

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN KEMANGI (*Ocimumbasilicum* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*

ANTI-BACTERIAL ACTIVITY TESTING OF BASIL LEAF ETHANOL EXTRACT (*Ocimumbasilicum* L.) ON THE GROWTH OF *Staphylococcus aureus* BACTERIA

¹Kesaktian Manurung, ²Jon Kenedy Marpaung, ¹Karnerius Harefa, ¹Mardianis

¹Program Studi S1 Farmasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia

²Program Studi D3 ANAFARMA, Universitas Sari Mutiara Indonesia

Korespondensi penulis: Universitas Sari Mutiara Indonesia

Alamat email: kesaktianmanurung56@gmail.com

Abstrak. Kemangi (*Ocimumbasilicum* L.) merupakan salah satu tumbuhan alam yang mudah diperoleh di Asia seperti Indonesia yang memiliki khasiat obat. Daun kemangi mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan steroid/triterpenoid. Senyawa tersebut diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimumbasilicum* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini bersifat eksperimental. Pengujian dilakukan melalui beberapa tahap meliputi pengumpulan bahan, penyiapan simplisia, pembuatan ekstrak etanol daun kemangi dan pengujian daya hambat dari daun kemangi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Pembuatan ekstrak etanol daun kemangi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, dan dipekatkan dengan rotary evaporator untuk mendapatkan ekstrak kental dari daun kemangi. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi ekstrak 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% dengan diameter zona hambat berturut-turut 8, 31 mm, 9, 43 mm, 9, 73 mm, 9, 91 mm, dan 11, 33 mm. Ekstrak etanol daun kemangi memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: Aktivitas antibakteri, Daun kemangi, *Ocimumbasilicum* L., *Staphylococcus aureus*.

Abstract. Basil (*Ocimumbasilicum* L.) is one of the natural plants that is easily obtained in Asia such as Indonesia which has medicinal properties. Basil leaves contain flavonoid compounds, tannins, saponins, and steroids/triterpenoids. These compounds are known to have antibacterial activity. This study aims to determine the antibacterial activity of the ethanolic extract of basil leaves (*Ocimumbasilicum* L.) against *Staphylococcus aureus* bacteria. This research is experimental. The test was carried out through several stages including material collection, preparation of simplicia, making ethanol extract of basil leaves, and testing the inhibitory power of basil leaves against *Staphylococcus aureus* bacteria. The ethanol extract of basil leaves was made by the maceration method using 96% ethanol and concentrated with a rotary evaporator to obtain a thick extract from basil leaves. Antibacterial activity was tested by the agar diffusion method using disc paper. The results of the antibacterial activity test showed that the ethanolic extract of basil leaves inhibited the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria at concentrations of extracts of 5%, 10%, 15%, 20%, and 25% with inhibition zone diameters of 8. 31 mm, 9. 43 mm, respectively. 9. 73 mm, 9. 91 mm, and 11. 33 mm. The ethanol extract of basil leaves has antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* bacteria.

Keywords: Antibacterial activity, Basil leaves, *Ocimumbasilicum* L., *Staphylococcus aureus*.

PENDAHULUAN

Tumbuhan berkhasiat obat telah lama dikenal dan digunakan oleh masyarakat Indonesia, yaitu sebagai salah satu upaya dalam menanggulangi masalah kesehatan. Pengetahuan tentang tumbuhan berkhasiat obat biasanya hanya berdasarkan pada pengalaman dan keterampilan secara turun temurun, telah diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya, penggunaannya juga telah dilakukan oleh nenek moyang kita sejak berabad-abad yang lalu [1]. Mahalnya obat sintesis membuat masyarakat beralih ke tumbuhan obat yang penggunaannya terutama untuk mencegah penyakit maupun menjaga kesegaran tubuh [2]. Pemanfaatan tumbuhan obat lebih diminati karena

efek samping kecil dan relatif aman dari pada obat sintesis, namun informasi yang berkembang di masyarakat hanya sebatas bukti empiris dan belum banyak bukti secara ilmiah [3]. Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat adalah daun kemangi (*Ocimumbasilicum* L.). Daun kemangi merupakan salah satu tumbuhan alam yang banyak tersedia dan mudah diperoleh di Asia seperti di Indonesia. Masyarakat kebanyakan menggunakan daun kemangi sebagai santapan yang dimakan langsung atau disebut lalapan. Tumbuhan kemangi juga memiliki aroma yang khas, sehingga banyak digunakan sebagai bumbu pewangi ataupun dapat digunakan sebagai tambahan kandungan wewangian dari minyak aroma terapi[4]. Tumbuhan kemangi memiliki efek antidiabetik, antibakteri dan antihiperlipidemik dan memiliki efektifitas antioksidan [2]. Secara tradisional tumbuhan kemangidigunakan sebagai obat sakit perut, mengobati bau badan, menghilangkan bau mulut, dan mengobati sariawan dengan mengambil 50 helai daun kemangi lalu dicuci bersih dan kunyah sampai halus selama 2 sampai 3 menit kemudian ditelan lalu minum air hangat dan dilakukan 3 kali sehari. Daun kemangi memiliki senyawa aktif seperti minyak atsiri, alkaloid, saponin, flavonoid, steroid/triterpenoid, tannin, dan fenol. Beberapa golongan kandungan kimia tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Sifat dari penghambat ini disebut sebagai bakteriostatik atau bakteriosida [5]. Penyakit infeksi merupakan salah satu penyakit yang sering terjadi di masyarakat. Langkah pengobatan untuk penyakit infeksi ini adalah dengan pemberian agen antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan dan atau membunuh mikroba yang menginfeksi [6]. Penyakit infeksi juga merupakan salah satu masalah dalam bidang kesehatan yang dari waktu ke waktu terus berkembang. Infeksi merupakan penyakit yang dapat ditularkan dari satu orang ke orang lain atau dari hewan ke manusia. Infeksi dapat disebabkan oleh berbagai mikroorganisme seperti virus, bakteri, jamur, dan protozoa. Organisme-organisme tersebut dapat menyerang seluruh atau sebagian tubuh. Salah satu penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri adalah infeksi kulit seperti bisul dan jerawat yang dapat ditangani dengan menggunakan tumbuhan obat yaitu daun kemangi (*Ocimumbasilicum*L.) untuk menghambat pertumbuhan bakteri penyebab infeksi pada kulit [7]. Bakteri *Staphylococcus aureus* adalah bakteri patogen gram-positif yang bersifat invasif dan merupakan flora normal pada kulit, mulut, dan saluran nafas bagian atas. Bakteri *Staphylococcus aureus* menyebabkan pneumonia, meningitis, endokarditis, dan infeksi kulit. Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan patogen paling utama pada manusia (Jawetz, *etal*, 2005). Pada peneliti sebelumnya diketahui bahwa ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimumbasilicum* L.) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 20% sebesar 12, 10 mm, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimumbasilicum* L.) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*[8].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental untuk menguji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimumbasilicum* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Pembuatan ekstrak etanol daun kemangi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Pengujian dilakukan melalui beberapa tahap meliputi pengumpulan bahan, penyiapan simplisia, dan pembuatan ekstrak etanol dari daun kemangi, serta pengujian daya hambat dari daun kemangi (*Ocimumbasilicum* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Populasi penelitian ini adalah daun kemangi (*Ocimumbasilicum* L.) yang di peroleh dari Kelurahan Tegal Sari 1, Kecamatan Medan Area, Provinsi Sumatera Utara, Kota Medan. Sampel penelitian ini dilakukan secara purposive, yaitu diambil dari satu daerah saja tanpa membandingkan dengan tumbuhan yang samadi daerah lain. Pemeriksaan karakteristik daun kemangi (*Ocimumbasilicum* L.) meliputi : pemeriksaan Makroskopis, pemeriksaan mikroskopis, penetapan kadar air, penetapan kadar sari larut dalam air, penetapan kadar sari larut dalam etanol, penetapan kadar abu total, dan penetapan kadar abu tidak larut dalam asam. Skrining fitokimia pada tumbuhan kemangi (*Ocimumbasilicum* L.) dilakukan melalui pemeriksaan alkaloid, pemeriksaan glikosida, pemeriksaan Saponin, pemeriksaan Flavonoid, pemeriksaan Tanin, dan pemeriksaan Steroid/triterpenoid. Pembuatan ekstrak etanol daun kemangi dilakukan dengan cara maserasi menggunakan etanol 96%. Metode maserasi ini dipilih karena cara pengerjaan yang sederhana dan alat yang dilakukan mudah untuk diusahakan,

serta tidak perlu pengawasan intensif. Pelarut etanol 96% ini dipilih karena etanol 96% dapat menarik senyawa metabolit sekunder dengan baik dan baik untuk pengujian antimikroba.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan Makroskopik

Pemeriksaan makroskopik dilakukan dengan mengamati bentuk luar, warna, rasa, dan bau (Ditjen POM RI, 1995). Hasil pemeriksaan makroskopik dari daun kemangi segar diketahui bahwa bentuk dari daun kemangi yaitu bulat telur dengan lebar bagian bawah tengah, bentuk ujung daunnya runcing, bagian bawahnya runcing, tepi daunnya bergerigi lemah, bergelombang, tekstur daunnya berbulu halus, terdapat 3-4 pasang tulang daun, tulang daunnya meyirip, dan filotaksisnya tunggal berhadapan, warna daun kemangi yaitu hijau muda sampai hijau tua, rasa dari daun kemangi agak pedas, bau aromatik, khas

Pemeriksaan Mikroskopik

Pemeriksaan karakterisasi serbuk simplisia secara mikroskopik dilakukan untuk memperoleh identitas simplisia. Hasil pemeriksaan karakterisasi serbuk simplisia secara mikroskopik menunjukkan adanya stomata tipe diasitik, sel batu, epidermis, sel minyak, rambut penutup, xylem.

Pemeriksaan Karakteristik Serbuk Simplisia

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Serbuk Simplisia Daun Kemangi

No	Karakterisasi Simplisia	Hasil	Standarisasi(%)
1.	Kadar air	8, 77%	≤ 10
2.	Kadar sari larut dalam air	12, 98%	≤ 14, 0
3.	Kadar sari larut dalam etanol	26, 47%	≥ 3
4.	Kadar abu total	1, 75%	≤ 10, 8
5.	Kadar abu tidak larut dalam asam	0, 97%	≤ 2, 3

Berdasarkan **Tabel 1** penetapan kadar air pada simplisi dilakukan untuk mengetahui jumlah air yang terkandung dalam simplisia yang digunakan, kadar air simplisia ditetapkan untuk menjaga kualitas simplisia karena kadar air berkaitan dengan kemungkinan pertumbuhan kapang/jamur. Hasil penelitian kadar air diperoleh 8, 77% hal ini sesuai dengan standarisasi kadar air simplisia secara umum dengan syarat yang tercantum pada Materia Medika Indonesia yaitu tidak lebih dari 10% [9]. Penetapan kadar sari larut dalam air dilakukan untuk mengetahui jumlah senyawa yang bersifat polar yang dapat tersari dalam pelarut air, kadar sari larut air yang diperoleh sebesar 12, 98% hal ini sesuai dengan standarisasi MMI yaitu tidak lebih dari 14, 0% [9]. Penetapan kadar sari larut dalam etanol dilakukan untuk mengetahui jumlah senyawa yang bersifat polar maupun non polar yang dapat tersari dalam pelarut etanol, kadar sari larut dalam etanol yang diperoleh adalah 26, 47%, hal ini sesuai dengan standarisasi MMI yaitu lebih besar dari 3% [10]. Penetapan kadar abu total dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral internal (abu fisiologis) yang berasal dari jaringan tumbuhan itu sendiri yang terdapat pada sampel, kadar abu total yang diperoleh adalah 1, 75%, hal ini sesuai dengan standarisasi MMI yaitu tidak lebih dari 10, 8% [9]. Penetapan kadar abu tidak larut dalam asam dilakukan untuk menunjukkan jumlah silika, khususnya pasir yang ada pada simplisia dengan cara melarutkan abu total dalam asam klorida, kadar abu tidak larut asam diperoleh adalah sebesar 0, 97%, hal ini sesuai dengan standarisasi MMI yaitu tidak lebih dari 2, 3% [9].

Skrining Fitokimia

Tabel 2. Hasil Uji Skrining Fitokimia Simplisia Daun Kemangi

No	Golongan metabolit sekunder	Pereaksi	Hasil
1.	Alkaloid	Dragendorff Bouchardat Meyer	- - -
2.	Glikosida	Molish + H ₂ SO ₄	-

3.	Flavonoid	Serbuk Mg + Amil alkohol + HCl _p	+
4.	Tanin	FeCl ₃	+
5.	Saponin	Air panas + HCl 2N	+
6.	Steroid/triterpenoid	Lieberman-Burchard	+

Tabel 3. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kemangi

No	Golongan metabolit sekunder	Pereaksi	Hasil
1.	Alkaloid	Dragendroff Bouchardat Meyer	- - -
2.	Glikosida	Molish + H ₂ SO ₄	-
3.	Flavonoid	Serbuk Mg + Amil alkohol + HCl _p	+
4.	Tanin	FeCl ₃	+
5.	Saponin	Air panas + HCl 2N	+
6.	Steroid/triterpenoid	Lieberman-Burchard	+

Keterangan:

(+) : Mengandung golongan senyawa kimia

(-) : Tidak mengandung golongan senyawa kimia

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3 diketahui bahwa skrining fitokimia simplisia daun kemangi mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, steroid/triterpenoid. Hal ini sesuai penelitian Maria dkk, (2015) tanaman ini mengandung minyak atsiri, alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, steroid/triterpenoid. Perbedaan kandungan metabolit sekunder pada tanaman yang sama bisa jadi disebabkan oleh letak geografis tempat tanaman tersebut tumbuh. Senyawa flavonoid merupakan salah satu antibakteri yang bekerja dengan mengganggu fungsi membran sitoplasma [11]. Tanin memiliki aktivitas antibakteri, toksisitas tanin dapat merusak membran sel bakteri [12]. Saponin memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri yaitu menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel [13]. Steroid juga memiliki potensi sebagai antibakteri, yaitu dengan mekanisme penghambatan terhadap sintesis protein [14].

Ekstraksi Simplisia Daun Kemangi

Sebanyak 600 g simplisia dimasukkan kedalam wadah tertutup, direndam dengan 75 bagian (4,5 L) etanol 96% selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil sering diaduk, lalu disaring, peras, cuci ampas dengan 25 bagian (1,5 L) etanol 96% dibiarkan selama 2 hari terlindung dari cahaya, kemudian disaring sampai diperoleh ekstrak kental dan dipekatkan dengan *rotary evaporator*, diperoleh ekstrak kental 100 g berwarna hijau gelap.

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan hasil bahwa ekstrak etanol daun kemangi mempunyai daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Diameter zona hambat bakteri semakin lebar dengan adanya peningkatan konsentrasi ekstrak yang diuji. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kemangi dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat

No	Sampel	Konsentrasi	Zona Hambat (mm)			Zona Hambat Rata-rata (mm)
			P 1	P 2	P 3	
1	Ekstrak Etanol Daun Kemangi (EEDK)	5%	8, 4	7, 4	9, 15	8, 31
		10%	9, 4	9, 3	9, 6	9, 43
		15%	9, 65	9, 75	9, 8	9, 73
		20%	9, 75	9, 95	10, 05	9, 91
		25%	11, 2	10, 95	11, 85	11, 33
2	Kloramfenikol 30 µg		27, 95			

3	DMSO 10%		-
---	----------	--	---

Keterangan : EEDK = Ekstrak Etanol Daun Kemangi

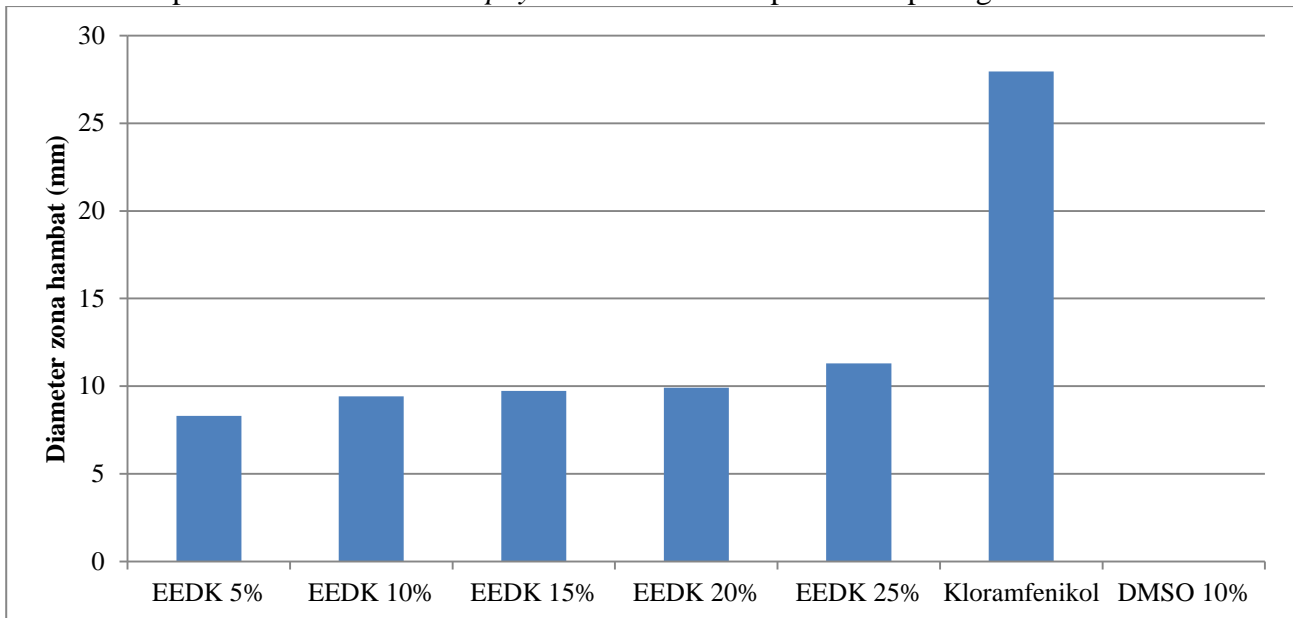
P 1 = Perlakuan 1

P 2 = Perlakuan 2

P 3 = Perlakuan 3

(-) = Tidak ada hambatan

Dari **Tabel 4** diatas dapat terlihat bahwa daya hambat ekstrak etanol daun kemangi bervariasi antara 8,4 mm pada konsentrasi 5% sampai 11,2 mm pada konsentrasi 25%. Perubahan rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 1. Grafik Hasil Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Pembahasan

Berdasarkan **Tabel 4** diketahui bahwa pengujian aktivitas antibakteri pada konsentrasi 5% ekstrak daun kemangi dapat memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 8,31 mm hasil tersebut dikategorikan sedang, pada konsentrasi 10% memiliki diameter zona hambat sebesar 9,43 mm maka dikategorikan sedang, pada konsentrasi 15% memiliki diameter zona hambat sebesar 9,73 mm maka dikategorikan sedang, pada konsentrasi 20% memiliki diameter zona hambat sebesar 9,91 mm maka dikategorikan sedang, dan pada konsentrasi 25% memiliki diameter zona hambat sebesar 11,33 mm maka dikategorikan kuat. Kontrol positif menggunakan kertas cakram kloramfenikol 30 µg terdapat diameter zona hambat 27,95 mm maka dikategorikan sangat kuat, kontrol negatif yaitu DMSO 10% tidak terdapat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Dari berbagai konsentrasi zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ada yang efektif sebagai antibakteri, rata-rata zona hambat yang paling tinggi didapatkan sebesar 11,33 mm. Hal ini sesuai Farmakope Indonesia Edisi IV (1995), diameter zona hambat lebih dari 20 mm termasuk dalam kategori sangat kuat, diameter zona hambat 10-20 mm termasuk dalam kategori kuat, diameter zona hambat 5-10 mm termasuk dalam kategori sedang, dan diameter zona hambat kurang dari 5 mm termasuk dalam kategori lemah. Kontrol positif dalam penelitian ini yaitu kloramfenikol. Mekanisme kerja kloramfenikol dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah dengan menghambat sintesis protein pada sel bakteri. Kloramfenikol akan berikatan secara reversibel dengan unit ribosom 50S, sehingga mencegah ikatan antara asam amino dengan ribosom. Obat ini berikatan secara spesifik dengan akseptor (tempat ikatan awal dari amino asli t-RNA) atau pada bagian peptidil, yang merupakan tempat ikatan kritis untuk perpanjangan rantai peptida [5]. Berdasarkan hasil skrining fitokimia golongan senyawa yang terkandung dalam serbuk simplisia daun kemangi adalah flavonoid, tanin, saponin, steroid/triterpenoid. Senyawa flavonoid merupakan senyawa fenol yang mempunyai sifat meningkatkan permeabilitas sel, dapat menghambat

mikroorganisme karena kemampuannya membentuk senyawa kompleks dengan protein dengan rusaknya protein maka aktivitas metabolisme mikroba menjadi terganggu sehingga mengakibatkan kematian mikroba [11]. Tanin memiliki aktivitas antibakteri, toksisitas tanin dapat merusak membran sel bakteri. Tanin juga mempunyai kemampuan dalam menginaktivasi adhesin sel mikroba (molekul yang menempel pada sel inang) yang terdapat pada polipeptida dinding sel [12]. Saponin berfungsi sebagai antibakteri dengan jalan menghambat stabilitas dari membran sel tubuh bakteri sehingga menyebabkan sel bakteri hancur. Mekanisme kerja saponin termasuk dalam kelompok antibakteri yang berfungsi meningkatkan tegangan permukaan pada dinding sel bakteri. Dinding sel akan mengalami perenggangan yang sangat kuat dan kemudian mengakibatkan kerusakan membran sel yang pada akhirnya menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting untuk pertahanan hidup bakteri yaitu protein, asam nukleat, dan nukleotida [13]. Steroid sebagai antibakteri berhubungan dengan membran lipid dan sensitivitas terhadap komponen steroid menyebabkan kebocoran pada liposom. Steroid dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeable terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun serta morfologi membran sel berubah yang menyebabkan sel rapuh dan lisis [14].

KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi ekstrak 5%, 10%, 15%, dan 20% dengan diameter zona hambat berturut-turut 8, 31 mm, 9, 43 mm, 9, 73 mm, dan 9, 91 mm, sudah terlihat adanya zona hambat tetapi belum dikatakan sebagai efektif. Pada konsentrasi 25% ekstrak etanol daun kemangi dengan rata-rata zona hambat 11, 33 mm termasuk kategori daya hambat kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sari, L. O. R. K. 2006. Pemanfaatan Obat Tradisional dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanan. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. Halaman 1-7.
- [2] Ahmad, I. M. , Kun, H. , Agus, S. , 2013. Pemanfaatan Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Sebagai Substitusi Aroma Pada Pembuatan Sabun Herbal Antioksidan. pp. 13-17.
- [3] Juliantina, F. , Dewa, A. C. , Bunga, N. T. , Endrawati, T. B. 2009. Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Agen Anti Bakterial Terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*. Halaman 1-10.
- [4] Todar, K. , 2008. *Staphylococcus aureus and Staphylococcal Disease*. USA : Wisconsin, Madison.
- [5] Hadipoenyanti, E. , dan Wahyuni, S. 2008. *Keragaman Selasih (Ocimum Spp)*. Berdasarkan Karakter Morfologi, Produksi dan Mutu Herba, Halaman 141-148.
- [6] Baseer, M. , and Jain K. 2016. *Review of Botany Phytochemistry*. "Pharmacology Contemporary Applications and Toxicology" of *Ocimum sanctum* L: *Int. J. Pharm. Life Sci.* , 7(2): 4918-4929.
- [7] Wasito, Hendri. 2011. *Obat tradisional Kekayaan Indonesia*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- [8] Maryati, Fauzia, R. S. , Rahayu, T. 2007. Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*. 8(1), pp. 30-38.
- [9] Ditjen POM RI. 1995. *Farmakope Indonesia. Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- [10] Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Cetakan Pertama (hlm. 3, 5, 10, 11). Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- [11] Kim, JM. , Marshall, MR. , Cornell. , JA & Boston, W. , 1995. Antibacterial Activity Of Carvacrol, Citral and Geraniols Against *Salmonella typhimurium* in culture Medium and on Fish Cubes, *J Food Sci*, 69 (6): 1365-1366

- [12] Makkar, 1993. Gravimetric Determination of Tannins and Their Correlation With Chemical and Protein Precipitation Methods. *Journal of The Science of Food and Agriculture*. 61: 161-165
- [13] Robinson, T. 1995. *Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi*. Terjemahan Kosasih Padmawinata, Bandung: Penerbit ITB. Halaman 71-72
- [14] Harbone, J. B. 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Terjemahan : Kosasih Padmawinata dan Iwangsoediro. Edisi II Bandung: ITB Press. Halaman 76.
- [15] Katzung, B. G. 2004. *Farmakologi Dasar dan Klinik* Buku 3 Edisi 8. Penerjemahan dan editor: Bagian Farmakologi FK UNAIR. Penerbit Salemba Medika, Surabaya.