



AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN *Strobilanthes crispus* Bl (Keji Beling) TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*

^{1,2,3,4,5} Sukaina Adibi¹, Hendry Nordan², Septri Nurjaya Ningsih³,
Moga Kurnia⁴, Evando⁵, Salastri Rohiat⁶

^{1,2,3,4,5,6} Pendidikan Kimia, Jurusan PMIPA, FKIP, Universitas Bengkulu
e-mail : sukaina.adibi@gmail.com



Abstract

[ANTIOXIDANT AND ANTIBACTERIA ACTIVITIES OF *Strobilanthes crispus* Bl (Keji Beling) EXTRACT AGAINST *Staphylococcus Aureus* AND *Escherichia coli*] *Strobilanthes crispus* Bl (Keji Beling) is one of herbs that has been used for the treatment of several types of diseases such as kidney stones, gall stones, diabetes, cholesterol, tumors and others. The purpose of this study was to determine the value of antioxidant activity (IC_{50}) and antibacterial activity of ethanol extract of leaf vermicelli against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* bacteria. Antioxidant test was performed using DPPH method and vitamin C was used as standard. While the antibacterial activity test done by paper disc method. Amphotericin is used as a positive control and aquades as a negative control. Ethanol extract of leaf vermicelli able to counteract free radical of DPPH with IC_{50} value that is: 102.85 ppm and IC_{50} value from vitamin C as comparative solution equal to 19.268 ppm. The results of antibacterial inhibition test of ethanol extract of vile leaf on *S. aureus* bacteria with extract concentration of 20% (0 mm), 40% (2.5 mm), 60% (3.25 mm), and 80% (4.75) were included Weak and 100% (5.75 mm) including Medium, and *E.coli* antibacterial inhibition in the extract contacts of 20% (0 mm), 40% (2 mm), 60% (2.25 mm), 80% (4.25 mm) were weak, and 100% (5.25 mm) including moderate. So it is known that the extract of ethanol leaves vile at 100% concentration can inhibit the growth of *S. aureus* bacteria and *E. coli* bacteria characterized by the formation of the largest clear zone diameter at the concentration. But the strength of its bacteria is still not effective to inhibit the growth of both test bacteria.

Keywords: *Strobilanthes crispus* Bl, antioxidant, IC_{50} , antibacterial activity

Abstrak

Strobilanthes crispus Bl (Keji Beling) merupakan salah satu tanaman herbal yang telah digunakan untuk pengobatan beberapa jenis penyakit antara lain batu ginjal, batu empedu, diabetes, kolesterol, tumor dan lain-lain. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan nilai aktivitas antioksidan (IC_{50}) dan aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun *Strobilanthes crispus* Bl terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Uji antioksidan dilakukan menggunakan metoda DPPH dengan vitamin C sebagai standar, dan uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metoda kertas cakram menggunakan Amphotericin sebagai kontrol positif dan aquades sebagai kontrol negatif. Ekstrak etanol daun *S. crispus* Bl mampu menangkalkan radikal bebas DPPH dengan nilai IC_{50} yaitu: 102.85 ppm dan nilai IC_{50} dari vitamin C sebagai larutan pembanding sebesar 19.268 ppm. Hasil uji daya hambat antibakteri ekstrak etanol daun *S. crispus* Bl pada bakteri *S. aureus* dengan konsentrasi ekstrak 20% (0 mm), 40% (2,5 mm), 60% (3,25 mm), dan 80% (4,75) termasuk lemah dan 100% (5,75 mm) termasuk Sedang. Daya hambat antibakteri *E.coli* pada konsentrasi ekstrak 20% (0 mm), 40% (2 mm), 60% (2,25 mm), 80% (4,25 mm) termasuk lemah, dan 100% (5,25 mm) termasuk sedang. Sehingga diketahui bahwa ekstrak etanol daun *Strobilanthes crispus* Bl pada konsentrasi 100% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus* dan bakteri *E.coli* ditandai dengan terbentuknya diameter zona bening yang paling besar pada konsentrasi tersebut. Namun kekuatan daya bakterinya masih belum dapat dikatakan efektif untuk menghambat pertumbuhan kedua bakteri uji.

Kata kunci: *Strobilant hes crispus*Bl, antioksidan, IC_{50} , aktivitas antibakteri

PENDAHULUAN

Pada saat ini penggunaan anti oksidan dan anti bakteri telah banyak digunakan secara umum [1]. Penggunaan anti biotika sebagai bahan anti bakteri yang berlebihan telah menyebabkan permasalahan baru yaitu timbulnya resistensi bakteri antara lain terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* [2]. Bakteri *S.aureus*

merupakan salah satu bakteri gram positif berbentuk kokus yang merupakan bakteri patogen bagi manusia.[3], merupakan penyebab 70% kasus infeksi nosokomial, infeksi pada kulit dan jaringan lunak secara invasif seperti pneumonia, osteomielitis, meningitis dan endokarditis [4]. Bakteri *E.coli* ialah bakteri Gram negatif yang berbentuk batang dan merupakan salah satu bakteri aerob atau fakultatif anaerob [5]. Indonesia memiliki

berbagai tanaman yang kaya akan kandungan metabolit sekunder sebagai sumber anti oksidan dan anti bakteri alami, salah satunya adalah *Strobilanthes crispus* Bl (keji beling), yang merupakan salah satu tanaman herbal yang telah lama digunakan untuk pengobatan beberapa jenis penyakit antara lain batu ginjal, batu empedu, diabetes, kolesterol, tumor dan lain-lain. [6] Tanaman *S.crispus* Bl mengandung zat-zat kimia antara lain: kalium, natrium, kalsium, asam silikat, alkaloida, saponin, flavonoida, dan polifenol [7]. Senyawa-senyawa seperti flavonoida dan alkaloida terbukti adalah merupakan senyawa yang mempunyai potensi sebagai antioksidan dan bersifat menghambat pertumbuhan sel-sel kanker menghambat pertumbuhan sel-sel kanker [8].

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui nilai aktivitas antioksidan dan anti bakteri ekstrak daun *S.crispus* Bl terhadap bakteri *S.aureus* dan *E.coli* serta menentukan besarnya konsentrasinya yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri kedua bakteri tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Jurusan Pendidikan Kimia FKIP UNIB. Kemudian dilanjutkan di Laboratorium Riset dan di Laboratorium Biomedik Jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Bengkulu selama 2 bulan.

Bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* diperoleh dari Laboratorium Biomedik Jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Bengkulu.

Sampel daun *Strobilanthes crispus* Bl yang dikumpulkan dalam karung selanjutnya dicuci di bawah air mengalir sampai bersih. Setelah bersih dari pengotor, daun *S. crispus* Bl keji beling ditiriskan, lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama kurang lebih 1 minggu hingga kering.

Pembuatan ekstrak daun *S.crispus* Bl diawali dengan proses penggilingan, yang bertujuan agar bentuk daun berubah menjadi ukuran serbuk yang lebih kecil. Selanjutnya ekstrak dibuat dengan cara maserasi dengan mencampurkan 1 kg serbuk daun *S.crispus* Bl dalam ethanol pa sebanyak 2,5 L di dalam toples kaca ukuran 5 L

selama 5 hari dengan beberapa kali pengadukan. Setelah itu larutan disaring untuk memisahkan ampas dan filtratnya.. Selanjutnya filtrat dipisahkan dengan *rotary evaporator*. Ekstrak kental yang dihasilkan dibiarkan pada suhu ruangan hingga seluruh pelarut etanol menguap. Setelah itu ekstrak ditimbang dan disimpan dalam wadah gelas tertutup sebelum digunakan untuk pengujian .

Pengenceran ekstrak kental daun *S. crispus* Bl diawali dengan pembuatan larutan induk, dengan melarutkan 10 mg ekstrak kental ke dalam 10 mL methanol p.a kemudian dikocok hingga homogen. Larutan induk yang telah diperoleh kemudian dibuat pada variasi konsentrasi 60, 70, 80, 90 dan 100 ppm.

Untuk larutan baku DPPH dibuat larutan dengan konsentrasi 100 ppm dengan cara melarutkan 10 mg DPPH di dalam 100 mL methanol p.a.

Pembuatan larutan induk asam askorbat sebagai pembanding dilakukan dengan menimbang 5 mg asam askorbat selanjutnya dilarutkan dalam 25 mL methanol p.a, dikocok hingga homogen, dan kemudian dibuat pada variasi konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm.

Untuk mengukur absorbansi larutan DPPH , diambil 2 mL Larutan DPPH 0,1 mM lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan larutan metanol p.a sebanyak 2 mL, kemudian dikocok hingga homogen, disimpan di dalam ruang gelap selama 30 menit dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm [9].

Untuk uji antioksidan daun *S. crispus* Bl , ekstrak etanol daun dibuat pada konsentrasi 60, 70, 80, 90 dan 100 ppm. Sebagai larutan pembanding (kontrol positif) adalah asam askorbat pada konsentrasi 5, 10, 15, 20 dan 25 ppm. Kemudian, larutan sampel dan pembanding masing-masing dipipet sebanyak 2 mL ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 mL larutan DPPH 0,1 mM yang baru dibuat. Campuran dikocok hingga homogen dan disimpan dalam ruang gelap selama 30 menit. Absorbansi larutan diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm dengan blanko metanol p.a. Aktivitas penangkal radikal bebas dihitung sebagai presentase berkurangnya warna DPPH dengan menggunakan persamaan :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{A_{\text{Blanko}} - A_{\text{Sampel}}}{A_{\text{Blanko}}} \times 100\%$$

Selanjutnya hasil perhitungan dimasukkan ke dalam persamaan regresi dengan konsentrasi ekstrak (ppm) sebagai absis (sumbu x) dan nilai % aktivitas inhibisi sebagai koordinatnya (sumbu y). Nilai IC_{50} dihitung dengan persamaan $y = ax + b$ [10] Aktivitas antioksidan dinyatakan dengan nilai IC_{50} yaitu konsentrasi sampel yang dapat meredam radikal DPPH sebanyak 50%. Nilai IC_{50} didapatkan dari nilai x setelah mengganti y dengan 50 [11].

Untuk uji anti bakteri maka seluruh alat-alat dan media yang digunakan harus disterilkan terlebih dahulu di dalam autoklaf pada suhu $121^{\circ}C$ selama 15-20 menit sedangkan untuk jarum ose dan pinset disterilkan dengan cara dibakar dengan pembakaran di atas api langsung [12].

Larutan kontrol negatif dibuat dari aquades steril sebanyak 50 mL. Kontrol negatif digunakan sebagai pembanding dan pembuatan larutan uji. Larutan kontrol positif dibuat dari sediaan obat tablet Amphisilin 500 mg. Satu tablet Amphisilin digerus, lalu ditimbang dan disetarakan dengan 50 mg, kemudian dilarutkan dalam 50 mL aquades steril lalu diambil sebanyak 1 mL dari larutan tersebut dan ditambahkan aquades sampai 10 mL.

Media dasar uji antibakteri dibuat dengan cara melarutkan Nutrient Agar (NA) sebanyak 2,3 g di dalam 100 mL aquades (23g/1000 mL) menggunakan erlenmeyer. Sedangkan media pembenihan dibuat dengan cara menimbang 5,75 g NA, lalu dilarutkan dalam 250 mL aquades (23 g/1000 mL) menggunakan erlenmeyer. Setelah itu, masing-masing media dihomogenkan dengan *stirrer* magnetik di atas penangas air sampai mendidih. Media-media yang sudah homogen ini selanjutnya disterilkan dalam autoklaf pada suhu $121^{\circ}C$ selama 15 menit, kemudian didinginkan sampai suhu $\pm 45 - 50^{\circ}C$. Media dasar dan media pembenihan digunakan dalam pembuatan media pengujian sebagai lapisan dasar dan lapisan kedua.

Bakteri uji yang telah diinokulasi diambil dengan kawat ose steril lalu disuspensikan ke dalam tabung yang berisi 2 mL larutan NaCl 0,9% hingga diperoleh kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan larutan Mc. Farland. Perlakuan

yang sama dilakukan pada setiap jenis bakteri uji. Untuk uji aktivitas antibakteri Secara In-Vitro, dilakukan dengan mengambil larutan uji ekstrak etanol daun pada berbagai konsentrasi (20%, 40%, 60%, 80%, 100%), larutan kontrol positif (ampisilin) dan larutan kontrol negatif (akuades), masing-masing ditetaskan pada kertas cakram yang berbeda sebanyak 50 μL dengan menggunakan mikropipet. Kemudian cawan petri diinkubasi dalam inkubator pada suhu $37^{\circ}C$ selama 1x24 jam.

Pengamatan terhadap perkembangan bakteri dilakukan setelah 1x24 jam masa inkubasi dengan 3 kali pengulangan untuk masing-masing bakteri. Daerah bening merupakan petunjuk kepekaan dari kedua bakteri terhadap bahan anti bakteri yang diuji dan dinyatakan dengan diameter zona hambat [13], diukur dalam satuan millimeter (mm). Setelah diameter keseluruhan dikurangi diameter sumuran 8 mm, diameter zona hambat tersebut dikategorikan kekuatan daya anti bakterinya berdasarkan penggolongan Davis dan Stout [14].

Data hasil pengujian aktivitas ekstrak etanol daun *S. crispus* Bl terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dianalisa secara statistik menggunakan metode *One way anova* (analisa varians satu arah) dengan program *Statistical Product Services Solution* (SPSS 17) dengan taraf kepercayaan 95% atau $\alpha = 0,05$, dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari maserasi terhadap daun *Strobilanthes crispus* Bl diperoleh jumlah filtrat yang didapatkan setelah sebanyak 1,2 L, dan ekstrak kental etanol daun *S. crispus* Bl diperoleh sebanyak 10 mg. Hasil penentuan absorbansi dari 5 variasi konsentrasi larutan dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis. Hasil uji aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun *S. crispus* Bl menggunakan metoda DPPH, dan nilai IC_{50} ekstrak dengan menggunakan vitamin C sebagai standar dapat dilihat pada Tabel 1.

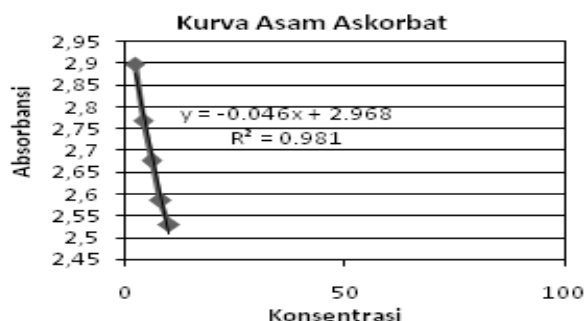
Nilai absorbansi berkurang dan % penghambatan radikal DPPH(% inhibisi) akan meningkat seiring dengan adanya peningkatan konsentrasi yang ditambahkan (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa terjadi pengurangan konsentrasi DPPH setelah direaksikan dengan sampel.

Tabel 1. Absorbansi & % inhibisi ekstrak etanol daun keji beling dan asam askorbat

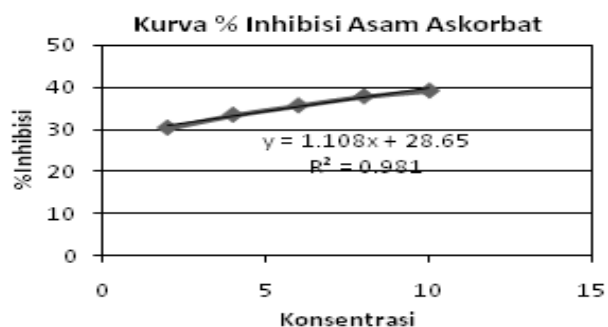
Sampel	C (ppm)	A Blanko	A Sampel	% inhibisi
Vit C	2		2.898	30.336
	4		2.769	33.437
	6	4,16	2.676	35.673
	8		2.585	38
	10		2.52	39.206
Ekstrak Etanol <i>Strobilanthes</i> <i>crispus</i> Bl	60		3.557	14.495
	70		3.295	20.793
	80	0,615	2.789	32.956
	90		2.535	39
	100		2.192	47.307

Pada sampel yang mengandung senyawa antioksidan, bila semakin tinggi konsentrasi yang terkandung berarti semakin banyak pula senyawa yang akan menyumbangkan elektron atau atom hidrogennya kepada radikal bebas DPPH, yang turut menyebabkan pemudaran warna pada DPPH, yaitu yang awalnya berwarna ungu tua, jika di-reaksikan dengan senyawa antioksidan dalam jumlah besar akan berubah menjadi warna kuning [15]. Perubahan warna DPPH ini terkait pula dengan energi yang dimiliki DPPH pada saat berbentuk radikal, DPPH cenderung tidak stabil dan memiliki energi yang besar karena selalu bereaksi mencari pasangan elektronnya, namun setelah mendapat pasangan elektronnya DPPH akan menjadi lebih stabil.

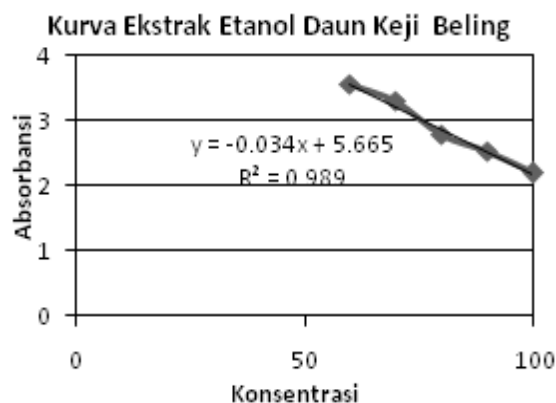
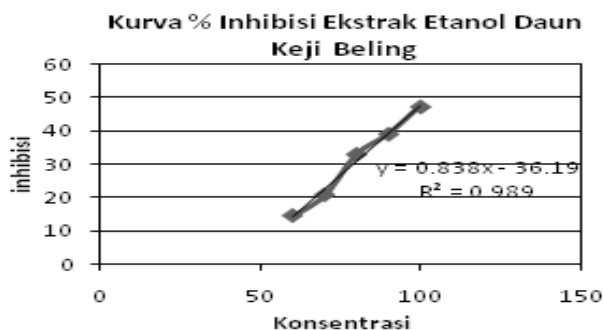
Adapun kurva dari asam askorbat sebagai larutan pembanding dan ekstrak etanol daun *S. crispus* Bl dapat dilihat pada Gambar 1 s/d 4 di bawah ini



Gambar 1. Absorbansi Asam Askorbat Terhadap Konsentrasi



Gambar 2. % Inhibisi Asam Askorbat Terhadap Konsentrasi

Gambar 3. Absorbansi Ekstrak Etanol Daun *Strobilanthes crispus* Bl (keji beling) Terhadap KonsentrasiGambar 4. % Inhibisi Ekstrak Etanol Daun *Strobilanthes crispus* Bl (keji beling) Terhadap Konsentrasi

Dari kurva di atas dengan mengaplikasikan persamaan $y=mx+c$ maka didapatkan nilai IC_{50} dari larutan pembanding yaitu asam askorbat sebesar 19,268 ppm, dan untuk ekstrak etanol daun *S. crispus* Bl sebesar 102,85 ppm.

Secara spesifik suatu senyawa dikategorikan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} / EC_{50} memiliki nilai kurang dari 50 ppm,

dikategorikan sedang jika bernilai 100-150 ppm, dan dikategorikan lemah jika bernilai 150-200 ppm [16]. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa ekstrak daun *S. crispus* Bl merupakan antioksidan yang cukup baik.

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun *S. crispus* Bl ditampilkan pada tabel berikut

Tabel 2. Rata-rata Diameter Zona Hambatan dari Ekstrak Daun *S. crispus* Bl Terhadap Pertumbuhan Bakteri *S. aureus* dan *E. coli*

Konsentrasi	Rata-rata Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri (mm)	
	<i>Aureus</i>	<i>E. coli</i>
20%	0	0
40%	2,5	2
60%	3,25	2,25
80%	4,75	4,25
100%	5,75	5,25
Kontrol Positive	9,75	8
Kontrol negative	7,25	6,75

Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak daun *S. crispus* Bl menunjukkan diameter zona hambat paling besar pada konsentrasi 100% untuk bakteri *E. coli* dan bakteri *S. aureus*. Terjadinya penghambatan terhadap pertumbuhan koloni bakteri disebabkan karena kerusakan yang terjadi pada komponen struktural membran sel bakteri. Rusaknya membran sel bakteri, akan mengganggu proses transport nutrisi, sehingga sel akan mengalami kekurangan nutrisi yang dibutuhkan dalam proses pertumbuhan [17].

Adapun kriteria kekuatan daya antibakteri sebagai berikut : diameter zona hambat kurang dari 5 mm dikategorikan lemah, Diameter zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, diameter zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat dan diameter zona hambat lebih dari 20 mm dikategorikan sangat kuat [18]. Berdasarkan kriteria tersebut, maka daya antibakteri ekstrak etanol daun *S. crispus* Bl pada bakteri *S. aureus* dengan konsentrasi ekstrak 20% (0 mm), 40% (2,5 mm), 60% (3,25 mm), dan 80% (4,75) termasuk lemah dan 100% (5,75 mm) termasuk sedang. Daya hambat antibakteri *E. coli* pada konsentrasi ekstrak 20% (0 mm), 40% (2 mm), 60% (2,25 mm), 80%

(4,25 mm) termasuk lemah, dan 100% (5,25 mm) termasuk sedang. Sehingga diketahui bahwa konsentrasi ekstrak etanol daun *S. crispus* Bl pada konsentrasi 100% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan bakteri *E. coli* ditandai dengan terbentuknya diameter zona bening yang paling besar pada konsentrasi 100 %. Namun kekuatan daya bakterinya masih belum dapat dikatakan efektif untuk menghambat pertumbuhan kedua bakteri uji

Hasil uji antibakteri dianalisis hasil secara statistika, untuk mengetahui apakah hasil penelitian memiliki perbedaan yang signifikan sehingga dapat dikatakan bahwa sampel dapat mewakili populasinya dilakukan uji *one way anova* (analisis varians). Hasil *anova*, diperoleh untuk bakteri *S. aureus* nilai F_{hitung} sebesar 76,38, dan F_{tabel} 4,39 dikarenakan F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} , maka H_0 ditolak. Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan pengaruh konsentrasi ekstrak daun *S. crispus* Bl terhadap diameter zona bening pada bakteri *S. aureus*. Sedangkan *anova* untuk bakteri *E. coli* memberikan nilai F_{hitung} sebesar 23,10 dan F_{tabel} 4,39 dikarenakan F_{hitung} lebih besar dibandingkan dengan F_{tabel} maka H_0 ditolak.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan konsentrasi ekstrak etanol daun *S. crispus* Bl mempengaruhi penghambatan pertumbuhan kedua bakteri uji, dimana jika semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, maka semakin tinggi pula aktivitas penghambatan pertumbuhan bakteri.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa : Ekstrak etanol daun *Strobilanthes crispus* Bl (keji beling), memiliki aktivitas antioksidan yang sedang yaitu dengan IC_{50} sebesar 102.85 ppm dan IC_{50} dari asam askorbat sebagai larutan pembanding sebesar 19.268 ppm.

Ekstrak etanol daun *S. crispus* Bl dapat memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* ditandai dengan terdapat zona bening dalam proses penelitian yang telah dilakukan.

Konsentrasi ekstrak etanol daun *S. crispus* Bl sebesar 80 % paling efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. dan konsentrasi ekstrak etanol daun *S. crispus* Bl sebesar 100 % paling efektif untuk menghambat pertumbuhan

bakteri *S. aureus*, dikarenakan, pada konsentrasi-konsentrasi tersebut daya antibakterinya dikategorikan kuat karena menimbulkan zona hambatan yang besar.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disarankan memaksimalkan kembali proses penelitian uji antioksidan dan uji antibakteri, agar kesalahan dalam proses penelitian seperti (media yang kurang steril) dapat diminimalisir sehingga hasil data yang didapat lebih akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih Kepada Program PKM Penelitian Eksakta Dirjen Dikti Kemenristek Dikti atas bantuan pendanaan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Oktarina, D., Sumpono, Rina Elvia. Uji Efektivitas Asap Cair Cangkang Buah *Hevea brasiliensis* Terhadap Aktivitas Bakteri *Escherichia coli*. *Alotrop*. 2017:1(1):1-5.
- [2] Agustina, W., Sumpono, Rina Elvia. Aktivitas Asap Cair Cangkang Buah *Hevea brasiliensis* sebagai Anti Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Alotrop*. 2017: 1(1): 6-9.
- [3] Melliawati, R. *Escherichia coli* dalam kehidupan manusia. *BioTrends*. 2009:4(1): 10-14.
- [4] Haposan, E., Suwarman, Redjeki, I.S. Gambaran Pola Kuman pada Bilah Laringoskop di Ruang Operasi Rumah Sakit Dr Hasan Sadikin Bandung. *Jurnal Anestesi Perioperatif (JAP)*. 2016: 4(3):162-169.
- [5] Sartika, R.A.D., Yvonne M. Indrawani, Trini Sudiarti. Analisis Mikrobiologi *Escherichia coli* O₁₅₇:H₇ Pada Hasil Olahan Hewan Sapi dalam Proses Produksinya. *MAKARA KESEHATAN*. 2005: 9(1):23-38.
- [6] Setyawan, A.B., Winarto, Endang.S. Lestari. Pembuktian Ekstrak Daun Kejibeling Dalam Meningkatkan Sistem Imun. *Jurnal Kesehatan Masyarakat KEMAS*. 2016: 11(2):96-100.
- [7] Nurraihana,H. Norfarizan –Hanoon, N.A. Phytochemistry, pharmacology and toxicology properties of *Strobilanthes crispus*. *International Food Research Journal*. 2013: 20(5):2045-2056.
- [8] Andriani, Y., Desy. F. Syamsumir, T.C.Yee, F.S.Harisson, G.M Herng, S.A.Abdullah, C.A. Orosco, A.M.Ali, J. Latip, H. Kikuzaki, H. Mohamad. Biological activities of isolated compounds from three edible Malaysian red seaweeds, *Gracilaria changii*, *G. manilaensis* and *Gracilaria sp.* *Natural Product Communications*. 2016: (8):1117-1120.
- [9] Molyneux, P. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Journal of Science Technology*. 2004: 26 (2), 211-219.
- [10] Pangestu, N.S, Nurhamidah, Elvinawati. Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun *Jatropha gossypifolia* L *Alotrop*. 2017:1(1): 15-19.
- [11] Bakti, A.A., Liling Triyasmono, M.I. Rizki. Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kasturi (*Mangifera casturi* K osterm.) dengan metode DPPH. *Jurnal Pharmascience*. 2017: 4(1): 102-108.
- [12] Sari. M.L., Arfan Abrar, Merint. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Pada Usus Ayam Broiler. *Agripet*. 2013: 13(1): 43-48.
- [13] Andriani, Y., M.A.W Effendy, TST. Muhamad, H. Mohamad. Antibacterial, radical scavenging activities and cytotoxicity properties of *Phaleria macrocarpa* (scheff.) Boerl. Leaves in Hepg₂ cell lines. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2011: 2(7): 1700-1706.

- [14] Davis, W.W., Stout, T.R. Disc Plate Methods of Microbiological Antibiotic Assay. *Microbiology*. 1991: 22(4) : 659-665.
- [15] Prakash, A., Rigelhof, F., Miller, E. Antioxidant Activity. Medallion Laboratories : *Analithycal Progress*. 2001:19(2): 1-4.
- [16] Andriani, Y, Habsah Mohamad, M.N.I, Kassim., N.D. Rosnan., D.F. Syamsumir., J.Saidin., T.S.T. Muhammad, Hermansyah Amir. Evaluation on *Hydnophytum formicarum Tuber* from Setiu Wetland (Malaysia) and Muara Rupit (Indonesia) for Antibacterial and Antioxidant activities and anti-cancer Potency against MCF-7 and HeLa Cell. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 2017: 7(9):30-37.
- [17] Sudiono.J.,Oka CT., Trisfilha P. The Scientific Base of *Murmecodia pendans* as Herbal Remedies. *Br.J.Med. Medic Res*. 2015: 8(3): 230-237.
- [18] Mohamad.H, Yosie Andriani, Kamariah Bakar, CC Siang, D.F. Syamsumir, A.Alias., S.A.M. Radzi. Effect of drying method on anti-microbial, anti-oxidant activities and isolation of bioactive compounds from *Peperomia pellucida* (L) Hbk. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 2015:7(8): 578-584.

Penulisan Sitasi Artikel Ini ialah

Adibi, S, Hendry Nordan, Septri Nurjaya Ningsih, Moga Kurnia, Evando, Salastri Rohiat. Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun *Strobilanthes crispus* Bl (Keji Beling) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Alotrop*. 2017: 1(2): 148-154.