

JURNAL METAMORFOSA

Journal of Biological Sciences

eISSN: 2655-8122

<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

Analisis Minyak Atsiri Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Dari Tempat Tumbuh Dengan Ketinggian Yang Berbeda

Analyze Of Cloves (*Syzygium aromaticum* L.) Leaves Essential Oil Grow From Different Elevations Range

Luh Gede Artha Saridewi Wijaya^{1*}, Ni Luh Arpiwi², Ida Ayu Astarini³

^{1,2,3}Program Studi Magister Ilmu Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Jl. P.B. Sudirman Denpasar, Bali, Indonesia 80114

*Email : arthasaridewi31@gmail.com

INTISARI

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui rendemen, kandungan senyawa penyusun dan analisis kualitas minyak atsiri daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) pada ketinggian yang berbeda. Penelitian menggunakan daun cengkeh kering yang diperoleh dari Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali dengan ketinggian 300 meter diatas permukaan laut (mdpl), 600 mdpl dan 900 mdpl. Ekstraksi minyak atsiri dilakukan dengan distilasi uap. Minyak atsiri yang diperoleh dianalisis menggunakan *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GC-MS) dan kualitas diuji menggunakan syarat mutu SNI 06-2387-2006. Parameter yang diamati adalah rendemen, identifikasi senyawa penyusun, analisis kualitas minyak atsiri meliputi : warna, bau, berat jenis, indeks bias, kelarutan dalam alkohol, putaran optik, total eugenol and β -caryophyllene. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri daun cengkeh pada dataran rendah (300 mdpl) memiliki rendemen yang lebih tinggi yaitu 2,05% dan jenis senyawa aktif lebih banyak dibandingkan dataran pada ketinggian 600 mdpl yaitu 1,45% dan ketinggian 900 mdpl yaitu 1,85%. Kandungan senyawa utama penyusun minyak atsiri daun cengkeh adalah eugenol, caryophyllene dan humulene. Senyawa lainnya adalah longifolene, nootkatone, naphthalane, citronellal dan cyclohexene. Minyak atsiri daun cengkeh dari ketiga ketinggian tersebut sudah memenuhi syarat mutu SNI 06-2387-2006.

Kata Kunci : atsiri, cengkeh, eugenol, GC-MS, metabolit sekunder

ABSTRACT

A research was carried out to determine the yield, content of constituent compounds, and analysis of the quality of clove leaf essential oil (*Syzygium aromaticum* L.) at different altitudes. The study used dry clove leaves obtained from Buleleng Regency, Bali Province with an altitude of 300 meters above sea level (masl), 600 masl, and 900 masl. Extraction of essential oils was carried out by steam distillation. The essential oil obtained was analyzed using Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) and the quality was tested using the quality

requirements of SNI 06-2387-2006. Parameters observed were yield, identification of constituent compounds, analysis of essential oil quality including color, odor, specific gravity, and refractive index, solubility in alcohol, optical rotation, total eugenol and caryophyllene. The results showed that clove leaf essential oil in the lowlands (300 masl) had a higher yield of 2.05% and more types of active compounds than in the optimal altitude (600 masl) which was 1.45% and the highlands (900 masl) was 1.85%. The main compounds that make up clove leaf essential oil were eugenol, caryophyllene, and humulene. Other compounds were longifoline, nootkatone, naphthalene, citronellal, and cyclohexene. The clove leaf essential oil from the three heights met the quality requirements of SNI 06-2387-2006.

Keywords: Essential oil, cloves, eugenol, GC-MS, secondary metabolites

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan biodiversitas tumbuhan yang tinggi sebagai sumber bahan baku minyak atsiri. Berbagai jenis minyak atsiri yang dihasilkan banyak dikembangkan dan menjadi komoditas khas Indonesia. Minyak atsiri banyak digunakan pada industri sebagai bahan pembuat kosmetik, parfum, antiseptic, perasa dan pengawet makanan. Beberapa jenis minyak atsiri digunakan sebagai bahan terapi (aromaterapi) dan obat-obatan (Sulaiman, 2014).

Minyak atsiri yang selama ini diperdagangkan di pasar internasional sudah ada 150 jenis, 40 jenis diantaranya dapat diproduksi di Indonesia (Zulnely dkk., 2015). Salah satu jenis minyak atsiri dari Indonesia yang telah memasuki pasar internasional adalah adalah minyak cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.). Indonesia memiliki luas areal perkebunan cengkeh sebanyak 542.750 Ha dengan total produksi bunga cengkeh sebanyak 140.056 ton. Cengkeh yang diproduksi oleh Indonesia telah diekspor ke berbagai negara di dunia (Direktorat Jendral Perkebunan, 2017). Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) merupakan tanaman rempah yang termasuk dalam komoditas sektor perkebunan yang mempunyai peranan penting antara lain sebagai penyumbang pendapatan petani dan

sebagai sarana untuk pemerataan wilayah pembangunan serta —dalam pelestarian sumber daya alam dan lingkungan. Pulau Bali merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang menjadi pemasok cengkeh Indonesia. Pulau Bali memiliki luas areal perkebunan cengkeh seluas 15.479 Ha dengan total produksi 4.252 ton (Direktorat Jendral Perkebunan, 2017).

Perbedaan geografis seperti perbedaan ketinggian tempat di atas permukaan laut (dpl) menimbulkan perbedaan iklim mikro pada tempat tersebut, terutama faktor suhu dan kelembaban. Suhu di permukaan bumi semakin rendah dengan bertambahnya lintang, seperti halnya penurunan suhu menurut ketinggian. Semakin tinggi tempat maka suhunya makin rendah sedangkan kelembaban akan makin tinggi. (Andrian dan Purba, 2014). Perbedaan geografis tersebut akan mempengaruhi proses metabolisme dalam tubuh tumbuhan maupun reaksi senyawa kimia yang terkandung di dalamnya.

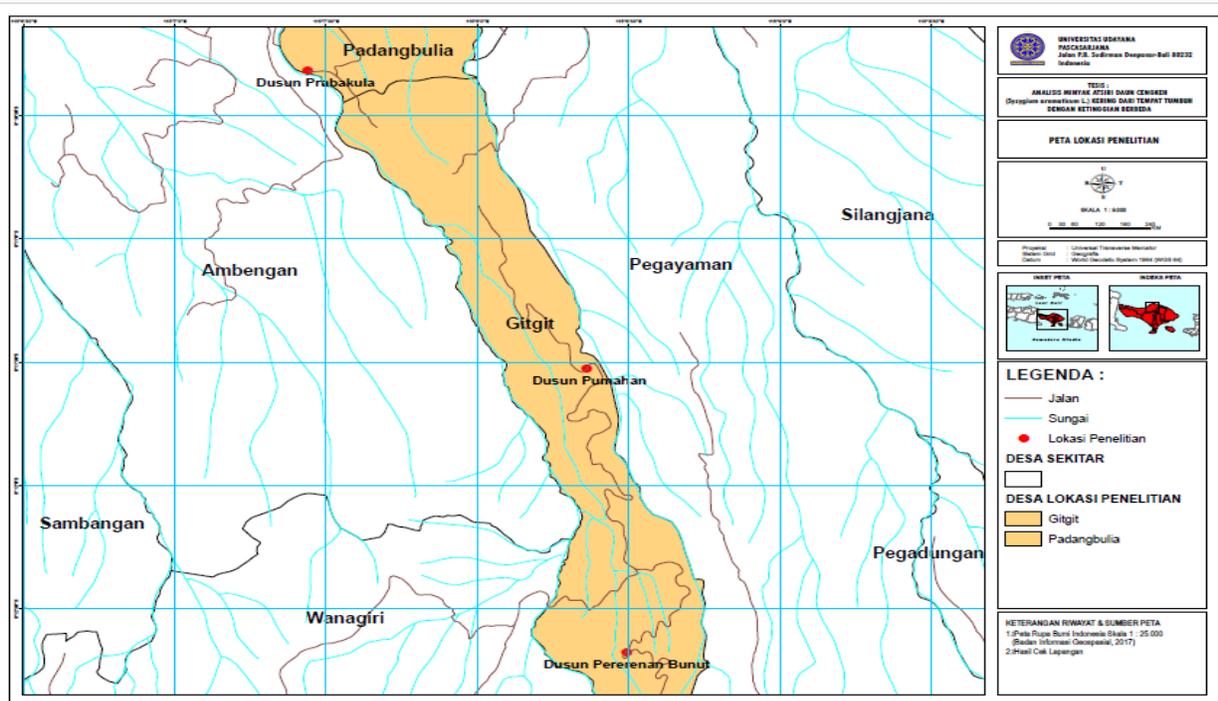
Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui rendemen minyak atsiri daun cengkeh pada ketinggian yang berbeda, identifikasi senyawa penyusun dan menganalisis kualitas minyak atsiri.

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. Lokasi penelitian ditentukan atas dasar pertimbangan bahwa Kabupaten Buleleng merupakan sentra produksi cengkeh terbesar di Bali (Direktorat Jendral Perkebunan, 2017). Lokasi pengambilan sampel yang ditunjukkan pada Gambar 1, dilakukan pada daerah yang memiliki ketinggian 300 meter dari permukaan laut (mdpl) yaitu Dusun

Prabakula Desa Padangbulia, 600 mdpl yaitu Dusun Pumahan Desa Gitgit, dan 900 mdpl yaitu Dusun Pererenan Bunut Desa Gitgit. Ekstraksi minyak atsiri daun cengkeh dilakukan di Suwung, Denpasar Selatan. Pengujian mutu minyak atsiri daun cengkeh dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor – Jawa Barat. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Mei – September 2019.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

BAHAN DAN METODE

Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Cengkeh dengan Metode Distilasi Uap

Daun cengkeh kering sebanyak 500 gram yang telah dihancurkan kasar dimasukkan ke dalam ketel suling yang dirancang khusus dimana di dalam ketel suling terdapat plat berpori sebagai penyangga bahan baku dan selanjutnya ditutup rapat. Air dipanaskan pada boiler

kemudian uap dialirkan ke ketel penyulingan. Bila sudah ada tetesan uap dari kondensor, keran air yang membawa air ke dalam kondensor dihidupkan sehingga proses kondensasi dapat berlangsung. Proses tersebut menghasilkan tetesan uap air yang berupa hidrosol yang mengandung minyak atsiri. Minyak atsiri yang masih bercampur dengan air dipisahkan dengan corong pisah kemudian disimpan dalam botol gelap dan ditutup rapat. Rendemen dari hasil

penyulingan dinyatakan dalam satuan persen (%) berat bahan dihitung dengan rumus :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat minyak atsiri}}{\text{berat sampel}} \times 100$$

Uji Kualitas Minyak Atsiri Sesuai Syarat Mutu SNI 06-2387-2006

Sifat fisik minyak atsiri daun cengkeh diuji dengan parameter sebagai berikut: warna, bau, indeks bias, bobot jenis, kelarutan dalam etanol, eugenol total, dan beta caryophyllene. Parameter – parameter tersebut memiliki rentang nilai yang telah distandarkan sebagai syarat mutu perdagangan di Indonesia sesuai dengan SNI 06-2387-2006 pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Minyak Atsiri Daun Cengkeh menurut SNI 06-2387-2006

No	Jenis Uji	Persyaratan
1	Keadaan warna	Kuning-coklat tua
2	Keadaan bau	Khas minyak cengkeh
3	Bobot jenis 20°C/20°C	1,025-1,049
4	Indeks bias (ⁿ D ₂₀)	1,528-1,535
5	Kelarutan dalam etanol 70%	1:2 jernih
6	Eugenol Total	Minimum 78
7	Beta caryophyllene	Maksimum 17

Analisis Senyawa Penyusun Minyak Atsiri Daun Cengkeh

Analisis senyawa penyusun minyak atsiri daun cengkeh dilakukan dengan menggunakan GC-MS Agilent Technologies Seri 7980 B. Kondisi proses analisis adalah sebagai berikut: suhu injektor 250°C, suhu detector 290°C. suhu awal kolom 70°C, suhu akhir kolom 29°C, kenaikan suhu

kolom 10°C/menit, tekanan 80,5 kpa, laju alir 2,05 mL/menit dan split rasio 1:100.

HASIL

Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Cengkeh Kering Dengan Distilasi Uap

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh rendemen minyak atsiri daun cengkeh pada ketiga ketinggian yang berbeda yaitu 300, 600, dan 900 mdpl seperti yang ditampilkan pada Tabel 2.

Rendemen yang diperoleh secara berturut-turut dari yang tertinggi adalah 2,06% pada ketinggian 300 mdpl, 1,85% pada ketinggian 900 mdpl dan 1,45% pada ketinggian 600 mdpl. Rendemen tertinggi diperoleh pada ketinggian 300 mdpl dan 900 mdpl, dimana kedua rendemen ini tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Rendemen terendah diperoleh pada ketinggian 600 mdpl.

Tabel 2. Rendemen Minyak Atsiri Daun Cengkeh

Ketinggian (mdpl)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Rendemen (%)
300	32	75	2,06 ±
600	29	80	0,140 ^a
900	28	85	1,45 ±
			0,262 ^b
			1,85 ±
			0,139 ^a

Analisis Senyawa Penyusun Minyak Atsiri Daun Cengkeh

Berdasarkan hasil identifikasi GC-MS, senyawa aktif minyak atsiri daun cengkeh

ditunjukkan oleh puncak-puncak kromatogram. Hasil analisis pada tiap-tiap ketinggian disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Komposisi senyawa penyusun minyak atsiri pada ketinggian yang berbeda

Senyawa	Ketinggian (mdpl)		
	300	600	900
Eugenol	43,41	52,86	47,95
Caryophyllene	14,15	18,06	14,28
Longifilene	13,59	Nil	Nil
Humulene	8,39	4,76	3,02
Nootkatone	5,35%	13,61	Nil
Cyclohexane	Nil	Nil	12,48

Pada ketinggian 300 mdpl terdapat 26 senyawa penyusun minyak atsiri daun cengkeh. Terdapat 5 senyawa yang memiliki area di atas 5% yaitu eugenol (43,41%), caryophyllene (14,15%), longifolenaldehyde (13,59%), humulene (8,39%) dan nootkatone (5,35%).

Pada ketinggian 600 mdpl terdapat 13 senyawa penyusun minyak atsiri daun cengkeh. Komponen senyawa minyak atsiri daun cengkeh yang utama terdapat 3 senyawa yang memiliki persentase area di atas 5% yaitu eugenol (52,86%), caryophyllene (18,06%) dan nootkatone (13,61%). Senyawa lainnya yang merupakan senyawa pendukung adalah humulene (4,76%), naphthalane (3,01%), citronellal (2,31%), dan geraniol (2,04%).

Pada ketinggian 900 mdpl terdapat 13 senyawa penyusun minyak atsiri daun cengkeh. Komponen senyawa minyak atsiri

daun cengkeh terdapat 3 senyawa utama yang memiliki persentase area di atas 5% yaitu eugenol (47,95%), caryophyllene (14,28%), cyclohexene (12,48%). Senyawa lainnya yang merupakan senyawa pendukung adalah citronellal (3,93%) dan humulene (3,02%).

Uji Kualitas Minyak Atsiri Daun Cengkeh

Berdasarkan hasil uji syarat mutu minyak atsiri yang disajikan pada Tabel 4. Minyak atsiri daun cengkeh yang diperoleh dari ketinggian 300 mdpl, 600 mdpl dan 900 mdpl telah memenuhi syarat mutu sesuai SNI-06-2387-2006. Hal ini ditunjukkan dengan uji karakteristik minyak atsiri yaitu warna, berat jenis, indeks bias, kelarutan dalam alkohol, putaran optik, total eugenol dan carryophyllene yang nilainya memenuhi syarat mutu.

Tabel 4. Hasil Uji Kualitas Minyak Atsiri Daun Cengkeh Sesuai SNI 06-2387-2006

Jenis Uji	SNI 06-2387-2006	Hasil Uji		
		300 mdpl	600 mpdl	900 mdpl
Warna	Kuning-Coklat Tua	Kuning	Kuning	Kuning
Berat Jenis (20°C)	1,025 – 1,049	1,0434	1,0433	1,0482
Indeks Bias (20°C)	1,528 – 1,535	1,5312	1,5309	1,5327
Kelarutan dalam Alkohol 70%	1: 2 (larut)	1 : 2	1:2	1 : 2
Putaran Optik		-2,00°	-1,95°	-2,00°
Total Eugenol (%)	Minimum 78	84	84	86
β – Carryophillene (%)	Maksimum 17	11,88	11,81	9,40

Warna minyak atsiri daun cengkeh sesuai SNI-06-2387-2006 adalah kuning hingga coklat tua. Pada Gambar 2 ditunjukkan bahwa hasil minyak atsiri daun cengkeh yang diperoleh berwarna kuning.



Gambar 2. Minyak Atsiri Daun Cengkeh

PEMBAHASAN

Rendemen minyak atsiri berkaitan dengan banyaknya kandungan senyawa yang dalam tubuh hewan maupun tumbuhan (Prabowo dkk., 2014). Senyawa bioaktif atau metabolit sekunder adalah molekul organik yang tidak memiliki peran secara langsung dalam pertumbuhan dan perkembangan. Metabolit sekunder pada tumbuhan berfungsi spesifik namun tidak bersifat esensial. Metabolit sekunder dapat disintesis oleh organ-organ tertentu tumbuhan, seperti akar, daun, bunga, buah, dan biji. Fungsi metabolit sekunder bagi tumbuhan adalah untuk pertahanan terhadap organisme lain, sebagai atraktan untuk polinator dan hewan penyebar biji, sebagai perlindungan terhadap sinar UV, dan sebagai penyimpanan-N (Susanti dkk., 2018).

Perbedaan rendemen pada tiap – tiap ketinggian tempat dapat terjadi karena perbedaan karakteristik fisik tanah, kandungan unsur hara dan bahan organik dalam tanah pada lokasi tumbuh (Arpiwi *et al.*, 2020). Pada penelitian lain ditemukan bahwa rendemen minyak atsiri sereh wangi di dataran tinggi lebih tinggi dibandingkan dataran rendah karena adanya perbedaan

kandungan unsur organik tanah. (Dacosta dkk., 2017).

Perbedaan ketinggian tempat berpengaruh terhadap rendemen minyak atsiri. Semakin tinggi suatu tempat semakin rendah suhunya dan semakin tinggi kelembabannya seperti disajikan pada tabel 2. Kelembaban yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi pertukaran gas dan penyerapan unsur hara. Pada kondisi kelembaban yang tinggi stomata menutup sehingga proses penyerapan karbondioksida dan penyerapan unsur hara menurun sehingga menurunkan laju fotosintesis dan menurunkan biosintesis minyak atsiri (Sulandjari dkk., 2005).

Cyclohexene adalah senyawa siklik 6 karbon dengan ikatan tunggal yang memiliki rumus molekul C_6H_{10} dengan berat molekul 82,143 g/mol. Cyclohexene tergolong ke dalam senyawa alkana dan tidak larut dalam senyawa polar. Cyclohexene digunakan sebagai pelarut nonpolar pada industri kimia. Senyawa ini merupakan bahan mentah dalam pembuatan aditpat dan kaprolaktan yang menjadi bahan produksi nilon (Dewi dkk., 2018).

Eugenol adalah unsur utama dari minyak atsiri tumbuhan dari familia Myrtaceae dan Lauraceae. Eugenol memiliki rumus molekul $C_{10}H_{12}O_2$ dengan komposisi C=74,44%, H=7,37% dan O=17,49% serta berat molekul 164,20 g/mol. Eugenol sering digunakan sebagai komponen utama dalam rokok kretek.

Caryophyllene adalah sesquiterpene alami yang terkandung dalam minyak atsiri cengkeh, rami, rosemary dan hop. Sesquiterpene merupakan salah satu unit terpen yang diklasifikasikan berdasarkan jumlah unit isoprene penyusunnya. Sesquiterpene terdiri dari tiga unit isopren yang memiliki rumus molekul $C_{10}H_{16}$. Caryophyllene sering ditemukan dalam

campuran isocaryophyllene (γ -caryophyllene) dan α -humulene (α -caryophyllene), isomer dengan cincin terbuka (Julianto, 2016).

Berat jenis adalah perbandingan relatif antara massa jenis sebuah zat dengan massa jenis air murni. Semakin tinggi massa jenis suatu benda, maka semakin besar pula massa setiap volumenya. Pada syarat mutu berat jenis, pada ketinggian 300 mdpl diperoleh hasil 1,0434; pada ketinggian 600 mdpl diperoleh hasil 1,0433; dan pada ketinggian 900 mdpl diperoleh hasil 1,0482. Angka tersebut sudah memenuhi syarat mutu untuk berat jenis sesuai SNI yaitu 1,025 – 1,049.

Indeks bias adalah nilai yang menunjukkan kemampuan pembiasan suatu media bila dibandingkan dengan udara. Indeks bias yang semakin besar angkanya mengindikasikan bahwa kualitas dari minyak atsiri tersebut adalah buruk. Berdasarkan data indeks bias dari 3 ketinggian maka dapat dikatakan bahwa indeks bias dari minyak atsiri daun cengkeh kering yang diperoleh sudah memenuhi standar mutu. Pada syarat mutu indeks bias, pada ketinggian 300 mdpl diperoleh hasil 1,5312; pada ketinggian 600 mdpl diperoleh hasil 1,5309; dan pada ketinggian 900 mdpl diperoleh hasil 1,5327 (Sastrohamidjojo, 2004).

Mutu minyak atsiri memiliki dasar kriteria atau batasan yang dituangkan di dalam standar mutu. Standar mutu mencantumkan sifat umum yang terdapat dalam minyak atsiri. Sifat fisik dapat digunakan untuk mengetahui keaslian minyak atsiri tersebut dan sifat kimia minyak atsiri dapat memberikan gambaran secara umum komponen kimia yang terdapat didalam minyak atsiri tersebut. Komponen kimia utama dari minyak atsiri akan menentukan nilai (harga) dan kegunaan minyak tersebut.

KESIMPULAN

Rendemen minyak atsiri daun cengkeh yang diperoleh secara berturut-turut dari yang tertinggi adalah 2,06% pada ketinggian 300 mdpl, 1,85% pada ketinggian 900 mdpl dan 1,45% pada ketinggian 600 mdpl. Senyawa aktif minyak atsiri daun cengkeh yang diperoleh secara berturut-turut dari yang terbanyak adalah pada ketinggian 300 mdpl sebanyak 26 senyawa, pada ketinggian 600 mdpl sebanyak 13 senyawa dan pada ketinggian 900 mdpl sebanyak 23 senyawa. Minyak atsiri daun cengkeh yang diperoleh pada ketinggian yang berbeda sudah memenuhi syarat mutu sesuai SNI 06-2387-2006.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis berterimakasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam penelitian ini. Pihak dari laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Prodi Biologi FMIPA dan laboratorium FMIPA terpadu Universitas Udayana, yang telah menyediakan fasilitas GCMS.

DAFTAR PUSTAKA

- Arpiwi, N.L., I.K. Muksin, and E. Kriswiyanti. 2020. Essential oil from *Vitex trifolia* as an effective repellent for *Aedes aegypti*, *Biodiversitas*, 21(10): 4536-4544.
- Andrian, S. dan M. Purba. 2014. Pengaruh ketinggian tempat dan kemiringan lereng terhadap produksi karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) di kebun Hasepong PTPN III Tapanuli Selatan, *Jurnal Online Agroteknologi* 3(2): 981 – 989.
- Dacosta, M., S.K. Sudirga, dan I.K. Muksin. 2017. Perbandingan kandungan minyak atsiri tanaman sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L. Rendle)

- yang ditanam di lokasi berbeda. *Jurnal Simbiosis*, 5(1) : 25-31
- Dewi, L.K., D.L. Friatnasay, W. Herawati, dan V. Nurhadianty. 2018. Studi perbandingan metode isolasi ekstraksi pelarut dan destilasi uap minyak atsiri kemangi terhadap komposisi senyawa aktif. *Jurnal Rekayasa Bahan Alam dan Energi Berkelanjutan* 2 (1): 13-19
- Direktorat Jendral Perkebunan. Statistik Perkebunan Indonesia. Cengkeh 2015-2017
- Julianto, T.S. 2016. Minyak Atsiri Bunga Indonesia. Deepublish. Yogyakarta.
- Prabowo, A.Y., T. Estiasih, dan I. Purwantiningrum, I. 2014. Umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.) sebagai bahan pangan mengandung senyawa bioaktif. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3) : 129-135.
- Sastrohamidjojo, H. 2004. Kimia Minyak Atsiri. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sulaiman, I. 2014. Perbandingan beberapa metode ekstraksi minyak atsiri pada minyak nilam. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 6(1): 7-12.
- Sulandjari, P., B. Wisnu, dan D. Indradewa. 2005. Hubungan iklim mikro dengan pertumbuhan dan hasil pule pandak (*Rauwolfia serpentina* Benth). *Jurnal Agrosains*, 7(2): 71-76.
- Susanti, R., R.S. Iswari, dan A. Yuniastuti, Lisdiana. 2018. Senyawa antioksidan alami pada tanaman.
- Dalam: Anggraito, Y. U. dkk. Metabolit sekunder dari tanaman: aplikasi dan produksi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang.
- Zulnely, U. Kulsum, dan A. Junaedi. 2015. Prospek *Eucalyptus citriodora* sebagai minyak atsiri potensial. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 1 (1) : 120 – 126.