

ISOLASI DAN UJI DAYA ANTIMIKROBA BATANG DAN DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum L.*)

Nanik Wijayati^{1)*}, Solikhah, Samuel Budi Wardana Kusuma

¹⁾Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024) 8508112 Semarang 50229

*e-mail: nanikanang@gmail.com

Abstrak

Kemangi (Ocimum basilicum L.) merupakan tanaman yang mengandung minyak atsiri yang memiliki aktivitas antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar minyak atsiri pada daun dan batang kemangi, serta mengetahui daya antimikroba terhadap bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus. Minyak atsiri diperoleh dengan metode ekstraksi pelarut menguap dan aktivitas antimikroba diuji dengan metode difusi agar teknik sumuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar minyak atsiri pada daun lebih tinggi dibandingkan minyak atsiri pada batang. Aktivitas antibakteri minyak atsiri pada daun dengan konsentrasi 100% memberikan zona bening terbesar yang mana daya hambat bakteri S.aureus lebih tinggi dibandingkan E.coli, sedangkan batang tidak menunjukkan aktivitas penghambatan sama sekali. Analisis senyawa aktif minyak atsiri dilakukan dengan spektrofotometri FTIR dan GC-MS. Senyawa yang diduga berperan sebagai antibakteri adalah tetrametil-okta-5,7-dien-3-on, 2,6-oktadiena-1,8-diol, ekso metil kamfenilol, kamfor, fitol, linalool oksida, cis geraniol dan cis karveol.

Kata kunci: Minyak Atsiri, Ocimum basilicum L., aktivitas antibakteri

Abstract

Basil (Ocimum basilicum L.) is a plant that contain essential oil and antibacterial activities. The research is to know the amount of essential oil from leaves and stems of basil and the capacities of antimicrobial toward Escherichia coli and Staphylococcus aureus. Essential oil was extracted by solvent extraction and were tested with well technic diffusion method. The results of research showed that the amount of essential oil of leaves is higher than the essential oil of stem. The antimicrobial activities of essential oil on leaves by 100 % of the concentration give the biggest clear zone where the blocked capacities s.aureus is higher than e.coli and on stem did not showed the blocked activities. The activated compound of essential oil had analysis using FTIR and GC-MS. The compound that assumed as antimicrobial are tetramethyl – octa 5,7 dien- 3 –one, 2,6 octadiene 1,8 diol, exo methyl champhenilol, camphor, phytol, linalool oxide, cis geraniol and cis carveol.

Keywords: Essential oils, Ocimum basilicum L, antibacterial activity

Pendahuluan

Tanaman kemangi (*Ocimum basilicum* L.) merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang memiliki banyak manfaat. Kandungan metabolit sekunder di dalam tanaman kemangi salah satunya adalah minyak atsiri. Minyak atsiri terdapat pada setiap bagian tumbuhan yaitu daun, bunga, biji, batang, kulit, dan akar (Ketaren, 1985). Minyak atsiri merupakan senyawa aktif yang dapat digunakan sebagai aktivitas antibakteri dan dapat menghambat beberapa jenis bakteri merugikan seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai penyulingan dan uji daya anti mikroba dari kemangi antara lain Lee *et al.*, (2005) yang melakukan penyulingan minyak atsiri dari daun kemangi dengan destilasi uap dan komponen minyak atsiri yang diperoleh adalah linalool, estragol, metil sinamat, eugenol dan 1,8 sineol. Ismail (2006) juga melakukan penyulingan minyak atsiri dari daun kemangi dengan destilasi air dimana komponen yang diperoleh adalah

linalool, sineol, eugenol, metil sinamat, isokariofilen dan kubeben. Kardinanet *al.*, (2007) juga melakukan penyulingan daun kemangi guna mengetahui pengaruh ekstrak kemangi terhadap perkembangan lalat rumah (*Muscadomestica* L.). Selain itu, Gunardi (2008) juga melakukan pemisahan minyak atsiri daun kemangi secara kromatografi lapis tipis dan aktivitasnya terhadap *Mallassezia furfur* in vitro.

Penelitian lain yaitu menguji aktivitas antibakteri minyak atsiri daun kemangi dengan metode dilusi padat yang mana nilai Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) *S.aureus* lebih besar dibandingkan nilai KBM *E.coli* (Rahayu *et al.*, 2007). Atikah (2013) juga melakukan penelitian tentang uji aktivitas antimikroba ekstrak daun kemangi fase n-heksana, fase etil asetat dan fase etanol 70% serta ekstrak etanol 70% yang menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap *S.aureus* dan *Candida albicans*.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa bagian tanaman kemangi yang sering diambil minyak atsiri dan uji

daya anti mikroba adalah bagian daun kemangi, padahal menurut Gupta & Prakash (2005) tidak hanya daun kemangi saja yang mengandung minyak atsiri, tetapi bagian tanaman kemangi lain seperti batang juga mengandung minyak atsiri. Sejauh ini belum pernah ditemukan laporan penelitian yang menyatakan tentang isolasi dan uji daya antimikroba minyak atsiri pada batang kemangi. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kadar minyak atsiri batang dan daun kemangi serta mengetahui daya antimikroba terhadap bakteri *E.coli* dan *S.aureus*.

Metode Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi: neraca digital, seperangkat alat gelas, *rotary evaporator*, batang pengaduk magnetik, blender (kirin), labu alas datar 250 mL (duran), *hot plate* dan *magnetic stirrer* (SM22 termoline), refraktometer, inkubator, pelubang agar (*cork borer*), botol gelap, *Frontier FTIR Perkin Elmer Spectrum 100* dan *Gas Chromatography - mass spectrofotometer* (GC-MS) Agilent 6820.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun dan batang kemangi dengan panjang 20 cm dari pucuk tanaman, etanol teknis 96 % (l), *aluminium foil*, kertas saring, HCl p.a 37% (l), reagen Dragendorf (l), serbuk Mg (s), FeCl₃ (l), CHCl₃ (l), asam asetat anhidrat (l), H₂SO₄ 4 N (l), aquades, media agar (NA) dan amoksilin. Bakteri uji yang digunakan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Penelitian ini diawali dengan isolasi minyak atsiri dari batang dan daun kemangi dengan metode ekstraksi pelarut organik meliputi beberapa tahapan yaitu preparasi sampel, proses ekstraksi dan proses pemurnian minyak atsiri pada batang dan daun kemangi dengan *rotary evaporator* pada suhu 45°C dan tekanan 350 mmHg. Hasil evaporasi kemudian dianalisa meliputi indeks bias, rendemen, pengujian golongan senyawa aktif yaitu uji alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid dan steroid, kemudian diidentifikasi menggunakan *Frontier FTIR Perkin Elmer Spectrum 100* dan *Gas Chromatography - mass*

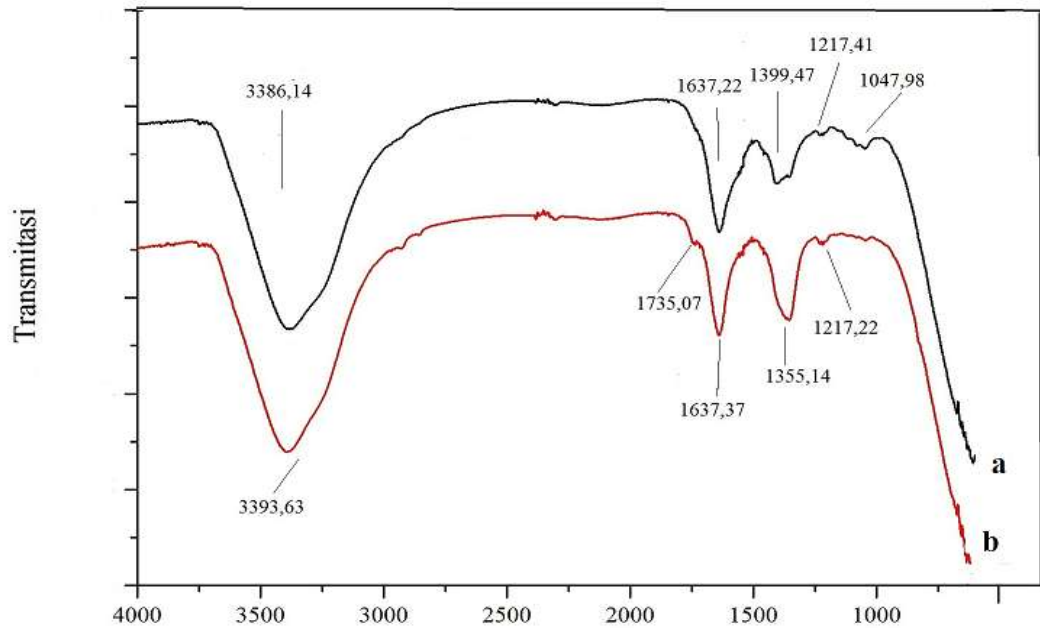
spectrophotometer(GC-MS)Agilent 6820.

Pengujian aktivitas antimikroba menggunakan metode difusi agar dengan sumur. Sebanyak 0,1 mL suspensi bakteri ditambahkan ke dalam cawan petri steril yang telah diisi oleh *Nutrient Agar* (NA) kemudian diputar, didinginkan dan dibiarkan hingga memadat. Sumur dibuat dengan cara media NA yang telah memadat dilubangi dengan menggunakan *cork borer* (diameter 10 mm). Sumur ditetesi dengan minyak atsiri kemangi pada konsentrasi yang telah ditentukan (100%, 50% dan 25%) kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dan diamati zona bening yang terbentuk disekitar sumur.

Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi pada batang dan daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) meliputi beberapa tahapan yaitu preparasi sampel, proses ekstraksi dan proses pemurnian minyak atsiri pada batang dan daun kemangi. Rendemen minyak atsiri pada daun kemangi menunjukkan hasil lebih besar yaitu 2,81% dari pada batang yaitu 2,50% berupa cairan kental yang berwarna hijau kecoklatan dengan aroma khas. Hasil

uji golongan senyawa aktif diketahui bahwa minyak atsiri pada batang kemangi memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid dan steroid. Sedangkan minyak atsiri pada daun kemangi menunjukkan hasil positif alkaloid, flavonoid, saponin dan steroid. Minyak atsiri pada daun dan batang kemudian diuji dengan FT-IR dan GC-MS. Pembacaan Spektra FT-IR dilakukan pada bilangan gelombang 4000-620 cm^{-1} . Spektra FT-IR minyak atsiri disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Spektra FT-IR Minyak Atsiri Kemangi

Keterangan :

- a. Daun kemangi
- b. Batang kemangi

Spektra FT-IR pada Gambar 1 menunjukkan adanya serapan pada bilangan gelombang $3386,14\text{ cm}^{-1}$ dan $3393,69\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan adanya gugus OH dari ikatan hidrogen, sedangkan bilangan gelombang $1637,22\text{ cm}^{-1}$ dan $1637,37\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus C=C (alkena) dan serapan pada bilangan gelombang $1399,47\text{ cm}^{-1}$ dan $1355,14\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus $-\text{CH}_3$ dan serapan pada bilangan gelombang $1217,41\text{ cm}^{-1}$ dan $1217,22\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus C-O. Spektra FT-IR yang membedakan daun dan batang

adalah untuk daun adanya serapan pada bilangan gelombang $1047,98\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus $-\text{C}-\text{O}$ (aromatik dan alkohol sekunder) dan untuk batang adanya serapan pada bilangan gelombang $1735,07\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus C=O (karbonil).

Kromatogram GC-MS minyak atsiri pada batang diperoleh 13 puncak utama dan kromatogram daun menunjukkan 23 puncak utama. Komponen senyawa kimia utama pada minyak atsiri daun dan batang kemangi (*Ocimum basilicum* L.) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen Senyawa Kimia Utama pada Minyak Atsiri Kemangi

No	Waktu Retensi	Nama Senyawa	Kandungan Relatif (%)	
			Batang	Daun
1	6.237	Dodekana	2,25	1,26
2	6.448	Limonen	1,02	-
3	14.384	Kamfor	4,02	2,46
4	16.235	Heksadekana	1,71	1,96
5	17.027	Heksilen glikol	43,02	15,00
6	20.796	Oktadekana	1,78	1,91
7	23.401	Butil hidroksitoluen	3,69	2,56
8	24.960	Eikosana	2,04	1,86
9	27.700	2,4-Dimetil-1-heptan-4 ol	-	2,43
10	27.701	Linalool oksida	1,01	1,57
11	27.751	9-metil bisiklo-non-2 en-9-ol	-	2,58
12	28.770	Dokosan	1,23	1,24
13	29.936	Tetrametil-okta-5,7-dien-3-on	-	6,40
14	30.157	<i>cis</i> Geraniol	-	1,56
15	33.906	3-Dodesin	-	1,25
16	36.068	Eksa metil kamfenilol	-	3,33
17	36.068	<i>ciskarveol</i>	-	1,07
18	37.504	2,6-Oktadiena-1,8 diol	-	3,97
19	37.772	3,5-dimetilsikloheksena-4-karboksaldehid	-	3,65
20	37.863	4-etenil- 3,8 dioksitrisiklo oktana	1,53	-
21	38.478	Fitol	1,06	1,63
22	39.082	8-hidroksi geraniol	-	3,62
23	86.76	Benzen-1,2-dikarboksilat	10,90	7,32

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa senyawa utama dengan persentase tertinggi baik pada daun atau batang adalah senyawa heksilen glikol dan senyawa benzen -1,2-dikarboksilat. Hasil analisis ini sesuai dengan Rahman *et al.*, (2011) bahwa senyawa utama pada kemangi adalah benzen1,2 dikarboksilat dengakn konsentrasi. Senyawa utama yang didapat berbeda dengan Lee *et*

al., (2004) dan Ismail (2006) bahwa senyawa yang terkandung pada kemangi adalah linalool dan dari hasil penelitian yang telah dilakukan linalool hanya menunjukkan konsentrasi sebesar 1,01 % dan 1,57%. Hal ini kemungkinan terjadi karena adanya perbedaan tempat tumbuh, curah hujan serta nutrisi yang terkandung di dalam tanah yang berpengaruh dalam metabolisme

tanaman. Sehingga dapat mempengaruhi komponen senyawa yang terkandung di dalam minyak atsiri kemangi (*Ocimum basilicum* L.).

Pengujian aktivitas antibakteri minyak atsiri kemangi dilakukan dua bakteri uji yaitu *E.coli* dan *S.aureus* dengan metode difusi agar dengan teknik sumuran. Kontrol yang digunakan pada metode ini adalah kontrol negatif (etanol 96%) dan kontrol positif (amoksilin). Hasil pengujian diperoleh bahwa minyak atsiri daun kemangi pada konsentrasi 100%, 50% dan 25% menunjukkan terbentuknya zona bening disekitar sumuran. Diameter daerah hambat pada daun mengalami kenaikan artinya semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar kadar bahan aktif yang berfungsi sebagai antibakteri, sehingga kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *S.aureus* juga semakin besar. Sedangkan pengujian

aktivitas antimikroba minyak atsiri pada batang dengan konsentrasi 25%, 50% dan 100% tidak menunjukkan aktivitas terhadap bakteri *E.coli* dan *S.aureus*, hal ini diketahui dengan tidak adanya diameter daerah hambat yang terlihat disekeliling sumuran.

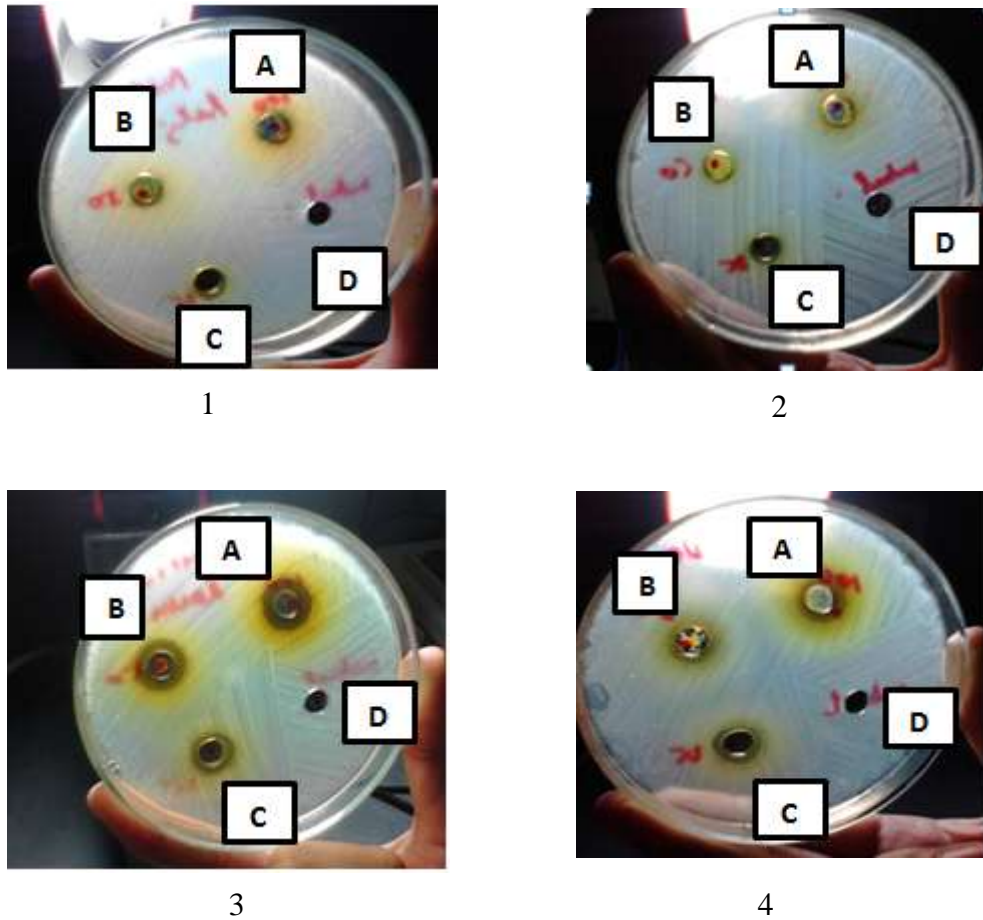
Hal ini sesuai dengan penelitian Khumaisah *et al.*, (2011) yang menyatakan bahwa kemangi kurang rentan terhadap bakteri *E.coli* dan *Shigella sonnei*, tetapi efektif menghambat bakteri *Salmonella sonnei*. Hal ini disebabkan bakteri *Salmonella sonnei* diduga memiliki aktivitas metabolisme yang lebih rendah sehingga ribosom lambat untuk mensintesis protein sehingga zat antibakteri dapat leluasa masuk dan aktivitas dapat menjadi terhambat. Data aktivitas penghambatan dengan cara mengukur diameter daerah hambat (DDH) disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 2. Diameter Daerah Hambat (mm) Minyak atsiri pada Batang dan Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Sampel	Diameter (mm)					
	<i>Escherichia coli</i>			<i>Staphylococcus aureus</i>		
	100%	50%	25%	100%	50%	25%
Daun						
D1	15,500	13,250	12,500	17,000	15,000	13,000
D2	15,000	13,250	12,000	17,250	15,000	13,500
D3	14,330	12,167	11,330	16,000	14,330	12,670
Rata-rata	14,943	12,889	11,943	16,750	14,777	13,057
Batang						
D1	0	0	0	0	0	0
D2	0	0	0	0	0	0
D3	0	0	0	0	0	0
Rata-rata	0	0	0	0	0	0
Kontrol(+)						
D1	35,167	35,167	35,167	51,330	51,330	51,330
D2	35,500	35,500	35,500	51,000	51,000	51,000
D3	35,330	35,330	35,330	52,000	52,000	52,000
Rata-rata	35,332	35,332	35,332	51,443	51,443	51,443
Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya hambat minyak atsiri pada daun lebih tinggi terhadap bakteri *S.aureus* (bakteri gram positif) dibandingkan dengan bakteri *E.coli* (bakteri gram negatif) ditunjukkan dengan nilai diameter daerah hambat. Hal ini dikarenakan perbedaan sensitivitas bakteri terhadap antibakteri dipengaruhi oleh struktur dinding sel bakteri. Bakteri

gram positif cenderung lebih sensitif terhadap antibakteri karena struktur dinding sel bakteri gram positif lebih sederhana dibandingkan struktur dinding sel bakteri gram negatif, sehingga memudahkan senyawa antibakteri untuk masuk ke dalam sel bakteri gram struktur dinding sel bakteri gram positif (Pramuningtyas, 2009).



Gambar 2 Diameter Daerah Hambat (DDH) Minyak Atsiri Batang Kemangi terhadap *S.aureus* dan *E.coli* (1 & 2) dan Minyak Atsiri Daun terhadap *S.aureus* dan *E.coli* (3 & 4)

Keterangan :

A) 100 %

B) 50%

C) 25%

D) Kontrol Negatif(pelarut etanol)

Senyawa yang diduga mampu menghambat pertumbuhan bakteri pada daun kemangi adalah tetrametil-okta 5,7 dien-3-on, 2,6 oktadiena 1,8 diol, ekso metil kamfenilol, kamfor, fitol, linalool oksida, *cis* geraniol dan *cis* karveol.

Setzer et al., (2014) mengatakan bahwa *cis* karveol dan linalol merupakan salah satu komponen senyawa dari minyak atsiri *L.royleana* yang mampu menghambat bakteri *S.aureus*, *B.subtilis*, *K.pneumonia* dan

P.aeruginosa. Baser *et al.*, (2012) juga mengatakan bahwa senyawa utama minyak atsiri pada batang dan bunga *T.chiliophyllum* adalah kamfor pada konsentrasi 17,3% sudah menunjukkan aktivitas penghambatan bakteri *E.coli*, *S.aureus*, *P.aeruginosa*, *E.aerogenes*, *P.vulgaris*, *S.typhimurium*, *S.epidermis*, *B.cereus*, *B.subtilis*, dan *Meticillin*. Sedangkan Radhakrishnan *et al.*, (2012) mengatakan bahwa senyawa fitol pada ekstrak *E.odoratum* selain sebagai antibakteri juga dapat sebagai antikanker, antiinflamasi, antidiuretik, immunostimulatori dan antidiabetes. Geraniol juga senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri yang kuat, hal ini dibuktikan oleh Chaturvedi *et al.*, (2012) yang mampu menghambat beberapa bakteri seperti *E.focalis*, *M.smegmatis*, *P. aeruginosa*, *S.epidermis* dan *S.aureus*.

Simpulan

minyak atsiri daun kemangi lebih besar dibandingkan pada batang. Aktivitas antibakteri minyak atsiri pada daun dengan konsentrasi 100% memberikan zona bening

terbesar dimana daya hambat bakteri *S.aureus* lebih tinggi dibandingkan *E.coli* sedangkan pada batang tidak menunjukkan

aktivitas penghambatan sama sekali. Senyawa aktif pada minyak atsiri daun yang diduga berperan sebagai antibakteri adalah tetrametil-okta-5,7-dien-3-on, 2,6-oktadiena-1,8 diol, ekso metil kamfenilol, kamfor, fitol, linalool oksida, *cis* geraniol dan *cis* karveol.

Daftar Pustaka

- Atikah, N. 2013. *Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Kemangi (Ocimum americanum L) terhadap Staphylococcus aureus dan Candida albicans*. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Baser, K. H. C., K. Polatoglu, F. Demirci, B. Demirci & N. Goren. 2012. Essential oil Composition and Antimikroba Activities of *Tanacetum chilopyllum* (Fish. & Mey.) Schultz Bip. var. *Monocephalum* Grierson from Turkey. *Research of Natural products*. 6:2. 184-188.
- Chaturvedi, P., D. Singh, T. R. Kumar & V. K. Gupta. 2012. Antimicrobial Activity of Some promising plants Oil, Molecules and Formulations. *Indian Journal of Experimental Biology*. Vol. 50. ISSN 714-717.

- Gunardi, D. 2010. Pemisahan Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* Linn) Secara Kromatografi Lapis Tipis dan Aktivasnya terhadap *Malassezia Furur*. *Media MedikaMuda*; 4: 63-68.
- Gupta, N&Prakash, P . 2005. Therapeutic Uses of *Ocimum sanctum*Linn (Tulsi) with A Note On *Eugenol* and its Pharmacological Actions : Short Review. *Indian Journal PhysiolPharmacol*; 49 (2) : 125-131.
- Ismail, M. 2006. Central Properties and Chemical Composition of *Ocimumbasilicum* Essential Oil. *Pharmaceutical Biology*. Vol. 44, No.8. pp. 619-626.
- Kardinan, A., Gunandini, D. J & Iffah, D. 2007. Pengaruh Ekstrak Keman gi (*Ocimumbasilicum forma citratum*) terhadap Perkembangan Lalat Rumah (*Muscadomestica*) (L.). *J. Entomol. Indon*. Vol.5. No.1.36-44.
- Ketaren, S. 1985. *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*. Jakarta :Erlangga.
- Khumaisah, L. L., Asep K., Gebi D & Yuni A. 2011. Komposisi Kimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Kemangi (*Ocimum americanum* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Shigella sonnei* dan *Salmonella enteridis*. *Berk penel Hayati* : 16 (101-110)
- Lee, K. G., Shibamoto, T & Lee, S. J. 2005. Identification of Volatile Components in basil (*Ocimumbasilicum* L) and thyme leaves (*Thymus vulgaris* L.) and their antioxidant properties. *Food Chemistry*. 91. 131-137.
- Pramuningtyas, R & Rahadiyan W. B. 2009. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak *Etanol* Daun Cocor Bebek (*Kalanche pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara In vitro. *Biomedika* 1 (2) : 43-50.
- Radhakrishnan, T. M., V. Raman, Samuel, P. Saradhi, N. Rao, V. V. Krishna & M. Sudhakar. 2012. Antibacterial, Antioxidant Activity and GC-MS Analysis of *Eupatorium odoratum*. *Asian Journal of pharmaceutical and Clinical Research*. Vol. 5. ISSN 00974-2411.
- Rahayu, T., Fauzia, R. S & Maryati. Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*, Vol. 8, No. 1 : 30 – 38.
- Rahman, S. M. M., N. Dev, A. K. Das & M. A. Hossain. 2011. Chemical Composition of Different Extracts of *Ocimum basilicum* Leaves. *J.Sci. Res.* 3 (1), 197-206.
- Setzer, W. N., J. S. Rad, S. M. H. Alfatemi & M. S. Rad. 2014. Chemical Composition,

Antifungal and Antibacterial
Activities of Essential Oil
from *Lallemantia royleana*

(Benth in wall). Benth.
Journal of Food Safety. ISSN
1754 - 4565