

UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK METANOL *Selaginella delicatula* DAN *Diplazium dilatatum* TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*

Stery B. Oroh¹⁾, Febby E.F. Kandou¹⁾, Johanis Pelealu¹⁾, Dingse Pandiangan¹⁾

¹⁾ PS Biologi FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado

e-mail : stery_oroh@yahoo.com; febbyefkandou@yahoo.com; johanispelealu564@yahoo.com
dingsepan@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji daya hambat ekstrak metanol *Selaginella delicatula* dan *Diplazium dilatatum* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Pengujian daya hambat ekstrak terhadap bakteri menggunakan metode Kirby-Bauer, yaitu metode difusi dengan cakram kertas. Ekstrak *S. delicatula* menghambat pertumbuhan *S. aureus* pada konsentrasi ekstrak 30%, 60% dan 90% dengan diameter zona hambat berturut-turut 0.00 mm, 6.70 mm dan 7.80 mm; serta menghambat pertumbuhan *E. coli* dengan diameter zona hambat berturut-turut 0.00 mm, 8.40 mm dan 13.00 mm. Ekstrak *D. dilatatum* menghambat pertumbuhan *S. aureus* pada konsentrasi ekstrak 30%, 60% dan 90% dengan diameter zona hambat berturut-turut 0.00 mm, 0.00 mm dan 6.70 mm; serta menghambat pertumbuhan *E. coli* dengan diameter zona hambat berturut-turut 0.00 mm, 0.00 mm dan 8.00 mm. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa ekstrak *S. delicatula* dan *D. dilatatum* tergolong dalam kategori kuat dan sedang serta memiliki potensi sebagai bahan dasar antibakteri, karena kedua ekstrak menunjukkan daya hambatnya.

Kata kunci : tumbuhan paku, *Selaginella delicatula*, *Diplazium dilatatum*, Antibakteri, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*

INHIBITION TEST OF METHANOL EXTRACT OF *Selaginella delicatula* AND *Diplazium dilatatum* AGAINST BACTERIA *Staphylococcus aureus* AND *Escherichiacoli*

ABSTRACT

This study aimed to test the inhibition of methanol extract of *Selaginella delicatula* and *Diplazium dilatatum* on the growth of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Testing inhibition of the extracts to bacterial using the Kirby-Bauer method, is the paper disk diffusion method. *S. delicatula* extract inhibited the growth of *S. aureus* at concentrations of extract 30%, 60% and 90% inhibition zone diameter respectively 0.00 mm, 6.70 mm and 7.80 mm; and inhibit the growth of *E. coli* with inhibition zone diameter respectively 0.00 mm, 8.40 mm and 13.00 mm. *D. dilatatum* extract inhibited the growth of *S. aureus* at concentrations of extract 30%, 60% and 90% inhibition zone diameter respectively 0.00 mm, 0.00 mm and 6.70 mm; and inhibit the growth of *E. coli* with inhibition zone diameter respectively 0.00 mm, 0.00 mm and 8.00 mm. Based on the results obtained, it can be concluded that the extract of *S. delicatula* and *D. dilatatum* classified in the category of medium and strong and has potential as a base material for both extracts showed antibacterial inhibitory power.

Keywords: ferns, *Selaginella delicatula*, *Diplazium dilatatum*, Antibacterial, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

PENDAHULUAN

Tumbuhan yang berpotensi sebagai antibakteri umumnya memiliki metabolit sekunder seperti senyawa golongan flavonoid,

yaitu jenis flavon, flavonol dan flavanonon (Bylka *et al.*, 2004), tanin, alkaloid dan saponin (Abdillah, 2006). Flavonoid adalah kelompok fenol yang mempunyai

kecenderungan untuk menghambat aktivitas enzim mikroba (Nikhah dan Basjir, 2012) dan tanin dapat menggumpalkan protein (Abdillah, 2006). Tumbuhan paku yang telah diketahui kandungan metabolit sekundernya dan diantaranya merupakan metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antibakteri adalah *Selaginella delicatula* dan *Diplazium dilatatum*.

Arini dan Kinho (2012) melaporkan bahwa genus *Diplazium* dan *Selaginella* telah dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tumbuhan obat. *Diplazium accendens* digunakan sebagai obat pasca persalinan dan *Selaginella* sp. sebagai obat pasca persalinan, obat penambah darah dan obat nyeri pada ulu hati. *Selaginella* dan *Diplazium* merupakan tumbuhan terestrial yang biasanya tumbuh di tebing di daerah pegunungan (1100-1300 dpl). Genus *Selaginella* pada umumnya memiliki senyawa steroid, triterpen, tanin dan katekin (Irudayaraj *et al.*, 2010). Jenis *Selaginella plana*, *S. willdenovii* dan *S. mayeri* memiliki senyawa tanin, saponin dan flavonoid (Sopyati, 2009). Genus *Diplazium* memiliki senyawa flavonoid, saponin, tanin dan steroid (Osabor *et al.*, 2010).

Pemanfaatan *Selaginella delicatula* dan *Diplazium dilatatum* yang tumbuh di Indonesia sebagai antibakteri belum dilaporkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian daya hambat *S. delicatula* dan *D. dilatatum* yang tumbuh di Indonesia khususnya di daerah Sulawesi Utara terhadap pertumbuhan bakteri penyebab penyakit. Bakteri penyebab penyakit diantaranya adalah *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Penyakit yang disebabkan oleh *S. aureus* dan *E. coli*, yaitu abses, gingivitis, infeksi saluran pencernaan, infeksi kulit, sinusitis, diare, sepsis dan meningitis. Penyakit tersebut merupakan penyakit yang sering dialami kebanyakan masyarakat, sehingga perlu dilakukan pengujian untuk menghambat atau membunuh bakteri tersebut. Hal ini dilakukan sebagai usaha pengembangan tumbuhan yang berkhasiat obat dan usaha menemukan sumber antibakteri baru yang berasal dari alam. Penemuan sumber antibakteri baru yang berasal dari bahan alam dapat membantu mengatasi masalah resistensi bakteri khususnya bakteri patogen.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi dan Ekologi FMIPA UNSRAT Manado dan pengambilan sampel di Desa Ampreg Kecamatan Langowan Barat. Penelitian dilaksanakan bulan September-Oktober 2014.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan, yaitu timbangan digital, alat gelas, *hot plate*, *laminar air flow* autoklaf, jarum inokulasi lurus, lampu Bunsen, mortar dan pestle, lemari pendingin, inkubator, evaporator, blender, kertas saring, pinset, cakram kertas dengan diameter 5 mm, jangka sorong dan kamera.

Bahan-bahan yang digunakan, yaitu daun *Selaginella delicatula* dan *Diplazium dilatatum*, biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, medium *Nutrient Agar* (NA), medium *Nutrient Broth* (NB), akuades, metanol, zat antibiotik (Ampicillin) dan lisol (antiseptik).

Penyiapan Sampel dan Pembuatan Ekstrak

Tumbuhan paku *Selaginella delicatula* dan *Diplazium dilatatum* diambil di Desa Ampreg Kecamatan Langowan Barat dan diidentifikasi menggunakan buku dari Piggott & Piggott (1988) dan buku de Winter & Amoroso (2003) serta dari artikel ilmiah. Selanjutnya, daun tumbuhan paku dibersihkan, dikeringanginkan sampai beratnya konstan, ditimbang sebanyak 50 gram, kemudian dipotong kecil dan dihaluskan. Sampel tumbuhan paku yang telah halus direndam dengan metanol selama 3x24 jam, setelah itu ekstrak disaring sehingga diperoleh filtrat. Filtrat yang diperoleh dievaporasi dengan evaporator sampai diperoleh ekstrak pekat. Ekstrak pekat diuapkan kembali dengan meletakkannya di wadah terbuka sehingga diperoleh ekstrak kering. Ekstrak kering yang diperoleh dilarutkan dengan akuades sampai konsentrasinya menjadi 30%, 60% dan 90%. Larutan antibiotik, yaitu Ampicillin dibuat dengan cara 10 mg Ampicillin dilarutkan dalam 10 ml akuades.

Pembuatan Medium Tumbuh Bakteri dan Pemiakan Bakteri

Medium *Nutrient Broth* (NB) 1,3 g dilarutkan dalam 100 ml akuades dan medium *Nutrient Agar* (NA) 6 g dilarutkan dalam 300 ml akuades, kemudian dipanaskan hingga larut. Medium NB yang telah larut dimasukkan ke tabung reaksi masing-masing sebanyak 5 ml dan Medium NA dimasukkan ke tabung reaksi dan cawan petri masing-masing sebanyak 5 ml dan 15 ml, kemudian disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 120°C selama 15 menit. Tabung reaksi berisi medium NA sebanyak 5 ml dibiarkan mengeras pada posisi kemiringan 15° setelah sterilisasi medium NB dan NA selesai. Biakan murni *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* diinokulasi secara aseptik dalam tabung reaksi berisi medium miring NA steril masing-masing tiga buah tabung reaksi, kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam, setelah itu diinokulasi kembali dari medium NA ke medium NB dan diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam.

Uji Daya Hambat Ekstrak terhadap Bakteri

Metode pengujian yang digunakan adalah metode Kirby-Bauer, yaitu metode difusi dengan cakram kertas. Biakan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dituangkan secara aseptik sebanyak 3 ml dari medium NB ke cawan petri steril yang berisi medium NA yang masih cair, kemudian cawan petri diaduk. Cakram kertas dimasukkan dalam ekstrak tumbuhan paku dengan konsentrasi berbeda-beda, yaitu 30%, 60% dan 90% dan juga dalam kontrol positif (Ampicillin) dan kontrol negatif (aquades) selama ±1 menit. Cakram kertas yang sudah direndam dalam ekstrak diletakkan secara aseptik di atas permukaan medium NA yang telah diinokulasi *S. aureus* dan *E. coli* dengan pinset steril, kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Setelah inkubasi selesai, zona bening di sekitar cakram kertas diamati dan diukur diameternya. Pengujian daya hambat ekstrak tumbuhan paku terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dilakukan tiga kali ulangan untuk setiap konsentrasi yang diuji.

Analisis Data

Diameter zona daya hambat ekstrak tumbuhan paku disajikan dalam tabel dan gambar. Efektivitas antibakteri konsentrasi ekstrak tumbuhan paku terhadap antibiotik dihitung berdasarkan persamaan (Tangapo, 2005), yaitu:

$$E = (D/Da) \times 100\%$$

Keterangan:

E: efektivitas antibakteri (%)

D: diameter zona hambat ekstrak tumbuhan paku (mm)

Da: diameter zona hambat antibiotik (mm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Hambat Ekstrak

Daya hambat ekstrak yang diuji ditunjukkan dengan adanya zona bening di sekitar cakram kertas. Zona bening di sekitar cakram kertas merupakan daerah difusi ekstrak yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Besar diameter dari zona hambat yang terbentuk dapat menunjukkan kekuatan antibakteri dari ekstrak yang digunakan. Penggolongan kekuatan antibakteri Davis dan Stout (1971) mempermudah dalam menggolongkan kemampuan dari diameter yang diperoleh. Ekstrak dengan diameter hambatan lebih dari 20 mm termasuk dalam kategori sangat kuat, diameter hambatan berkisar dari 10-20 mm termasuk dalam kategori kuat, diameter hambatan berkisar dari 5-10 mm termasuk dalam kategori sedang dan diameter hambatan kurang dari 5 mm termasuk dalam kategori lemah.

Ekstrak *Selaginella delicatula*

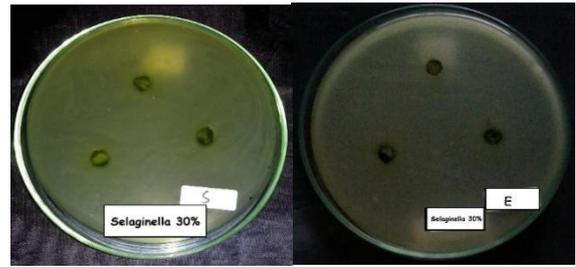
Hasil pengujian daya hambat ekstrak *Selaginella delicatula* pada konsentrasi 60% dan 90% terbentuk zona bening di sekitar cakram kertas pada bakteri *S. aureus* dan *E. coli* (Gambar 2 dan 3), sedangkan pada konsentrasi 30% tidak terbentuk zona bening (Gambar 1).

Tabel 1. Rataan diameter zona hambat ekstrak *Selaginella delicatula* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Konsentrasi (%)	Rataan Diameter Zona Hambat Ekstrak <i>S. delicatula</i> (mm)	
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
30	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
60	6.70 ± 0.31	8.40 ± 0.40
90	7.80 ± 0.06	13.00 ± 3.50

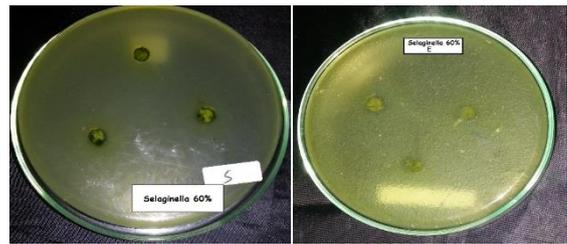
Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak *S. delicatula* pada konsentrasi rendah belum mampu mengganggu metabolisme bakteri uji sehingga masih terdapat pertumbuhan bakteri di sekitar cakram kertas. Diameter zona hambat ekstrak *S. delicatula* semakin meningkat bersamaan dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak (Tabel 1). Hal ini disebabkan oleh kadar senyawa aktif yang menghambat atau membunuh bakteri meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Daya hambat ekstrak *Selaginella delicatula* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 60% dan 90% memiliki kekuatan antibakteri yang termasuk kategori sedang. Hasil berbeda diperoleh dari daya hambat yang dihasilkan oleh ekstrak *S. delicatula* terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 60% dan 90%. Ekstrak *S. delicatula* pada konsentrasi 60% termasuk kategori sedang dalam menghambat bakteri *E. coli*, sedangkan pada konsentrasi 90% termasuk kategori kuat. Hal ini menandakan bahwa ekstrak ini sudah memiliki aktivitas sebagai antibakteri mulai dari konsentrasi sedang sampai tinggi. Menurut Irudayaraj *et al.* (2010), *Selaginella* mengandung flavonoid yang merupakan salah satu metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antibakteri. Hal ini yang menjadi faktor adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak *S. delicatula*.

Zona hambat yang dihasilkan ekstrak ini lebih besar pada bakteri *E. coli* dibandingkan *S. aureus* (Tabel 1). Menurut Davidson *et al.* (2005), senyawa antibakteri yang berupa asam-asam organik memiliki daya hambat yang lebih besar terhadap bakteri Gram negatif. Genus *Selaginella* memiliki asam organik (Gui *et al.*, 2009).



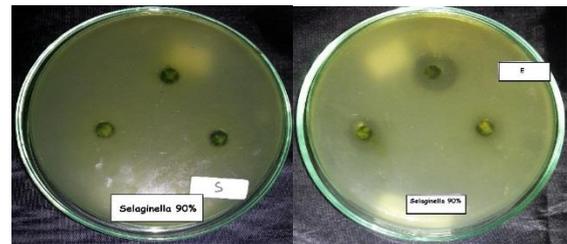
(a) (b)

Gambar 1. Zona hambat ekstrak *S. delicatula* terhadap (a) *Staphylococcus aureus* dan (b) *Escherichia coli* pada konsentrasi 30%



(a) (b)

Gambar 2. Zona hambat ekstrak *S. delicatula* terhadap (a) *Staphylococcus aureus* dan (b) *Escherichia coli* pada konsentrasi 60%



(a) (b)

Gambar 3. Zona hambat ekstrak *S. delicatula* terhadap (a) *Staphylococcus aureus* dan (b) *Escherichia coli* pada konsentrasi 90%

Ekstrak *Diplazium dilatatum*

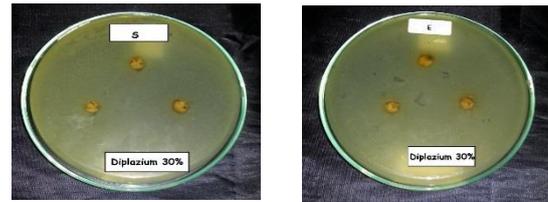
Ekstrak *Diplazium dilatatum* hanya menunjukkan daya hambatnya terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* pada konsentrasi 90%, namun ekstrak ini memiliki daya hambat lebih besar terhadap *E. coli* dibandingkan *S. aureus*. Ekstrak *D. dilatatum* konsentrasi 90% menghasilkan diameter zona penghambatannya sebesar 6.70 mm terhadap bakteri *S. aureus* dan 8.00 mm terhadap bakteri *E. coli* (Tabel 2).

Tabel 2. Rataan diameter zona hambat ekstrak *Diplazium dilatatum* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Konsentrasi (%)	Rataan Diameter Zona Hambat Ekstrak <i>D. dilatatum</i> (mm)	
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
	30	0.00 ± 0.00
60	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
90	6.70 ± 0.35	8.00 ± 0.40

Ekstrak *D. dilatatum* pada konsentrasi 30% dan 60% tidak menunjukkan diameter zona hambatnya terhadap bakteri uji (Gambar 4 dan 5). Hal ini menandakan bahwa pada konsentrasi rendah dan sedang ekstrak *D. dilatatum* belum mampu mengganggu metabolisme bakteri dan merusak dinding sel bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Ekstrak yang menunjukkan daya hambatnya disebabkan oleh banyak sampel yang digunakan setiap konsentrasi.

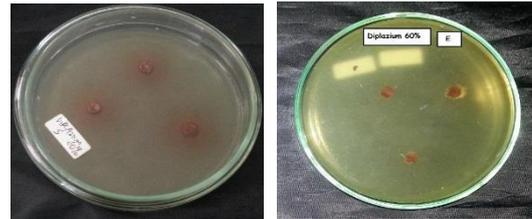
Daya hambat ekstrak *D. dilatatum* terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* hanya terdapat pada konsentrasi 90% (Gambar 6). Ekstrak *D. dilatatum* konsentrasi 90% memiliki kekuatan antibakteri yang termasuk kategori sedang karena memiliki diameter zona hambat berkisar 5-10 mm. Hal ini menandakan bahwa pada konsentrasi tinggi, yaitu konsentrasi 90% ekstrak ini sudah memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri dan sudah mampu mengganggu metabolisme bakteri. Menurut Osabor *et al.* (2010), *Diplazium* mengandung flavonoid yang merupakan salah satu metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antibakteri. Hal ini yang menjadi faktor adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak *D. dilatatum*. Zona hambat yang dihasilkan ekstrak ini lebih besar pada bakteri *E. coli* dibandingkan *S. aureus*. Pada umumnya, bakteri Gram positif lebih mudah dihambat atau dibunuh dibandingkan bakteri Gram negatif. Hal ini menandakan bahwa senyawa aktif ekstrak ini lebih aktif dalam menghambat bakteri Gram negatif.



(a)

(b)

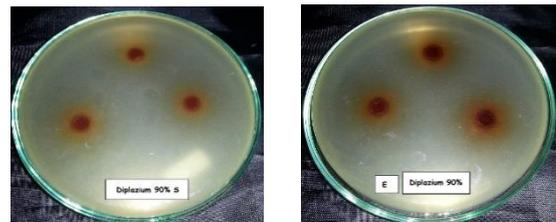
Gambar 4. Zona hambat ekstrak *D. dilatatum* terhadap (a) *Staphylococcus aureus* dan (b) *Escherichia coli* pada konsentrasi 30%



(a)

(b)

Gambar 5. Zona hambat ekstrak *D. dilatatum* terhadap (a) *Staphylococcus aureus* dan (b) *Escherichia coli* pada konsentrasi 60%



(a)

(b)

Gambar 6. Zona hambat ekstrak *D. dilatatum* terhadap (a) *Staphylococcus aureus* dan (b) *Escherichia coli* pada konsentrasi 90%

Efektivitas Antibakteri

Efektivitas ekstrak diperoleh dengan membandingkan daya hambatnya dengan daya hambat dari kontrol positif, yaitu larutan antibiotik (Ampicillin). Efektivitas antibakteri ekstrak *Selaginella delicatula* dan *Diplazium dilatatum* secara keseluruhan masih tergolong kurang efektif. Hal ini terlihat dari persentase yang kurang dari 50% diperoleh dari hasil perhitungan dengan persamaan $E = (D/Da) \times 100\%$ (Tabel 3).

Tabel 3. Efektivitas antibakteri ekstrak *Selaginella delicatula* dan *Diplazium dilatatum*

Cakram	Konsentrasi (%)	Efektivitas (%)	
		<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
<i>Selaginella delicatula</i>	30	0.00	0.00
	60	19.25	17.14
	90	22.41	26.53
<i>Diplazium dilatatum</i>	30	0.00	0.00
	60	0.00	0.00
	90	19.25	16.33

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa ekstrak *Selaginella delicatula* 90% menunjukkan efektivitas antibakteri tertinggi terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, yaitu 22.41% dan 26.53%. Hal ini disebabkan karena pada konsentrasi tersebut jumlah ekstrak yang digunakan lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan senyawa aktif yang terdapat pada *S. delicatula* lebih banyak dibandingkan *D. dilatatum*. Ekstrak yang tidak memiliki efektivitas terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* adalah *S. delicatula* 30% dan *D. dilatatum* 30%, 60%. Hal ini terlihat dari nilai efektivitas yang paling kecil dibandingkan perlakuan lainnya. Efektivitas yang rendah disebabkan oleh karena pada konsentrasi tersebut jumlah ekstrak yang digunakan sedikit dan senyawa aktif yang terdapat pada jenis tumbuhan paku tersebut juga sedikit.

Efektivitas yang masih rendah menandakan bahwa kadar senyawa aktif sebagai antibakteri pada tumbuhan paku yang digunakan masih rendah. Hal ini disebabkan karena pada penelitian ini masih menggunakan ekstrak kasar. Penggunaan ekstrak dengan senyawa tunggal yang telah diketahui sebagai antibakteri, misalnya Ampicilin akan lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini sesuai dengan hasil yang diperoleh, yaitu Ampicillin sebagai kontrol positif memiliki zona hambat yang lebih besar dibandingkan ekstrak lima jenis tumbuhan paku, yaitu 34.80 mm terhadap *S. aureus* dan 49.00 terhadap *E. coli*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak *Selaginella delicatula* pada konsentrasi 90% memiliki daya hambat yang tergolong kuat dalam

menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Ekstrak *Diplazium dilatatum* pada konsentrasi 90% memiliki daya hambat yang tergolong sedang dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli*.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan hanya menggunakan senyawa tunggal yang bermanfaat sebagai antibakteri pada tumbuhan paku *Selaginella delicatula* dan *Diplazium dilatatum*. Selain itu, perlu dilakukan pengujian daya hambat menggunakan metode dilusi dan pelarut serta jenis bakteri yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah A. 2006. Aktivitas Antiproliferasi Ekstrak Air Daun Sisik Naga (*Pyrrosia nummularifolia* (Sw.) Ching) terhadap Sel Lestari Tumor HeLa secara *In Vitro* [Skripsi]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Arini D.I.D. dan Kinho J. 2012. Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara. *Balai Penelitian Kehutanan Manado*. 2 (1). 17-39.
- Bylka W., M. Szauffer-Hajdrych, I. Matlawska, O. Goslinska. 2004. Antimicrobial Activity of Isocytiside and Extracts of *Aquilegia vulgaris* L. *Letters in Applied Microbiology*. 39. 93-97.
- Davidson P.M., J.N. Sofos, A.I. Branen. 2005. *Antimicrobial in Food third edition*. New York. Taylor and Francis Group.
- Davis W.W. dan Stout T.R. 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied Microbiology*. 659-665.
- de Winter W.P. dan Amoroso V.B. 2003. *Plant Resources of South-East Asia no.15(2) Cryptogams : Ferns and Fern Allies*. Bogor. PROSEA Foundation Bogor.
- Gracelin D.H.S., Britto A.J.D., Kumar P.B.J.R. 2012. Antibacterial Screening of A Few Medicinal Ferns against Antibiotic Resistant Phyto Pathogen. *International Journal of*

- Pharmaceutical Sciences and Research*. 3 (3). 868-873.
- Gui S.T., Kang P.X., Fu S.L., Chen J.W., Tuo Y.L., Chang P.H., Jian S., Ying J.Z., Yuan J.L. 2009. Selaginellin C, a new natural pigment from *Selaginella pulvinata Maxim* (Hook et Grev.). *Journal of Asian Natural Products Research*. 11 (12). 1001-1004.
- Irudayaraj V., Janaky M., M. Johnson, N. Selvan. 2010. Preliminary Phytochemical and Antimicrobial Studies On A Spike-Moss *Selaginella inaequalifolia* (Hook. & Grev.) Spring. *Asian Pacific Journal Of Tropical Medicine*. 957-960.
- Khoiri M. 2009. Aktivitas Anti Tumor Ekstrak Etanol *Selaginella* Pada Sel Tumor Kelenjar Mamari Mencit (*Mus musculus*) C3H [Tesis]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Nikham dan Basjir T.E. 2012. Uji Bahan Baku Antibakteri dari Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Hasil Iradiasi Gamma dan Antibiotik Terhadap Bakteri Patogen. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bahan*. ISSN 1411-2213. 168-174.
- Osabor V.N., G.E. Egbung, U.M. Ntuk. 2010. Chemical Evaluation of The Leaves of *Diplazium summattii* (Nyama Idim). *Research Journal Of Agriculture And Biological Sciences*. 6(6): 1074-1077.
- Piggott, A.G. dan Piggott, C.J. 1988. *Fern of Malaysia in Colour*. Kuala Lumpur. Tropical Press SDN. BHD. Malaysia.
- Sopyati P.D. 2009. Pertumbuhan dan Kandungan Bahan Bioaktif dari *Selaginella plana*, *S. willdenovii* dan *S. mayeri* Pada Beberapa Tingkat Naungan [Skripsi]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Tangapo A.M. 2005. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Tumbuhan Daun Sendok (*Plantago major*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* [Skripsi]. Manado. Universitas Sam Ratulangi.
- Tongco J.V.V., Ronald A.P.V., Remil M. A., Ramon A.R. 2014. Nutritional and Phytochemical Screening and Total Phenolic and Flavonoid Content Of *Diplazium esculentum* (Retz.) Sw. from Philippines. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 6 (8). 238-242.