



UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK ETANOL BATANG DAN DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum L.*)

Solikhah*), Samuel Budi Wardana Kusuma dan Nanik Wijayati

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang
Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima April 2016
Disetujui Mei 2016
Dipublikasikan Agustus 2016

Kata kunci:
kemangi
antimikroba
S.aureus
E.coli

Abstrak

Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) merupakan salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antimikroba ekstrak etanol pada batang dan daun kemangi serta mengetahui komponen senyawa aktif yang memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Ekstraksi dilakukan dengan metode refluks dengan pelarut etanol dan pengujian aktivitas antimikroba menggunakan metode difusi agar teknik sumuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antimikroba ekstrak etanol batang tidak menunjukkan aktivitas penghambatan sama sekali dan pada daun dengan konsentrasi 100% memberikan zona bening terbesar terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dengan nilai Diameter Daerah Hambat (DDH) berturut-turut 16,75 dan 14,94 mm. Analisis senyawa pada ekstrak etanol batang dan daun kemangi dengan FT-IR dan GC-MS. Senyawa ekstrak etanol daun yang diduga berperan sebagai antimikroba adalah 2,6-oktadiena-1,8-diol, ekso metil kamfenilol, kamfor, fitol, linalool oksida, *cis* geraniol dan *cis* karveol.

Abstract

Basil (*Ocimum basilicum L.*) is a plant with antimicrobial activity. The purpose of this research is to know the capacities of antimicrobial to *S. aureus* and *E. coli* and to determine compounds with antimicrobial activity. The extraction method was reflux with ethanol and werested with well technique diffusion method. The antimicrobial activities of ethanol extract on stem did not showed the blocked activities and on leaf by 100% of the concentration give the biggest clear zone where the blocked capacities *S. aureus* is higher than *E. coli*, with zone of inhibition 16.75 and 14.94 respectively. The activated compound of stem and leaf ethanol extract had analysze using FT-IR and GC-MS. The compound that assumed as antimicrobial are 2,6 octadiene 1,8 diol, exo methyl champenilol, camphor, phytol, linalool oxide, *cis* geraniol and *cis* carveol.

Pendahuluan

Tanaman kemangi (*Ocimum basilicum L.*) merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang memiliki banyak manfaat. Penelitian yang telah ada menunjukkan bahwa kemangi mengandung senyawa yang bersifat insektisida, larvasida, nematisida, antipiretik, fungisida, antimikroba dan antioksidan (Nurchayanti & Timotius; 2011). Kandungan kimia di dalam tanaman kemangi adalah minyak atsiri, fitosterol, alkaloid, senyawa fenolik, tanin, lignin, saponin, flavonoid, terpenoid dan antrakuinon (Dhulgande, *et al.*; 2010; Babu & Sarma; 2011). Minyak atsiri yang terkandung dalam kemangi adalah linalool, sineol, eugenol, metil sinamat, iso kariofillen dan kubebena (Ismail; 2006).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai uji daya antimikroba dari kemangi antara lain Atikah (2013) melakukan penelitian tentang uji aktivitas antimikroba ekstrak daun kemangi fase *n*-heksana, fase etil asetat dan fase etanol 70% serta fase etanol 70% yang menunjukkan aktivitas antimikroba *S. aureus* dan *C. albicans* dengan metode difusi agar dan dilusi cair, namun pada penelitian ini tidak melaporkan senyawa aktif yang mempunyai aktivitas antimikroba. Hasil penelitian lain mengatakan bahwa ekstrak kloroform kemangi dapat menghambat bakteri *Shigella dysenteriae* dan ekstrak metanolnya dapat menghambat mikroba *Klebsiella pneumonia*, *Salmonella paratyphi* dan *S. aureus* dengan DDH berturut-turut 10, 9, 7 dan 7 mm, tetapi tidak menyebutkan konsentrasi yang digunakan untuk uji aktivitas antimikroba tersebut (Devi, *et al.*; 2010).

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa bagian tanaman kemangi yang sering diuji aktivitas antimikrobanya adalah bagian daun kemangi, padahal menurut Gupta & Prakash (2005) tidak hanya daun kemangi saja yang mengandung senyawa metabolit sekunder seperti minyak atsiri, tetapi bagian tanaman kemangi lain seperti batang juga mengandung senyawa metabolit sekunder yang mungkin juga memiliki aktivitas antimikroba. Sejauh ini belum pernah ditemukan laporan penelitian yang menyatakan tentang uji daya aktivitas antimikroba pada batang kemangi terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*.

Metode Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi: *rotary evaporator*, *hotplate* dan *magnetic stirrer (SM22 termoline)*, inkubator, pelubang agar (*cork borer*), botol gelap, *Frontier FT-IR*

Perkin Elmer Spectrum 100 dan *Gas Chromatography-mass spectrophotometer (GC-MS) QP-2010 SE Shimadzu*. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang dan daun kemangi dengan panjang 20 cm dari pucuk tanaman, etanol teknis, aluminium foil, reagen dragedorf, HCl, serbuk Mg, FeCl₃, CHCl₃, asam asetat anhidrat, H₂SO₄ media agar (NA) dengan *grade pro analyst* buatan *Merck*, aquades, dan amoksilin (*Kalbe*) serta bakteri uji *S. aureus* dan *E. coli*.

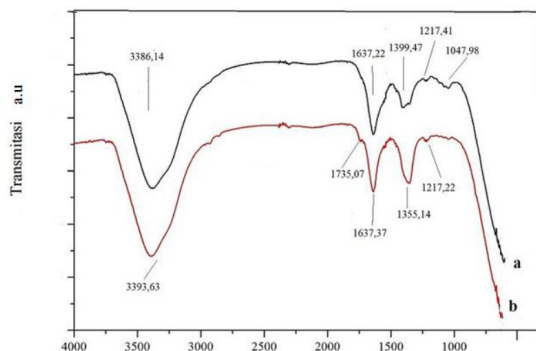
Penelitian ini diawali dengan ekstraksi batang dan daun kemangi dengan metode ekstraksi refluks pelarut etanol teknis meliputi beberapa tahapan yaitu preparasi sampel, proses ekstraksi dan proses pemurnian ekstrak dengan *rotary evaporator* pada suhu 45°C dan tekanan 350 mmHg. Hasil evaporasi kemudian dianalisa meliputi rendemen, pengujian golongan senyawa aktif yaitu uji alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid dan steroid, kemudian diidentifikasi menggunakan FT-IR dan GC-MS.

Metode selanjutnya adalah 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 100 µL ekstrak etanol 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 ekstrak pada batang dan daun kemangi. Rendemen ekstrak etanol pada daun kemangi menunjukkan hasil lebih besar yaitu 2,81% daripada batang yaitu 2,50% berupa cairan kental yang berwarna hijau kecoklatan dengan aroma khas. Hasil uji golongan senyawa aktif diketahui bahwa ekstrak etanol batang kemangi memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid dan steroid. Sedangkan ekstrak etanol pada daun kemangi menunjukkan hasil positif alkaloid, flavonoid, saponin dan steroid. Ekstrak etanol batang dan daun kemudian di uji dengan FT-IR dan GC-MS. Penggunaan FT-IR dilakukan

dengan bilangan gelombang 4000-620 cm^{-1} . Spektra FT-IR ekstrak etanol batang dan daun kemangi disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Spektra FT-IR ekstrak etanol batang (a) dan daun (b) kemangi

Spektra FT-IR pada Gambar 1 menunjukkan adanya serapan pada bilangan gelombang 3386,14 cm^{-1} dan 3393,69 cm^{-1} yang menunjukkan adanya gugus OH dari ikatan hidrogen, sedangkan bilangan gelombang 1637,22 cm^{-1} dan 1637,37 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus C=C (alkena) dan serapan pada bilangan gelombang 1399,47 cm^{-1} dan 1355,14 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus $-\text{CH}_3$ dan serapan pada bilangan gelombang 1217,41 cm^{-1} dan 1217,22 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus C-O. Spektra FT-IR yang membedakan batang dan daun adalah untuk batang adanya serapan pada bilangan gelombang 1735,07 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus C=O (karbonil) dan untuk daun adanya serapan pada bilangan gelombang 1047,98 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus -C-O (aromatik dan alkohol sekunder).

Kromatogram GC-MS ekstrak etanol batang diperoleh 13 puncak utama dan kromatogram batang menunjukkan 23 puncak utama. Komponen senyawa kimia utama pada ekstrak etanol batang dan daun kemangi disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1. diketahui bahwa senyawa utama dengan persentase tertinggi baik pada batang dan daun 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 benzen-1,2-dikarboksilat dengan konsentrasi. Senyawa utama yang didapat berbeda dengan 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 ekstrak etanol kemangi.

Tabel 1. Komponen senyawa kimia utama ekstrak etanol 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 hidroksi toluen	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	cis geraniol	-	1,56
15	33,906	3-dodesin	-	1,25
16	36,068	Eksa metil kamfenilol	-	3,33
17	36,068	cis karveol	-	1,07
18	37,504	2,6-oktadiena-1,8 diol	-	3,97
19	37,772	3,5-dimetilsiklo heksena-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	86,760	Benzen-1,2-dikarboksilat	10,90	7,32

Pengujian aktivitas antimikroba ekstrak etanol kemangi dilakukan dua bakteri uji yaitu *S. aureus* dan *E. coli* dengan metode difusi agar dengan teknik sumuran. Kontrol yang digunakan pada metode ini adalah kontrol negatif (etanol teknis) dan kontrol positif (amoksilin). Hasil pengujian diperoleh bahwa Ekstrak etanol batang dengan konsentrasi 25, 50 dan 100% tidak menunjukkan aktivitas terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*, hal ini diketahui dengan tidak adanya diameter daerah hambat yang terlihat disekeliling sumuran. Menurut Dzidic, *et al.* (2008) menyatakan bahwa salah satu mekanisme resistensi bakteri yaitu inaktivikasi antibiotik dengan memproduksi enzim. Salah satu enzim yang dapat menginaktivikasi antibiotik adalah β -glukoronidase. *S.aureus* merupakan bakteri yang mampu menghasilkan β -glukoronidase sehingga diduga senyawa aktif dalam ekstrak etanol batang kemangi dapat diuraikan oleh β -glukoronidase menjadi senyawa lain yang tidak bersifat toksik bagi bakteri. Baiano & Barners (2009), mengatakan tidak adanya hambatan sama sekali terhadap bakteri *E. coli* karena adanya selubung kapsul pada beberapa strain dari *E. coli* yang dapat menyebabkan senyawa aktif ekstrak etanol batang kemangi yang bersifat lipofilik tidak dapat berikatan dengan dinding sel.

Sedangkan ekstrak etanol 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 *S. aureus* dan *E. coli* juga semakin besar. Hal ini disebabkan semakin tinggi kadar senyawa bioaktif maka umumnya bersifat bakterisida (mematikan mikroba) dan kadar yang lebih rendah biasanya hanya bersifat bakteriostatik (menghambat pertumbuhan, bukan mematikan mikroba) (Kamal, *et al.*; 2012).

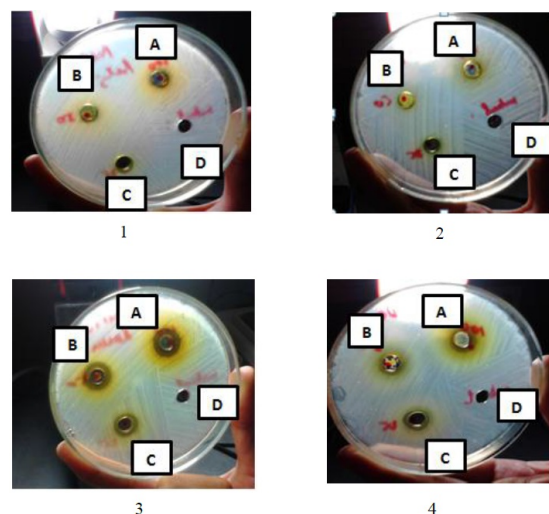
Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Khumaisah, *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa kemangi kurang rentan terhadap bakteri *E. coli* dan *Shigella sonnei*, tetapi efektif menghambat bakteri *Salmonella sonnei*. Hal ini disebabkan bakteri *Salmonella sonnei* diduga memiliki aktivitas metabolisme yang 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) ekstrak etanol batang dan daun kemangi terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*

Sampel	Diameter (mm)					
	<i>Escherichia coli</i>			<i>Staphylococcus aureus</i>		
	100%	50%	25%	100%	50%	25%
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
Daun						
D1	15,50	13,25	12,50	17,00	15,00	13,00
D2	15,00	13,25	12,00	17,25	15,00	13,50
D3	14,33	12,16	11,33	16,00	14,33	12,67
Rata-rata	14,94	12,88	11,94	16,75	14,77	13,05
Kontrol(+)						
D1	35,16	35,16	35,16	51,33	51,33	51,33
D2	35,50	35,50	35,50	51,00	51,00	51,00
D3	35,33	35,33	35,33	52,00	52,00	52,00
Rata-rata	35,33	35,33	35,33	51,44	51,44	51,44
Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya hambat ekstrak etanol 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 positif.

(Pramuningtyas; 2009).



Gambar 2. Diameter Daerah Hambat (DDH) ekstrak etanol batang kemangi terhadap *S. aureus* dan *E. coli* (1 & 2) dan ekstrak etanol 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 linalool 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

Berdasarkan hasil penelitian yang telah

dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa aktivitas antimikroba ekstrak etanol 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 ekstrak etanol 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
- Baiano, J.C. & A.C. Barnes. 2009. Toward Control of *Sreptococcus iniae*. *Synopsis. Emerging Infect. Dis.*, 15(12): 1891-1896
- 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. *Records 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*, 50: 714-717
- Devi, K., G.K. Devi, G. Thirumaran, R. Arumungan & Anantharaman. 2010. Antibacterial Activity of Selected Medicinal Plants from Parangipettai Coastal Regions Southeast Coast of India. *Academic Journal of plant Sciences*, 3(3): 122-125
- Dhulgaunde, G., A.R. Birari. & D.A. Dhale. 2010. Preliminary Screening of Antibacterial and Phytochemical Studies of *Ocimum americanum* Linn. *Journal of Ecobiotechnology*, 2(8): 11-13
- Dzidic, S., J. Suskovic & B. Kos. 2008. Antibiotic Resistance Mechanisms in Bacteria: Biochemical and Genetic Aspects. *Food Technol. Biotechnol*, 46(1): 211-221
- 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 Physiol Pharmacol*, 49(2): 125-131
- Ismail, M. 2006. Central Properties and Chemical Composition of *Ocimum basilicum* Essential Oil. *Pharmaceutical Biology*, 44(8): 619-626
- Kamal. A., Sudarmin. & A. Binadja. 2012. Aktivitas Antimikroba Senyawa Hasil Reaksi Hidrasi Kariofilena pada *E. coli* dan *S. aureus*. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 1(2): 152-157
- 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
- Nurcahyanti, A.D.R. & K.H. Timotius. 2011. Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Polar dan Non Polar Biji Selasih (*Ocimum sanctum* L.). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 22(1)
- 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*, 5: 00974-2411
- 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). *Journal of Food Safety*, 1754-4565