., 2012)
6	Gringsingan	Metode GC-MS	β - caryophyllene (34.65%), germacrene-D (10.32%), α -bergamotene (6.56%), α -copaene (5.94%) and rimuene (6.46%), Are β -caryophyllene (23.53%), germacrene-D (9.52%), β - elemente (6.53%) and rimuene (13.19%).	Chatri <i>et al.</i> , 2017
7	Daun Jeruk Purut	Metode GC-MS	Sitronelal 39,65%, β -sitronelol 3,72%, isopulegol 3,47% dan geranil asetat 3,38%.	Mayasari <i>et al.</i> , 2017

8	Daun Kelor	Metode GC-MS	Asam heksadekanoat (metil ester) (No 3., 11.99%), 9,12,15-Octadecatrienoic asam (No 5. 17,36%), fitol (No 6, 5,42%), 7,10,13- asam Hexadecatrienoic (no 8, 3,15%) dan oktadekanoat asam stearat (no 9, 2,42%).	Wiwit Denny Fitriana., 2017
9	Kembang Leson	Metode GC-MS	Camphene (1,29%), benzene metil cymene (4,93%), camphor (4,75%), cyclohexane methanol (7,56%) dan curdione (4,83%).	Pratiwi & Utami., 2018
10	Nilam	Metode GC-MS	Patchouli alkohol (20,36%), Delta-guaiene (14,50%), Alpha-guaiene (12,89%), Pogostol (3,58%), Palustrol (1,64%), Beta-pinene (0,35%), dan Alpha-patchoulena (7,54%).	Abdul <i>et al.</i> , 2013
11	Selembangu	Metode GC-MS	Bagian daun: Kurkumin (10,11%), 1,8-cineole (5,44%), beta-sesquiphellandrene (4,02%), Zingerone (2,32%), quinolin (2,37%), dan beta-Bisabolene (1,52%) Bagian batang: 4-Terpineol (3,99%), Zingerone (2,92%), trans-6-shogaol (2,48%), trans-caryophyllene (2,17%), nortrachelogenin (2,05%), dan Eugenol (1,52 %) Bagian bunga: Syringol (3,27%) dan Zingerone (16,899%)	Nurhaen <i>et al.</i> , 2016
12	Kulit jeruk manis	Metode GC-MS	Limonene (96.69%), dan pinene (3,31%)	Megawati & Kurniawan., 2016
13	Bunga tanjung	Metode GC-MS	Benzeneethanol (7,16%), Benzoic Acid, 2-hydroxy-methyl ester (5,27%), Tridecane (2,12%), Cinnamic acid methyl ester (3,91), Benzene,1,2,3-trimethoxy-(2-propenyl) (2,15%), Nerolidol (0,79%) dan Squalene (0,77%)	Tjandra., J. F. N ,2015
14	Tanaman baru cina	Metode GC-MS	3,5-dimetil-4-etilidene-siklo heks-2-ena-1-one (25.21%), filifolone r (11.69%), germakrene-D (9.12%),	Seotjipto <i>et al.</i> , 2014

			gammakary ofilen (8.32%), eukarvone (7.5%) dan 1,8-sineol (5.70%).	
15	Rimpang Temu putih	Metode GC-MS	Bicyclo[2.2.1]heptan-2-one, 1,7,7-trimethyl (15,23 %), 2,6-octadiene, 2,4-dimethyl (30,79 %), Methylbis (5-methyl-2-furyl)carbonium perchlorate (4,55 %), Cis-1,7-Octadien-3-yl acetat (36,23 %), dan Cis-1,7-Octadien-3-yl acetat (13,19 %)	Rohmah <i>et al.</i> , 2019
16	Daun sirih merah	Metode GC-MS	Sabinena (6,72%), α -Copaena (6,23 %), L-Calamenena (1,60%), trans-kariofilen (0,77%) dan Cavicol (0,65%)	Sarawati <i>et al.</i> , 2019
17	Kulit jeruk limau	Metode GC-MS	Sampel segar: limonene (62,96%), α -pinena (9,06%), α -terpenena (17,68%), β -pinene (1,77%), dan sabinena (1,53%). Sampel kering: limonene (63,97%), α -pinena (9,30%), α -terpenena (15,11%), β -pinene (1,77%) dan terpeni-4-ol (1,20%)	Irwan & Rosyidah, 2019
18	Kulit jeruk bali	Metode GC-MS	limonen (93,99%), β -pinene (3,20%), dan germakren-D (2,82%)	Megawati & Murniawati, 2015
19	Daun lada	Metode GC-MS	δ -Elemen (19,39%), Spatulenol (11,77%), γ -Elemen (10,59%), β -Selinen (6,82%), β -Elemen (5,05%), dan Kariofilen (4,27%)	Mulyati <i>et al.</i> , 2015
20	Daun pala	Metode GC-MS	Limonene (25,73%), Diisooctyl Adipate (15,63%), α -Terpinolene (11,44%), delta. 3-Carene (10,79%), 1,3-Benzodioxole (8,06%), 3-Cyclohexene-1-ol (7,94%) dan Sabinene (7,70%)	Puspa <i>et al.</i> , 2017

1. Kenanga

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, minyak atsiri kenanga dapat diisolasi menggunakan distilasi uap selama 8 jam dengan komponen persen β -kariofilen (19,39%), germakren-D (13,36%), linalool (11,28%) dan α -humulen (9,46%) dan menghasilkan minyak berwarna kuning muda dan berbau khas kenanga dengan rendemen sebesar 1,066% dan memiliki kandungan senyawa linalool yang lebih besar dibandingkan metode distilasi uap dan air yaitu sebesar 11,28%. Karakterisasi sifat fisik minyak kenanga yang diperoleh telah memenuhi standart mutu menurut SNI 06-3949-1005 (Rachmawati *et al.*, 2013)

2. Lada Hitam

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, isolasi minyak atsiri lada hitam menggunakan metode distilasi uap dan analisis dengan GC-MS diperoleh 31 senyawa kimia. Senyawa utama penyusun minyak atsiri pada lada hitam yaitu delta-3-carene (13,51%), limonene (18,20%) dan trans-caryophellene (23,77%). Hasil karakterisasi minyak atsiri lada hitam berwarna agak kehijauan, berat jenis 0,887, indeks bias 1,4857, putaran optik $-12,30^\circ$ dan kelarutan dalam etanol dengan perbandingan 1 mL minyak atsiri dalam 3 mL etanol 95% memenuhi standar ISO 3061:2008, sedangkan berat jenis mendekati nilai standar. (Anggraini *et al.*, 2018)

3. Daun Sirih Hijau

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, Kadar minyak atsiri daun sirih hijau sebesar $0,20 \pm 0,018\%$ v/b dengan komponen Sabinena (6,72%), α -Copaena (6,23%), L Calamenena (1,60%), trans-kariofilen (0,77%) dan Cavicol (0,65%). Didapatkan hasil bobot jenis dari minyak atsiri daun sirih hijau yaitu $0,7455 \pm 0,013$ (Saraswati *et al.*, 2019).

4. Daun Cengkeh

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh % rendemen terbesar yaitu 1,84% pada Tekanan 0,5 barG selama 7 jam dengan komponen terbesar yaitu eugenol sebesar 65,03% dan transcaryophyllene 20,94% dengan komponen Eugenol (65,03%) dan trans-caryophyllene (20,94%) (Jayanudin., 2015).

5. Mawar

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa yang dilakukan, maserasi minyak atsiri mawar dengan pelarut etanol menghasilkan rendemen 8,76%, sedangkan minyak atsiri mawar dengan pelarut n-heksana menghasilkan rendemen sebanyak 0,34%. Komponen utama maserasi minyak atsiri mawar dengan pelarut etanol adalah phenyl ethyl alcohol (2,73%). Sedangkan maserasi minyak atsiri mawar dengan pelarut n-heksane mengandung komponen phenyl ethyl alcohol (31,69%) (Damayanti & Fitriana., 2012).

6. Gringsingan

Berdasarkan hasil analisis dan identifikasi komponen minyak atsiri pada daun muda dan daun dewasa dari *H. suaveolens* (L.) Poit adalah Komponen kimia dari minyak atsiri *H. suaveolens* (L.) Poit pada daun muda lebih banyak daripada daun dewasa. Pada daun muda terdapat 50 komponen, sedangkan daun dewasa hanya terdapat 37 komponen. Komponen utama pada daun muda β -caryophyllene (34.65%), germacrene-D (10.32%), α -bergamotene (6.56%), α -copaene (5.94%) and rimuene (6.46%), Are β -caryophyllene (23.53%), germacrene-D (9.52%), β -elemente (6.53%) and rimuene (13.19%) (Chatri *et al.*, 2017).

7. Daun Jeruk Purut

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Hasil isolasi daun jeruk purut menggunakan destilasi uap dengan variasi waktu dan ukuran sampel menghasilkan rendemen paling tinggi pada daun utuh selama 4 jam. Kandungan utama senyawa kimia minyak atsiri daun jeruk purut pada daun utuh 4 jam yaitu sitronelal 39,65%, β -sitronelol 3,72%, isopulegol 3,47% dan geranil asetat 3,38% (Mayasari *et al.*, 2017).

8. Daun Kelor

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, senyawa kimia utama penyusun minyak atsiri pada daun kelor yaitu Asam heksadekanoat metil ester (no 3., 11.99%), Asam 9,12,15-Oktadetrienoat (no 5. 17.36%), Pitol (no 6, 5.42%), 7,10,13- asam Heksadetrienoat (no 8, 3.15%) dan Asam oktadekanoat stearat (no 9, 2.42%) (Wiwit Denny Fitriana., 2017).

9. Kembang Leson

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan komponen kembang leson, jenis minyak atsiri yang paling banyak ditemukan adalah camphene, benzene metil cymene, camphor, cyclohexane methanol dan curdione. Proses ekstraksi untuk memperoleh minyak atsiri pada kembang leson dilakukan dengan destilasi air Stahl (Pratiwi & Utami., 2018).

10. Tanaman Nilam

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan komponen penyusun Patchouli alkohol (20,36%), Delta-guaiene (14,50%), Alpha-guaiene (12,89%), Pogostol (3,58%), Palustrol (1,64%), Beta-pinene (0,35%), dan Alpha-patchoulena (7,54%). Dari komponen-komponen penyusun minyak Kelimpahan (%) Waktu retensi nilam tersebut, senyawa patchouli alkohol merupakan komponen utama (Abdjul *et al.*, 2013).

11. Salembangu

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan rata rata rendemen kandungan minyak atsiri pada daun sebesar 0,51 %, pada batang sebesar 0,29 %, dan pada bunga sebesar 0,90 %. Rerata rendemen terbesar terdapat pada bunga tumbuhan salembangu. Berdasarkan hasil analisis GC-MS kandungan tertinggi minyak tumbuhan salembangu pada daun adalah curcumene, batang adalah 4-Terpineol, dan bunga adalah syringol. Senyawa yang mencirikan aroma pada tumbuhan salembangu adalah senyawa zingeron karena senyawa ini terdapat pada daun, batang, dan bunga (Nurhaen *et al.*, 2016)

12. Kulit Jeruk Manis

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Ekstraksi Minyak atsiri yang diperoleh dianalisis sifat fisiko-kimianya yaitu dengan uji densitas dan kelarutannya dalam alkohol. Densitas minyak atsiri kulit jeruk diperoleh minyak atsiri kulit jeruk dari tugas akhir ini sebesar 0,84 g/mL sesuai dengan literatur menurut Ketaren (1990) yaitu antara 0,84–0,8464 g/mL. minyak atsiri kulit jeruk dengan Metode *Vacuum Microwave-Assisted hydrodistillation*. Dengan komponen Limonene (96.69%), dan pinene (3,31%) (Megawati & Kurniawan., 2016).

13. Bunga Tanjung

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, minyak atsiri bunga tanjung memiliki bentuk cair jernih, berwarna kuning pucat, memiliki bau khas aromatik bunga tanjung dan dengan rasa yang agak pahit dan agak pedas. Bobot jenis minyak atsiri bunga tanjung adalah 0,7607+0,0027, sedangkan indeks biasnya adalah 1,4350-8,5906.10. Pada hasil analisis KLT minyak atsiri bunga tanjung menunjukkan terdapat 7 noda. Untuk analisis dengan Kromatografi Gas-Spektra Massa menunjukkan terdapat 8 komponen utama penyusun minyak atsiri bunga tanjung Minyak atsiri bunga tanjung memiliki kadar sebesar 0,18 0,04 %(v/b) (Tjandra., J. F. N ,2015).

14. Tanaman Bru Cina

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, rendemen rata-rata minyak atsiri *A.vulgaris* hasil metoda penyulingan air, uap-air dan uap berturut-turut adalah sebesar 0,21%, 0,19% dan 0,17%, sedangkan komposisi kimia penyusunnya berturut-turut 36, 33 dan 29 komponen kimia. Enam komponen utama penyusun minyak atsiri *A.vulgaris* adalah 3,5-dimetil-4-etilidene-sikloheks-2-ena-1-one, filifolone, germakrene-D, gammakaryofilen, eukar-vone dan 1,8-sineol masing-masing dengan kadar lebih dari 3% (Seotjipto *et al.*, 2014).

15. Rimpang Temu Putih

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat lima komponen penyusun minyak atsiri pada rimpang temu putih dan tujuh komponen minyak atsiri pada jahe gajah Bicyclo[2.2.1]heptan-2-one, 1,7,7-trimethyl (15,23 %), 2,6-octadiene, 2,4-dimethyl (30,79 %), Methylbis (5-methyl-2-furyl)carbonium perchlorate (4,55 %), Cis-1,7-Octadien-3-yl acetat (36,23 %), dan Cis-1,7-Octadien-3-yl acetat (13,19 %). Minyak atsiri yang terkandung di dalam temu putih dan jahe gajah memiliki peranan sebagai agen antimikroba (Rohmah *et al.*, 2019).

16. Daun Sirih Merah

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, Untuk mendapatkan minyak atsiri dari daun sirih hijau dan daun sirih merah dilakukan destilasi uap dan air dari simplisia sebanyak 750 gram dan didestilasi selama 6 jam. Kadar minyak atsiri pada daun sirih merah yaitu 0,66±0,06 % v/b. dengan komponen Sabinena (6,72%), α -Copaena (6,23 %), L-Calamenena (1,60%), trans-kariofilen (0,77%) dan Cavicol (0,65%) (Sarawati *et al.*, 2019)

17. Kulit Jeruk Limau

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, Rendemen destilasi kulit limau kuit diketahui setelah dimurnikan dengan Na₂SO₄ anhidrat. Rendemen sampel basah adalah 0,472% dan sampel kering adalah 0,483%. Kandungan terbesar dari kedua minyak atsiri yang dihasilkan adalah limonena. Lima komponen terbesar dari sampel segar adalah limonene (62,96%), -terpenena (17,68%), - pinena (9,06%), -pinena (1,77%), dan sabinena (1,53%). Dari sampel kering diperoleh lima komponen terbesar limonene (63,97%), -terpenena (15,11%), -pinena (9,30%), -pinena (1,77%), dan terpeni-4-ol (1,20%) (Irwan & Rosyidah, 2019).

18. Kulit Jeruk Bali

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, Ekstraksi Minyak Atsiri Menggunakan Metode *Microwave Assisted Hydrodistillation*. Hasil pengujian fisika-kimia minyak atsirikulit jeruk bali diperoleh data antara lain rendemen minyak atsiri terbesar adalah 0,54%, densitas 0,810g/mL, serta larut jernih dalam alkohol 95% dengan perbandingan 1:6. Hasil uji GC-MS diperoleh 2 komponen terbesar minyak atsiri kulit jeruk dengan metode microwave-assisted hydrodistillation yaitu Limonene (93,99%), β-Pinene (3,20%), dan Germacrene D (2,82%) (Megawati & Murniawati, 2015).

19. Daun Lada

Bedasarkan penelitian yang telah dilakukan, ekstraksi dilakukan dengan metode *Microwave Assisted Hydrodistillation*. minyak atsiri memiliki aktivitas yang sangat kuat untuk menyebabkan kematian pada rayap pada konsentrasi 1,25% dan 1,5%. Hasil uji LSD menunjukkan 1,25% merupakan konsentrasi optimum yang menyebabkan mortalitas sebesar 96%. Minyak atsiri daun lada memiliki aktivitas antifeedant yang paling tinggi pada konsentrasi 1,5% dengan pengurangan berat kertas uji sebesar 1,4%. minyak atsiri daun lada mengandung 6 senyawa utama yaitu δ-Elemen 19,39%, Spatulenol 11,77%, γ- Elemen 10,59%, βSelinen 6,82%, β-Elemen 5,05%, dan Kariofilen 4,27% (Mulyati *et al.*, 2015).

20. Daun Pala

Berdasarkan peneitian yang telah dilakukan, Isolasi minyak atsiri dari daun pala yang dilakukan menggunakan alat destilasi uap-air menghasilkan rendemen sebesar 0,60204 %. Dengan komponen Limonene (25,73%), Diisooctyl Adipate (15,63%), α-Terpinolene (11,44%), delta. 3-Carene (10,79%),

SIMPULAN

Berdasarkan *literature review* yang kami menemukan berbagai macam tumbuhan yang dapat menghasilkan minyak atsiri dengan komponen kimia utama penyusun minyak atsiri yang berbeda-beda. Diantaranya kenanga, lada hitam, daun sirih hijau, daun cengkeh, mawar, gringsing, daun jeruk purut, daun kelor, kembang lesan, tanaman nilam, salembangu, kulit jeruk manis, bunga tanjung, tanaman bru cina, rimpang temu putih, daun sirih merah, kulit jeruk limau, kulit jeruk bali, daun lada dan daun pala. Saran untuk selanjutnya yaitu perlu dilakukan kembali untuk mencari beberapa *literature* mengenai minyak atsiri untuk lebih memperkaya informasi yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, N., Papatungan, M., & Duengo, S. (2013). Analisis komponen kimia minyak atsiri pada tanaman nilam hasil distilasi uap air dengan menggunakan KG-SM. *Jurnal Sainstek*, 7(01).
- Anggraini, R., Jayuska, A., & Alimuddin, A. H. (2018). Isolasi dan karakterisasi minyak atsiri lada hitam (*Piper nigrum* L.) asal sajingan kalimantan barat. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 7(4).
- Astuti, Erna, 2012. Pemisahan Sitral Dari Minyak Atsiri Serai Dapur (*Cymbopogon citrates*) Sebagai Pelangsing Aromaterapi. Bogor : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.
- Chatri, M., Mansyurdin, M., Bakhtiar, A., & Adnadi, P. (2017). Perbandingan Komponen Minyak Atsiri Antara Daun Muda Dan Daun Dewasa Pada *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 18(02), 1-12.
- Damayanti, A., & Fitriana, E. A. (2012). Pemungutan minyak atsiri mawar (rose oil) dengan metode maserasi. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 1(2).
- D. G. A. Y. Pratama, I. G. A. G. Bawa, & I. W. G. Gunawan, "Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Minyak Atsiri Dari Tumbuhan Sembukan (*Paedaria foetida* L.) Dengan Metode Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GC-MS)," *Jurnal Kimia* 10 (1), ISSN 1907-9850, 149 154, 2016.

- Ella, Maria Ulfa, Sumiartha, Ketut, 2013. Uji Efektivitas Konsentrasi Minyak Atsiri Sereh Dapur (*Cymbogon Citratus* (DC) Stapf) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Apergillus* sp Secara In Vitro. Bali : EJurnal Agroekoteknologi Tropik, Vol. 2 No.1 2301-6516.
- Irwan, A., & Rosyidah, K. (2019, May). Potensi minyak atsiri dari limau kuit: Jeruk lokal Kalimantan Selatan. In Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah (Vol. 4, No. 1, pp. 197-202).
- Jayanudin, J. (2018). Komposisi kimia minyak atsiri daun cengkeh dari proses penyulingan uap. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, 10(1), 37-42.
- Mayasari, D., Jayuska, A., & Wibowo, M. A. (2013). Pengaruh variasi waktu dan ukuran sampel terhadap komponen minyak atsiri dari daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC.). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 2(2).
- Mayasari, D., Jayuska, A., & Wibowo, M. A. (2013). Pengaruh variasi waktu dan ukuran sampel terhadap komponen minyak atsiri dari daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC.). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 2(2).
- Megawati, M. (2015). Microwave assisted hydrodistillation untuk ekstraksi minyak atsiri dari kulit jeruk bali sebagai lilin aromaterapi. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 4(1), 14-20.
- Megawati, M. (2016). Ekstraksi Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis Dengan Metode Vacuum Microwave Assisted Hydrodistillation. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 4(2), 61-67.
- Mulyati, S., Jayuska, A., & Ardiningsih, P. (2015). Aktivitas Minyak Atsiri Daun Lada (*Piper nigrum* L.) Terhadap *Rayap Coptotermes* sp. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 4(3).
- Nurhaen, N., Winarsii, D., & Ridhay, A. (2016). Isolasi dan identifikasi komponen kimia minyak atsiri dari daun, batang dan bunga tumbuhan salembangu (*Melissa* sp.). *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 5(2).
- Pratiwi, A., & Utami, L. B. (2018). Isolasi dan analisis kandungan minyak atsiri pada kembang lesan. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 4(1), 42-47.
- Puspa, O. E., Syahbanu, I., & Wibowo, M. A. (2017). Uji fitokimia dan toksisitas minyak atsiri daun pala (*myristica fragans* houtt) dari pulau lemukutan. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 6(2).
- Rachmawati, R. C., Retnowati, R., & Juswono, U. P. (2013). Isolasi minyak atsiri kenanga (*Cananga odorata*) menggunakan metode distilasi uap termodifikasi dan karakterisasinya berdasarkan sifat fisik dan KG-SM. *Kimia Student Journal*, 1(2), 276-282.
- Rohma, L. N., Sjojfan, O., Natsir, M. H., Bagian, D., Ternak, M., Peternakan, F., & Veteran, J. (2019). Komposisi Minyak Atsiri dan Aktivitas Antimikroba Rimpang Temu Putih dan Jahe Gajah sebagai Fitobiotik Pakan Unggas. *Ilmu Dan Teknologi Peternakan*.
- Saraswati, A., & Palupi, S. (2019). Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Minyak Atsiri Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Dan daun sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) Berasal Dari Kupang, NTT. *CALYPTRA*, 7(2), 1640-1659.
- Soetjipto, H., Elok, E. B., & Linawati, L. (2014). Pengaruh berbagai metoda penyulingan terhadap komponen penyusun minyak atsiri tanaman baru Cina (*Artemisia vulgaris* L) serta efek antibakterinya. *Jurnal Penelitian Saintek*, 19(2), 75-83.
- Tjandra, J. F. N. (2016). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Minyak Atsiri Bunga *Mimusops Elengi* L.(Tanjung). *CALYPTRA*, 4(2), 1-23.