

Pengaruh Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.) terhadap Daya Bunuh Bakteri *Leptospira* sp.

The Influence of Sambiloto Leaf Extract (Andrographis paniculata Ness.) toward Killing Power Bacteria Leptospira sp.

Arief Nugroho*, Esti Rahardianingtyas, Dimas Bagus Wicaksono Putro, dan Rendro Wianto
Balai Besar Litbang Vektor dan Reservoir Penyakit, Badan Litbangkes, Kemenkes RI, Jl. Hasanudin No. 123
Salatiga Jawa Tengah, Indonesia
*Korespondensi Penulis: ariefnugroho12@gmail.com

Submitted: 23-05-2015, Revised: 28-01-2016, Accepted: 05-04-2016

Abstrak

Leptospirosis termasuk penyakit zoonosis yang meningkat saat musim penghujan. Genangan air berpotensi terdapat bakteri *Leptospira* sp. jika telah terkontaminasi kencing tikus. Penggunaan desinfektan kimia di lingkungan secara terus-menerus dapat mengganggu kesehatan makhluk hidup sehingga perlu alternatif desinfektan secara alami menggunakan tanaman, salah satunya adalah sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.). Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun sambiloto terhadap daya bunuh bakteri *Leptospira* sp. Penelitian dilakukan dengan membuat ekstrak daun sambiloto yang selanjutnya dibuat 10 seri pengenceran dan 3 kontrol dengan 3 kali ulangan yang diujikan pada bakteri *Leptospira* sp. Hasil penelitian menunjukkan ekstraksi serbuk sambiloto 1 kg dengan 10 liter etanol 70% dengan metode maserasi menghasilkan rendemen ekstrak sebesar 11,2%. Kadar *andrographolide* yang diperoleh menggunakan KLT-Densitometri sebesar 0,41%. Hasil analisis perlakuan ekstrak daun sambiloto terhadap *Leptospira* sp. diperoleh nilai *p-value* 0,000 ($p < 0,05$) yang menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna, yang berarti pemberian ekstrak sambiloto berpengaruh terhadap daya bunuh *Leptospira* sp. Kesimpulan penelitian ini adalah ekstrak sambiloto dapat berpotensi sebagai desinfektan bakteri *Leptospira* sp. pada dosis minimal 1,56%.

Kata Kunci: *Leptospira* sp., sambiloto, desinfektan

Abstract

Leptospirosis including zoonotic disease increases during the rainy season. Puddles potentially contained the bacteria Leptospira sp. if it has been contaminated by rat urine. The use of chemical disinfectants in the environment on an ongoing basis can damage the health of living beings that need an alternative disinfectant naturally using plants, one of which is sambiloto (Andrographis paniculata Ness.). The study was conducted to determine the effect of extract sambiloto leaf toward killing bacteria Leptospira sp. The study was conducted by making an extract sambiloto leaf were then made 10 serials dilutions and 3 controls with 3 times replicated tested on the bacteria Leptospira sp. The results showed extraction of a kilogram of powder sambiloto with 10 liters of ethanol 70% by maceration method produces the extract yield 11.2%. Andrographolide levels obtained by TLC-densitometry of 0.41%. The Result of the analysis of sambiloto leaf extract against Leptospira sp. obtained p-value of 0.000 ($p < 0.05$), which indicates there is a significant relationship, which means the extract of sambiloto influence toward killing bacteria Leptospira sp. The conclusion of this study is the extract of sambiloto could be potentially as a disinfectant bacteria Leptospira sp. at a dose of at least 1.56%.

Keywords: *Leptospira* sp., sambiloto, disinfectant

Pendahuluan

Leptospirosis termasuk penyakit zoonosis yang paling banyak terjadi di seluruh dunia, terutama di daerah tropis. Leptospirosis di Indonesia sendiri termasuk dalam *re-emerging disease* yang berpotensi menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB). Tahun 2010–2011 beberapa

daerah dinyatakan mengalami KLB Leptospirosis seperti Kabupaten Bantul, Demak, dan Kulon Progo. Berdasarkan data Dinkes Bantul tahun 2010, sebaran kasus terjadi pada 15 dari 17 kecamatan di Bantul dengan total 116 kasus dan 18 diantaranya meninggal. Kasus leptospirosis di Kabupaten Kulon Progo pada tahun 2011 terjadi

59 kasus dengan 5 orang meninggal dunia.¹

Leptospirosis merupakan infeksi akut yang disebabkan oleh genus *Leptospira* yang dapat menyebabkan komplikasi fatal pada organ. Leptospirosis muncul diakibatkan terkena paparan dari air yang telah terkontaminasi bakteri *Leptospira*. Bakteri ini mampu beradaptasi pada lingkungan yang tropis dengan curah hujan yang tinggi yang menyebabkan munculnya banyak genangan air. Genangan air di tempat yang lembab ada kemungkinan terdapat bakteri *Leptospira* sp. yang telah terkontaminasi kencing tikus atau cairan hewan reservoir leptospirosis. Selain genangan air, tempat penampungan air seperti bak, gentong di dalam rumah yang tidak tertutup dapat berpotensi mengandung bakteri *Leptospira* sp. jika terkontaminasi urin tikus. Saat ini diprediksi kasus leptospirosis meningkat seiring dampak *global warming* (pemanasan global) dan buruknya kondisi lingkungan fisik, kimiawi, dan biologi di pemukiman penduduk, baik karena hasil kegiatan manusia, seperti sampah, selokan, dan genangan air maupun kejadian alami, seperti bencana alam: banjir, gempa bumi, dan lain-lain.²

Gejala klinik leptospirosis tidak spesifik, sering menyerupai influenza, ensefalitis, *dengue fever*, hepatitis atau gastro enteritis. Gejala ringan yang timbul berupa panas, lesu, sakit pada otot, dan sakit kepala. Gejala yang berat ditandai dengan demam, ikterus, disertai perdarahan, anemia, dan gangguan kesadaran. Masa inkubasi leptospirosis 2–26 hari, biasanya 7–13 hari dengan rata-rata 10 hari.³

Penggunaan desinfektan sangat efektif dalam membunuh bakteri salah satunya bakteri *Leptospira* sp. di genangan maupun tempat penampungan air. Salah satu desinfektan kimia yang dapat digunakan adalah *sodium hypochlorite* (NaOCl). *Sodium hypochlorite* merupakan cairan yang berwarna kehijauan agak pucat yang juga dikenal sebagai soda pemutih atau cairan pemutih. Penggunaan *Sodium hypochlorite* ini dapat berfungsi sebagai desinfektan pembunuh bakteri dalam pemrosesan air minum. Akan tetapi, penggunaan *Sodium hypochlorite* di lingkungan secara terus-menerus dapat mengganggu kesehatan makhluk hidup terutama manusia. *Sodium hypochlorite* mengandung klorin yang jika terhirup dapat menyebabkan iritasi pernapasan; inhalasinya dapat menyebabkan rasa terbakar pada mulut, tenggorokan, dan perut; serta dapat membuat iritasi pada kulit.⁴ Berdasarkan alasan tersebut, perlu dilakukan alternatif pengurangan penggunaan desinfektan kimia yaitu dengan

menggunakan suatu desinfektan secara alami dalam membunuh bakteri khususnya bakteri *Leptospira* sp.

Penggunaan tanaman obat telah banyak diteliti tentang khasiatnya sebagai obat herbal bagi manusia serta kandungan dari senyawa-senyawa yang terdapat dari tanaman obat tersebut, salah satunya adalah sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.). Kandungan utama dari daun sambiloto, seperti *laktone* berupa *deoxy-andrographolide*, *andrographolide* (zat pahit), *neoandrographolide*, *14-deoxy-11,12 didehydroandrographolide*, dan *homoandrographolide*. *Andrographolide* dipercaya dapat melawan penyakit. Disamping itu, daun sambiloto mengandung saponin, alkaloid, flavonoid, dan tannin. Kandungan kimia lain yang terdapat pada daun sambiloto adalah *paniculin*, dan kalmegin.^{5,6}

Sambiloto secara farmakologis mempunyai sifat antara lain antiradang, analgesik, antiinflamasi, antibakteri, antimalaria, hepatoprotektif, penawar racun, menstimulasi sistem imun, menghambat sel tumor, serta untuk pengobatan antara lain pengobatan untuk penyakit hepatitis, radang paru, TBC paru, diare, kencing nanah, dan tipus abdominalis.⁷⁻⁹

Beberapa penelitian tentang sambiloto sebagai antibakteri pernah dilakukan. Hasil penelitian Retnowati, dkk,¹⁰ menyebutkan bahwa infus daun sambiloto dapat memberikan efek penghambatan pertumbuhan pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Selain itu, hasil penelitian Sawitti, dkk¹¹ menyebutkan bahwa perasan daun sambiloto secara signifikan mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. Coli*. Namun, belum ada penelitian tentang pemanfaatan ekstrak daun sambiloto terhadap daya bunuh bakteri *Leptospira* sp. yang digunakan sebagai desinfektan alami.

Penelitian ini merupakan uji pendahuluan. Tujuan penelitian ini adalah melakukan pembuatan ekstrak daun sambiloto serta menentukan besarnya konsentrasi daya bunuh ekstrak daun sambiloto terhadap bakteri *Leptospira* sp. Manfaat penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangsih terhadap kemajuan ilmu pengetahuan terutama dalam hal pengendalian mikroorganisme patogen penyebab leptospirosis dari bahan nabati.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian dasar laboratorium dengan rancangan eksperimen murni dengan 10 perlakuan dan 3 ulangan serta 3

kontrol. Proses ekstraksi daun sambiloto dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TOOT) Tawangmangu, sedangkan uji antibakteri dilakukan di laboratorium mikrobiologi Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga pada bulan Maret–Oktober 2013. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *rotary evaporator*, inkubator, *waterbath*, alat vakum, *TLC Scanner*, mikropipet, timbangan digital, mikroskop medan gelap, dan *autoclave*. Bahan yang digunakan adalah: daun tumbuhan sambiloto, media EMJH, etanol 70%, dan spirtus. Bakteri uji yang digunakan adalah bakteri *Leptospira* sp. yang diambil dari Laboratorium Mikrobiologi B2P2VRP Salatiga. Bakteri *Leptospira* sp. yang digunakan adalah *Leptospira patogenic serovar Automnalis* hasil kultur berumur 8 hari.

Pada proses ekstraksi sambiloto, sebanyak 1 kg serbuk kering ditimbang dan diekstrak dengan cara maserasi. Serbuk sambiloto diekstrak selama 6 jam dengan menggunakan pelarut etanol 70%, dimana perbandingan bahan dan terhadap pelarut adalah 1:10. Setelah diekstrak, bahan didiamkan selama 24 jam, kemudian disaring menggunakan kertas saring sehingga diperoleh filtrat (sari). Selanjutnya filtrat diuapkan dengan *rotary evaporator* (penguap berputar) pada suhu 40°C sampai pelarutnya sudah tidak menetes sehingga diperoleh ekstrak kental sambiloto.¹² Ekstrak kental yang didapat dilakukan perhitungan rendemen ekstrak berdasarkan rumus:

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak kental (gram)}}{\text{berat sampel (gram)}} \times 100\%$$

Pada uji penetapan kadar senyawa *andrographolide* dilakukan dengan cara kromatografi lapis tipis-densitometri. Larutan uji ditimbang kurang lebih 500 mg, bahan uji disari dengan 10 ml metanol P, kemudian disaring dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml, dan tambahkan metanol P hingga batas tanda. Membuat pengenceran larutan pembanding *andrographolide* 0,1% dalam metanol P hingga diperoleh serapan yang mendekati serapan larutan uji. Totolkan masing-masing 10 µL larutan uji dan pengenceran larutan pembanding pada lempeng silika gel 60 F₂₅₄, kemudian dikembangkan dengan fase gerak kloroform-metanol P (9:1), diukur secara *kromatografi lapis tipis-densitometri* pada panjang gelombang 230

nm. Hitung kadar *andrographolide* dalam larutan uji dengan rumus:¹³

$$\% = \frac{Au}{Ap} \times \frac{Cp}{Cu} \times f \times 100$$

Keterangan :

Au = serapan larutan uji
 Ap = Serapan larutan pembanding
 Cu = Konsentrasi larutan uji
 Cp = Konsentrasi larutan pembanding
 f = faktor pengenceran

Pada proses uji antibakteri, alat-alat gelas maupun alat yang tahan panas yang akan digunakan disterilisasi di dalam *autoclave* selama 15 menit dengan mengatur tekanan sebesar 1 atm dan suhu sebesar 121°C. Alat-alat tersebut sebelumnya dicuci bersih, dikeringkan dan dibungkus dengan aluminium foil. Alat yang tidak tahan panas tidak dapat di-*autoclave* akan tetapi cukup disterilisasi dengan menggunakan alkohol 70%. Media pertumbuhan dibuat dengan cara menimbang EMJH sebanyak 2,3 gram kemudian tambahkan 950 mL akuabides. Proses selanjutnya dilakukan sterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit, setelah dingin, tambahkan 100 ml *Leptospira enrichment EMJH tween 80*. Dicampur kemudian dituang dalam tabung reaksi tutup ulir steril kemudian disaring menggunakan membran filter dengan ukuran pori 0,22 µm.

Ekstrak kental sambiloto kemudian dibuat seri pengenceran sebanyak 10 konsentrasi yaitu: 100%; 50%; 25%; 12,5%; 6,25%; 3,125%; 1,56%; 0,78%; 0,39%; 0,19% dan 3 kelompok kontrol yaitu: kontrol (+), kontrol (-), dan kontrol media. Semua tabung kontrol dan perlakuan diberi media pertumbuhan EMJH 1 ml dan isolat *Leptospira* sp. 0,5 ml serta ekstrak sambiloto 1 ml kecuali kontrol (+) tanpa ada pemberian ekstrak daun sambiloto; kontrol (-) tanpa ada pemberian ekstrak daun sambiloto dan isolat *Leptospira* sp. serta kontrol media hanya berisi ekstrak sambiloto, kemudian diinkubasi pada suhu 30°C selama ± 10 hari. Sesudah itu diamati pertumbuhan *Leptospira* sp. di bawah mikroskop medan gelap. Proses berikutnya dilakukan rekultur dengan mengambil 0,2 ml dari masing-masing tabung inokulasi pertama ke dalam tabung baru yang berisi 1 ml media EMJH tanpa adanya penambahan ekstrak daun sambiloto dan isolat bakteri *Leptospira* sp. yang kemudian diinkubasi kembali pada suhu 30°C selama ± 10 hari dan dilakukan pengamatan menggunakan mikroskop medan gelap.

Data yang dikumpulkan adalah data primer hasil ekstraksi daun sambiloto dan hasil pengamatan pertumbuhan koloni *Leptospira* sp. di bawah mikroskop medan gelap dengan menganalisis kelompok perlakuan dan kelompok kontrol yang dianalisis dengan uji *kruskal wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

Hasil

Hasil ekstraksi serbuk sambiloto 1 kg dengan 10 liter etanol 70% menggunakan metode maserasi menghasilkan sekitar 112 gram ekstrak kental sambiloto berwarna hijau tua kehitaman. Kadar rendemen ekstrak sambiloto yang didapat sebesar 11,2%. Berdasarkan hasil penetapan kadar *andrographolide* ekstrak daun sambiloto menggunakan metode KLT-Densitometri didapatkan hasil sebesar 3,66% berat/100 gram ekstrak sambiloto. Hasil perhitungan tersebut dikonversikan dalam sampel serbuk sambiloto sebanyak 1 kg dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\frac{3,66 \text{ gr andrographolide}}{100 \text{ gr ekstrak sambiloto}} \times 112 \text{ gr} = 4,0992 \text{ gram}$$

$$\frac{4,0992 \text{ gram}}{1000 \text{ gram}} \times 100\% = 0,41\%$$

maka secara keseluruhan didapatkan nilai kadar *andrographolide* sebesar 0,41%.

Berdasarkan pengamatan menggunakan mikroskop medan gelap pada masing-masing tabung perlakuan diperoleh tidak adanya bakteri *Leptospira* sp. mulai konsentrasi 100% hingga konsentrasi 1,56%, sedangkan pada konsentrasi 0,78%; 0,39%; dan 0,19% terdapat bakteri *Leptospira* sp. akan tetapi tidak bergerak atau mati. Selanjutnya, proses pengamatan hasil rekultur diperoleh bahwa pada masing-masing tabung perlakuan mulai konsentrasi 100% hingga konsentrasi 1,56%, tidak tampak adanya bakteri *Leptospira* sp., hanya pada konsentrasi 6,25% dan 0,78% pada ulangan pertama saja terlihat bakteri *Leptospira* sp. akan tetapi tidak bergerak atau mati. Hasil pengamatan daya bunuh *Leptospira* sp. selengkapnya disajikan dalam Tabel 1 dan Tabel 2.

Morfologi dari bakteri *Leptospira* sp. yang tumbuh berbentuk seperti spiral, memanjang, jika diamati di bawah mikroskop medan gelap akan tampak gerakan maju mundur, berwarna putih berkabut.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Bakteri *Leptospira* sp.

Kode	Konsentrasi	Ulangan		
		1	2	3
P1	100,00 %	-	-	-
P2	50,00%	-	-	-
P3	25,00%	-	-	-
P4	12,50%	-	-	-
P5	6,25%	-	-	-
P6	3,13%	-	-	-
P7	1,56%	-	-	-
P8	0,78%	+	+	+
P9	0,39%	+	+	+
P10	0,19%	+	+	+
	kontrol (+)	+	+	+
	kontrol media	-	-	-
	kontrol (-)	-	-	-

Tabel 2. Hasil Rekultur Pengamatan *Leptospira* sp.

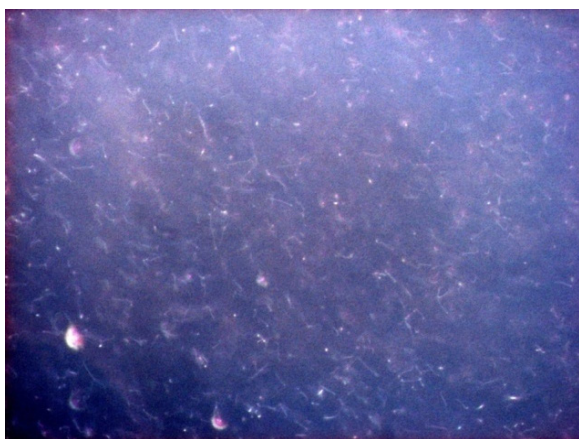
No	Konsentrasi	Ulangan		
		1	2	3
1	100,00 %	-	-	-
2	50,00%	-	-	-
3	25,00%	-	-	-
4	12,50%	-	-	-
5	6,25%	+	-	-
6	3,13%	-	-	-
7	1,56%	-	-	-
8	0,78%	+	-	-
9	0,39%	-	-	-
10	0,19%	-	-	-
	kontrol (+)	+	+	+
	Kontrol media	-	-	-
	kontrol (-)	-	-	-

keterangan :

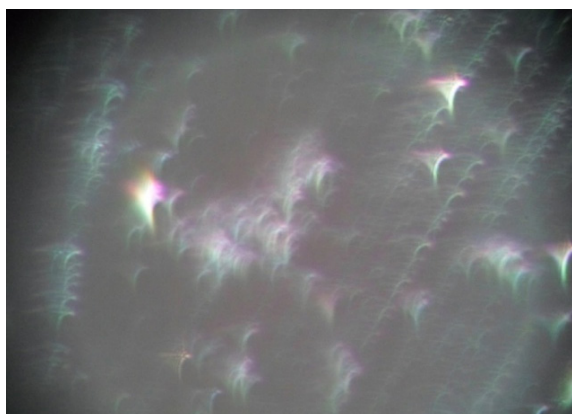
+* = terdapat *Leptospira* sp. tetapi tidak bergerak (mati)

+ = *Leptospira* sp. tumbuh, gerakan aktif, dan kepadatan banyak ($\sum \pm 500$ *Leptospira* per lapang pandang)

- = tidak ada *Leptospira* sp.



Gambar 1. Pertumbuhan Bakteri *Leptospira* sp.



Gambar 2. Bakteri *Leptospira* sp. yang Mati

Berdasarkan perhitungan didapat kepadatan *Leptospira* sp. per setiap lapang pandang ± 500 *Leptospira*, sedangkan bakteri *Leptospira* sp. yang tidak tumbuh dan mati tidak dilakukan perhitungan kepadatan.

Berdasarkan hasil uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*, distribusi data hasil pengamatan bakteri *Leptospira* sp. diperoleh nilai *asympt. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,011. Berdasarkan nilai tersebut maka didapatkan nilai $p < 0,05$ sehingga distribusi data adalah tidak normal oleh karena itu, analisis dilanjutkan dengan menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

Analisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* menghasilkan nilai *asympt. Sig* 0,000 sehingga nilai $p < 0,001$. Hasil tersebut menunjukkan perbedaan yang bermakna dalam membunuh bakteri *Leptospira* sp. menurut konsentrasi ekstrak daun sambiloto yang digunakan. Kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Berdasarkan hasil analisis statistik uji *Mann-Whitney* diperoleh nilai signifikansi *p-value* sebesar 0,000 ($p < 0,05$) maka tolak

hipotesis nol (H_0) yang artinya bahwa terdapat hubungan yang bermakna pada masing-masing kelompok perlakuan terhadap daya bunuh bakteri *Leptospira* sp. yang berarti pemberian ekstrak sambiloto berpengaruh terhadap daya bunuh *Leptospira* sp. sehingga kelompok perlakuan pada konsentrasi 1,56% mempunyai daya bunuh terhadap *Leptospira* sp.

Pembahasan

Hasil ekstrak kental sambiloto yang didapat sebesar 112 gram dengan kadar rendemen sebesar 11,2%. Sedangkan hasil penetapan kadar *andrographolide* ekstrak daun sambiloto menggunakan metode KLT-Densitometri didapat nilai sebesar 0,41%. Nilai kadar *andrographolide* ini sangat kecil jika dibandingkan dengan nilai standar yang telah ditetapkan oleh Farmakope Herbal Indonesia (FHI) yaitu tidak kurang dari 0,64%.¹³ Kecilnya nilai kadar *andrographolide* dapat dipengaruhi oleh mutu daun sambiloto yang digunakan. Pada penelitian ini, digunakan daun sambiloto yang terdapat di pasaran sehingga kurang diketahui apakah kualitas dari daun sambiloto tersebut baik atau tidak. Kualitas dari daun sambiloto yang kurang baik berpengaruh pula terhadap mutu dari ekstrak yang dihasilkan.

Mutu ekstrak dapat dipengaruhi oleh faktor biologi. Faktor biologi meliputi spesies tanaman, lokasi tanaman asal, waktu pemanenan, penyimpanan bahan baku, umur, serta bagian tanaman yang digunakan. Lokasi tanaman dipengaruhi oleh lingkungan seperti tanah, atmosfer, cuaca, temperatur, cahaya, air, senyawa organik, dan anorganik. Waktu panen juga mempengaruhi kandungan zat aktif daun sambiloto, dimana kandungan zat aktif tersebut mencapai jumlah optimal pada saat tanaman akan berbunga (umur sambiloto 2–3 bulan).¹⁴

Proses pengamatan dengan menggunakan mikroskop medan gelap untuk mengetahui ada tidaknya pertumbuhan bakteri *Leptospira* sp. pada masing-masing tabung perlakuan diperoleh tidak adanya bakteri *Leptospira* sp. mulai konsentrasi 100% hingga konsentrasi 1,56%, sedangkan pada konsentrasi 0,78%; 0,39%; dan 0,19% terdapat bakteri *Leptospira* sp. akan tetapi tidak bergerak atau mati. Hal ini dapat terjadi karena semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak maka kandungan senyawa yang bersifat antibakteri semakin banyak sehingga daya bunuh terhadap bakteri akan menjadi lebih besar.

Hasil proses rekultur kemudian dilakukan pengamatan kembali menggunakan

mikroskop medan gelap, didapatkan bahwa semua tabung perlakuan tidak muncul adanya bakteri *Leptospira* sp. atau ada bakteri *Leptospira* sp. akan tetapi dalam kondisi mati, begitu pula dengan pengulangannya. Hal ini terjadi dikarenakan pada saat proses inkubasi yang menggunakan tabung perlakuan awal didapatkan sudah tidak tampak adanya pertumbuhan bakteri *Leptospira* sp. atau muncul *Leptospira* sp. akan tetapi sudah mati. Dari hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna pada masing-masing kelompok perlakuan terhadap bakteri *Leptospira* sp. yang artinya bahwa pemberian berbagai konsentrasi ekstrak sambiloto berpengaruh terhadap daya bunuh *Leptospira* sp.

Ekstrak daun sambiloto pada penelitian ini berfungsi sebagai antibakteri karena dapat membunuh bakteri *Leptospira* sp. Menurut Tjay dan Kirana,¹⁵ zat antibakteri bekerja dengan cara (a) mengganggu sintesis dinding sel bakteri, sehingga tidak tahan terhadap tekanan osmotik dari plasma dan kemudian lisis, (b) mengacaukan sintesis molekul lipoprotein dari membran plasma, sehingga menjadi lebih permeabel dan mengakibatkan materi-materi inti sel merembas keluar, (c) mengganggu sintesis protein sel, (d) mengganggu metabolisme sintesis asam nukleat dan (e) menyubstitusi zat-zat metabolisme sel bakteri sehingga sintesis sel berhenti.

Komponen senyawa kimia pada daun sambiloto mempunyai kemampuan sebagai antibakteri. Flavonoid dalam sambiloto mempunyai mekanisme menghambat sintesis asam nukleat. Mekanisme tersebut adalah cincin A dan B yang memegang peran penting dalam proses interkalisasi atau ikatan hidrogen dengan menumpuk basa asam nukleat yang menghambat pembentukan DNA dan RNA. Letak gugus hidroksil di posisi 2',4' atau 2',6' dihidroksilasi pada cincin B dan 5,7 dihidroksilasi pada cincin A berperan penting terhadap aktivitas antibakteri flavonoid. Flavonoid menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri.¹⁶

Tannin dalam senyawa kimia sambiloto memiliki aktivitas antibakteri dengan cara memprepitasi protein. Efek antibakteri tanin melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim dan inaktivasi fungsi materi genetik. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim *reverse transkriptase* dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri

tidak dapat terbentuk. Tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati.¹⁷

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel.¹⁸ Saponin dapat menjadi antibakteri karena zat aktif permukaannya mirip detergen, akibatnya saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran. Rusaknya membran sel ini sangat mengganggu kelangsungan hidup bakteri.¹⁹ Saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel.²⁰

Alkaloid yang terkandung dalam daun sambiloto dapat mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut.²¹ Mekanisme lain antibakteri alkaloid yaitu komponen alkaloid diketahui sebagai interkulator DNA dan menghambat enzim topoisomerase sel bakteri.²²

Sambiloto memiliki senyawa utama berupa *andrographolide* seperti yang dilakukan oleh Abubacker et al.,²³ mengisolasi senyawa *andrographolide* yang memiliki khasiat sebagai antibakteri menggunakan pelarut etanol. Prapanza²⁴ menyebutkan, bahwa kandungan *andrographolide* dapat melawan penyakit, karena memiliki daya antibakteri dan dapat mengaktifkan sel limfosit B untuk memproduksi antibodi.

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan konsentrasi minimum yang dapat membunuh *Leptospira* sp. yang ditandai dengan tidak ada bakteri *Leptospira* sp. yang tumbuh atau terlihat adalah pada konsentrasi 1,56%, meskipun pada konsentrasi paling kecil yaitu 0,19% *Leptospira* sp. dalam kondisi mati akan tetapi *Leptospira* sp. muncul atau terlihat di mikroskop medan gelap.

Kesimpulan

Ekstrak sambiloto yang diperoleh mempunyai rendemen sebesar 11,2% dengan kadar *andrographolide* sebesar 0,41%. Hasil

pengujian diperoleh bahwa ekstrak sambiloto dapat berpotensi sebagai desinfektan bakteri *Leptospira* sp. pada dosis minimal 1,56%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, penggunaan ekstrak sambiloto dapat diaplikasikan sebagai desinfektan alami pada genangan air sebagai tahap uji coba.

Ucapan Terima Kasih

Dengan selesainya artikel ini, penulis mengucapkan terima kasih dan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dalam penulisan artikel ini. Penulis mengucapkan terima kasih pula kepada: Kepala B2P2VRP, Ketua PPI B2P2VRP, Ibu Dra. Blondine Ch.P., M.Kes. dan Ir. Sugeng Sugiarso, M.P. selaku pembimbing Risbinkes, serta kepada pihak B2P2TOOT yang telah memfasilitasi penulis dalam pengerjaan ekstraksi dan penetapan kadar *andrographolide* daun sambiloto, serta pihak-pihak lain yang telah memberi dukungan kepada penulis dalam rangka penelitian Risbinkes.

Daftar Pustaka

1. Ristiyanto W, Supargiono, Budiharta S, Wibowo T. Laporan akhir penelitian eko-epidemiologi molekuler reservoir leptospira di beberapa daerah di Indonesia. Salatiga: B2P2VRP, 2011.
2. Vijayachari P. Leptospirosis (laboratory manual). Regional Medical Research Centre Indian Council of Medical Research, Port Blair, India. 2010;1(2):14–5.
3. Garcia LS, Isenberg HD. Clinical microbiology procedures hand book, 3rd ed Vol. 1. Washington DC: ASM Press; 2010.
4. [Internet]. <http://www.talas-nyc.com/photos/msds/sodiumhypochlorite.pdf>. akses tanggal 29 Mei 2012.
5. Hariana A. Tumbuhan obat dan khasiatnya seri 3. Depok: Penebar Swadaya; 2006.
6. Dalimunthe A. Interaksi sambiloto (*Andrographis paniculata*). Medan: Departemen Farmakologi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara; 2009.
7. Mustarichie, Resmi, Musfiroh I, Levita J. Metode penelitian tanaman obat. Bandung: Widya Padjadjaran; 2011. p.79–80.
8. Jarukamjorn K, Nemoto N. Pharmacological aspect of *Andrographis paniculata* on health and its major diterpenoid constituent *Andrographolide*. Journal of Health Sciences. 2008;54:370–81.
9. Mahruzar R. Uji klinis ekstrak herba sambiloto tunggal dibanding kombinasi dengan klorokuin pada pengobatan malaria *Falciparum* tanpa

- komplikasi di Kabupaten Mandailing Natal Provinsi Sumatera Utara (Tesis). Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara Medan; 2009.
10. Retnowati, Yuliana, Bialangi N, Posangi NW. Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media yang diekspos dengan infus daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*). Sainyok: 2011;6(2).
11. Sawitti, Yendhi M, Mahatmi H, Besung INK. Daya hambat perasan daun sambiloto terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Indonesia Medicus Veterinus. 2013;2(2):142–50.
12. Sembiring B, Manoi F, Januwati M. Pengaruh nisbah bahan dengan pelarut dan lama ekstraksi terhadap mutu ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees). Prosiding Seminar Nasional dan Pameran Tumbuhan Obat Indonesia. 2006. P. 157–63 dalam Bagem Br. Sembiring. Pengaruh konsentrasi bahan pengisi dan cara pengeringan terhadap mutu ekstrak kering sambiloto. Bul. Littro. 2009;20(2):173–81.
13. Dirjen Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan. Farmakope herbal Indonesia edisi I. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2008. p.125–6.
14. Mishra SK., Sangwan NS, Sangwan RS. *Andrographis paniculata* (kalmegh): a review. Pharmacognosy Reviews. 2007;1: 283–97.
15. Tjay TH, Rahardja K. Obat-obat penting khasiat, penggunaan dan efek-efek sampingnya; edisi keenam. Jakarta: Gramedia; 2007.
16. Cushnie TP, Lamb T, Andrew J. Antimicrobial activity of flavonoids. International Journal of Antimicrobial Agents. 2005;26:343–56.
17. Nuria CM, Faizatun A, Sumantri. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L) terhadap bakteri *Staphylococcus Aureus Atcc 25923*, *Escherichia Coli Atcc 25922*, dan *Salmonella Typhi Atcc 1408*, Mediagro. 2009;5(2):26–37.
18. Madduluri S, Rao K, Sitaram B. In vitro evaluation of antibacterial activity of five indigenous plants extract against five bacterial pathogens of human. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 2013;5(4):679–84.
19. Harborne JB. Metode fitokimia, Edisi ke-2. Bandung: ITB; 2006.
20. Cavalieri SJ, Rankin ID, Harbeck RJ, Sautter RS, McCarter YS, Sharp SE, et al. Manual of antimicrobial susceptibility testing. USA: American Society for Microbiology; 2005.
21. Robinson T. Kandungan organik tumbuhan tinggi. Edisi ke-enam. Terjemahan Padmawinata K. Bandung: Penerbit ITB; 1995.
22. Karou D, Savadogo A. Antibacterial activity of alkaloids from *Sida acuta*. African Journal of Biotechnology. 2005;4 (12):1452–7.
23. Abubacker MN, Vasantha S. Antibacterial activity of ethanolic leaf extract of *Andrographis paniculata* Ness (Acanthaceae) and its bioactive

- compound andrographolide. *Drug Invention Today*. 2010;2(10):440-2.
24. Prapanza I, Marianto LA. *Khasiat dan manfaat sambiloto: raja pahit penakluk aneka penyakit*. Jakarta: Agromedia Pustaka; 2003.