SKRINING FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT BATANG (*Eusideroxylon zwageri*) TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Salmonella typhi*

(*Phytochemicals screening and antibacterial activities of Eusideroxylon zwageri* wood bark extract against *Escherichia coli* and *Salmonella typhi*)

Hana Wila, Fathul Yusro, Yeni Mariani

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Jalan Imam Bonjol Pontianak 78124

Email: hana.hana.hh770@gmail.com

Abstract

Diarrhea and typhoid fever are diseases commonly suffered by people in Indonesia, and bacteria such as Escherichia coli (diarrhea) and Salmonella typhi (typhoid fever) are one of those diseases causative agents. Various plants are potentially used as anti-bacterial including ulin (Eusideroxylon zwageri). The aims of this study were to analysis the yield and potential secondary metabolite content in ethanol extract of E. zwageri, and determine the optimal concentration in inhibits the growth of bacteria E. coli and S. typhi. The methods used in this study were measure the moisture content of E. zwageri wood bark powder, extraction with ethanol solvent, measure the yield percentage, qualitative of phytochemical analysis, and antibacterial assays. The results showed that the yield of ethanol extract of E. zwageri is 21,63% with 7,6% of moisture content. The extract positively contained alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, phenolics and terpenoids. The optimum concentration in inhibits the growth of bacteria E. coli is 200 mg/ml and categorized as very strong inhibition response, and 15 mg/ml is concentration used in inhibits the S. typhi and categorized as strong inhibition response.

Keywords: *Antibacterial activity, Escherichia coli, Eusideroxylon zwageri, phytochemical screening, Salmonella typhi.*

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara berkembang tidak terlepas dari beragam masalah kesehatan, salah satunya adalah penyakit yang terkait dengan sanitasi yaitu diare. Diare merupakan suatu kondisi dimana frekuensi buang air besar lebih dari tiga kali dalam sehari dengan bentuk feces yang lembek ataupun cair (Kemenkes, 2011). Penyakit ini merupakan salah satu penyebab kematian utama pada balita (WHO, 2009; Kemenkes RI, 2011), dengan tingkat insidensi sebesar 3,5% dan prevalensi sebesar 7% (Kemenkes RI, 2011). Penyakit lain yang mempunyai gejala berupa diare disertai demam, perut kembung, badan terasa lemah, mual,

pusing dan muntah adalah demam tifus (tifoid) (Pelczar dan Chan, 2005). Feces yang keluar dikarenakan diare akibat demam tifus biasanya disertai darah dan terjadi pada minggu kedua selama periode sakit ataupun penyembuhan (WHO, 2009; Pelczar dan Chan, 2005). Penyebab utama penyakit diare dan demam tifoid adalah bakteri pathogen. Salah satu jenis bakteri penyebab diare adalah *Escherichia coli* dan penyebab demam tifus adalah *Salmonella typhi* (Sari *et al.* 2015).

Pengobatan tradisional telah digunakan oleh masyarakat untuk mengatasi penyakit diare dan demam tifus. Dipilihnya pengobatan tradisional karena bahan bakunya yang tersedia dilingkungan

sekitar, harga lebih murah dan memiliki efek samping yang lebih rendah jika dibandingkan dengan obat modern (Wasito, 2011).

Kalimantan Barat memiliki beragam jenis tumbuhan obat, dan saat ini telah terdata sebanyak 208 species yang digunakan untuk perawatan kesehatan maupun untuk pengobatan terhadap penyakit (Yusro *et al.* 2013, Yusro *et al.* 2014). Salah satu diantaranya adalah ulin (*Eusideroxylon zwageri*) yang termasuk ke dalam famili Lauraceae (Heyne, 1987) yaitu sebagai obat sakit perut (Mariani *et al.* 2016), sakit kuning (liver) dan bengkok (Yusro *et al.* 2013).

Darussalam (2016) melaporkan bahwa ekstrak kayu ulin mengandung alkaloid, flavonoid, triterpenoid, tanin, saponin, dan potensial sebagai obat diare yang tunjukkan dengan aktivitasnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak daun ulin telah terbukti mampu mengatasi inflamasi atau peradangan pada usus (Mariani *et al.* 2016). Berdasarkan hasil-hasil penelitian diatas maka ulin berpotensi untuk dijadikan sebagai obat alternatif untuk antibakteri. Sejauh ini penelitian yang telah dilakukan adalah terhadap bagian kayu dan daun *E. zwageri* namun belum ada penelitian yang dilakukan pada bagian kulit batang *E. zwageri* terhadap bakteri *E. coli* dan *S. typhi*.

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit batang *E. zwageri* dengan konsentrasi 10 mg/ml mampu menghambat bakteri *S. typhi* sebesar 18 mm, dan pada konsentrasi 100 mg/ml mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* sebesar 9,5

mm. Dengan adanya potensi dari kulit batang *E. zwageri* dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *S. typhi* maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui konsentrasi optimum dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut dan golongan senyawa bioaktif potensial yang terkandung dalam ekstrak etanol kulit batang *E. zwageri*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis rendemen dan golongan senyawa bioaktif potensial yang terkandung dalam ekstrak etanol kulit batang *E. zwageri* serta konsentrasi optimumnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. typhi*.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Penelitian ini dilakukan di Bagian Laboratorium Wood Work Shop, Laboratorium Teknologi Kayu Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura, Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura, dan Unit Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat. Alat yang digunakan antara lain *hammer mill*, *mesh screen*, *shaker*, *rotary evaporator*, *autoclave*, mikroskop digital, mikropipet, dan inkubator. Bahan-bahan yang digunakan adalah kulit batang *E. zwageri* yang diperoleh dari Desa Bumi Emas Kecamatan Bengkayang Kabupaten Bengkayang, isolat bakteri *E. coli* dan *S. typhi*, etanol 96%, H_2SO_4 2N, asam asetat anhidrat, asam sulfat pekat, dietil eter, HCl pekat, serbuk magnesium, metanol, NaOH 10%, HCl 2N, $FeCl_3$ 1%, pereaksi meyer, pereaksi dragendorff, dan pereaksi wagner, kertas cakram, media PCA (*Plat Count Agar*), etanol, dan *tetracycline*.

Prosedur Penelitian

Persiapan Sampel

Kulit batang *E.zwageri* pada ketinggian diatas 50 cm diambil dengan menggunakan pisau tanpa melukai kambiumnya. Bagian kulit yang diambil adalah kulit bagian dalam yang berwarna merah kecoklatan. Kulit kayu yang diperoleh selanjutnya dibersihkan dari kulit luar serta benda asing (kotoran atau lumut), dijemur hingga kering dan dipotong kecil dengan ukuran ± 2 cm. Potongan kulit tersebut selanjutnya dibuat serbuk mengunakan *hammer mill* dan hasilnya disaring dengan menggunakan saringan lolos 40 mesh tertahan 60 mesh.

Pengukuran Kadar Air

Kulit batang *E.zwageri* dengan berat 2 gram di oven dengan suhu $103\pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam. Setelah itu, serbuk didinginkan didalam desikator selama 15 menit dan ditimbang perubahan beratnya. Proses pengovenan dilakukan secara berulang seperti prosedur awal hingga diperoleh berat yang konstan. Kadar air dihitung dengan persamaan: (Haygreen dan Bowyer, 1996; Manuhuwa, 2007)

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{a-b}{b} \times 100\%$$

Dimana :

a = berat serbuk sebelum dikeringkan (g)

b = berat serbuk setelah dikeringkan (g)

Ekstraksi

Pengukuran Rendemen Ekstrak

Serbuk kulit batang *E. zwageri* dengan berat 1 gram diekstraksi dengan menambahkan 50 ml pelarut etanol. Proses ekstraksi dilakukan selama 24 jam dan secara kontinyu dikocok menggunakan *shaker*. Setelah itu, ekstrak yang diperoleh disaring dan residu yang diperoleh selanjutnya diekstraksi kembali seperti perlakuan awal hingga diperoleh ekstrak

yang jernih. Filtrat yang diperoleh selanjutnya diuapkan dengan menggunakan *waterbath* pada suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak kering. Rendemen ekstrak diukur dengan persamaan (Rahmah *et al.* 2014):

$$\% \text{ Ekstrak} = \frac{a}{(1-x)b} \times 100\%$$

Dimana:

a = berat ekstrak (g)

b = berat serbuk (g)

x = kadar air

Penyiapan Ekstrak untuk Sampel Pengujian

Serbuk kulit batang *E. zwageri* dengan berat 200 gram diekstraksi dengan menambahkan 1000 ml pelarut etanol (perbandingan 1:5). Proses ekstraksi dilakukan selama 24 jam dan secara kontinyu dikocok menggunakan *shaker*. Setelah itu, ekstrak yang diperoleh disaring dan residu yang diperoleh selanjutnya diekstraksi kembali seperti perlakuan awal sebanyak 4 kali. Filtrat yang diperoleh selanjutnya diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu $59-60^{\circ}\text{C}$ hingga diperoleh ekstrak pekat dan selanjutnya ekstrak tersebut dikeringkan menggunakan *waterbath* pada suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak kering. Hasil ekstrak tersebut digunakan sebagai bahan untuk pengujian fitokimia dan aktivitas anti bakteri.

Skrining Fitokimia

Pengujian kualitatif fitokimia ekstrak etanol kulit batang *E. zwageri* mengacu pada Harborne (1996) dengan sedikit modifikasi. Ekstrak kering dengan berat 1 gram diencerkan dengan pelarut metanol (10 ml) (Mailuhu *et al.* 2017) dan selanjutnya dilakukan pengujian alkaloid,

flavonoid, steroid, triterpenoid, saponin dan fenolik.

Uji Alkaloid

Sebanyak 3 buah tabung reaksi dimasukkan 1 ml ekstrak dan ditambahkan 10 tetes H_2SO_4 2N. Selanjutnya pereaksi dragendorff ditambahkan pada tabung pertama, pereaksi wagner pada tabung kedua, dan pereaksi meyer pada tabung ketiga. Apabila pada tabung pertama terbentuk endapan berwarna merah jingga, endapan berwarna coklat pada tabung kedua, dan endapan berwarna putih pada tabung ketiga maka ekstrak *E. zwageri* positif mengandung alkaloid.

Uji Flavonoid

a. HCl Pekat dan Magnesium (Mg)

Sebanyak 2 tetes HCl pekat ditambahkan pada tabung reaksi yang telah berisi 1 ml ekstrak dan dikocok kuat. Selanjutnya, ditambahkan juga serbuk Mg dan dikocok kembali. Apabila terbentuk buih/busa dalam intensitas besar serta terjadi perubahan warna menjadi jingga maka ekstrak *E. zwageri* positif mengandung flavonoid

b. H_2SO_4

Sebanyak 2 tetes H_2SO_4 2N ditambahkan pada tabung reaksi yang telah berisi 1 ml ekstrak dan dikocok kuat. Apabila terjadi perubahan warna ekstrak *E. zwageri* menjadi kuning, merah, hijau atau coklat, maka positif mengandung flavonoid.

c. NaOH 10%

Sebanyak 2 tetes NaOH 10% ditambahkan pada tabung reaksi yang telah berisi 1 ml ekstrak dan dikocok kuat. Apabila terjadi perubahan warna ekstrak *E. zwageri* menjadi kuning, merah, atau

coklat, maka positif mengandung flavonoid.

Uji Tanin

Sebanyak 10 tetes FeCl 1% ditambahkan pada tabung reaksi yang telah berisi 1 ml ekstrak. Apabila terjadi perubahan warna ekstrak *E. zwageri* menjadi hijau kehitaman atau biru kehitaman, maka positif mengandung flavonoid.

Uji Triterpenoid dan Steroid

Ekstrak *E. zwageri* diteteskan pada 3 buah lubang di plat tetes, dimana pada lubang pertama sebagai kontrol/standar, kedua untuk uji triterpenoid dan ketiga untuk uji steroid. Biarkan ekstrak tersebut hingga mengering, dan selanjutnya ditambahkan 1 tetes H_2SO_4 pekat, 1 tetes asam asetat anhidrat dan 2 tetes dietil eter. Apabila terjadi perubahan warna ekstrak *E. zwageri* menjadi merah, biru, ungu atau coklat maka positif mengandung terpenoid (triterpenoid), dan apabila menjadi warna biru atau hijau maka positif mengandung steroid.

Uji Saponin

Sebanyak 5 ml air panas ditambahkan pada tabung reaksi yang telah berisi 1 ml ekstrak dan dikocok selama 1 menit. Selanjutnya, ditambahkan juga HCl 2N sebanyak 2 tetes dan dikocok kembali. Apabila terbentuk buih/busa dalam intensitas besar dan konsisten selama 10 menit maka ekstrak *E. zwageri* positif mengandung saponin.

Uji Fenolik

Sebanyak 2–3 tetes besi (III) klorida ($FeCl_3$) 1% ditambahkan pada tabung reaksi yang telah berisi 1 ml ekstrak. Apabila terjadi perubahan warna ekstrak

E. zwageri menjadi warna biru kehitaman maka positif mengandung fenolik.

Uji Aktivitas Antibakteri

Sebanyak 20 µl larutan ekstrak etanol kulit batang *E. zwageri* dengan konsentrasi 1,5,10 dan 15 mg/ml untuk bakteri *S.typhi*; 50, 100, 150 dan 200 mg/ml untuk bakteri *E.coli* dan antibiotik (30 µg/ml) ditetaskan menggunakan mikropipet pada kertas cakram berdiameter 5 mm. Kertas cakram

tersebut kemudian diletakkan pada biakan bakteri dalam cawan petri menggunakan pinset steril. Biakan bakteri tersebut kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35°C. Zona hambat (mm) yang terbentuk menunjukkan adanya aktivitas antibakteri. Respon ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri dapat diklasifikasikan kedalam beberapa tingkatan (Anita *et al.* 2014), yaitu:

Tabel 1. Klasifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan Bakteri (*Classification of inhibition response*)

Zona hambat (mm)	Respon hambatan
≥20 mm	Sangat Kuat
11-19 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
<5 mm	Lemah

Data zona hambat yang diperoleh kemudian dilakukan analisis statistik dan uji beda nyata jujur (BNJ) menggunakan SPSS 16 untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap aktivitasnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Ekstrak *E. zwageri*

Rendemen ekstrak etanol kulit batang *E. zwageri* yang diperoleh dari hasil penelitian ini sebesar 21,63% (kadar air serbuk 7,6%). Hasil ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan bagian lain dari tanaman *E. zwageri* dimana pada bagian daun memiliki rendemen ekstrak berkisar antara 4,33-8,99% (Mariani *et al.* 2016). Mengacu pada pengelompokkan/kelas komponen kimia kayu Indonesia (Anonim, 1976), rendemen ekstrak etanol kulit batang *E. zwageri* tergolong tinggi yaitu diatas 4%.

Tingginya rendemen ekstrak *E. zwageri* diduga karena pemilihan bagian tanaman dalam hal ini adalah kulit kayu dan penggunaan pelarut etanol. Setiap

bagian tanaman memiliki kadar zat ekstraktif yang berbeda dan kadar zat ekstraktif yang terdapat pada kulit kayu lebih tinggi dengan bagian lain dari suatu tanaman (Sjostrom, 1995). Pelarut etanol merupakan pelarut polar yang memiliki kemampuan yang baik untuk berpenetrasi kedalam membran sel, sehingga komponen-komponen endoseluler dapat diperoleh secara maksimal yang pada akhirnya menyebabkan rendemen ekstrak menjadi tinggi (Silva, 1998). Beberapa golongan senyawa yang dapat larut bersama dengan pelarut etanol antara lain tanin, saponin, flavonoid, kuinon, minyak, lemak, lilin, alkaloid, phenol, aglikon dan glikosida (Houghton dan Raman, 1998; Filho, 2006; Yusro, 2010). Senyawa-senyawa tersebut sangat potensial sebagai antibakteri.

Skrining Fitokimia

Golongan senyawa bioaktif yang terdapat pada suatu tanaman dapat diketahui dengan melakukan skrining fitokimia. Hasil penelitian menunjukkan

bahwa ekstrak kulit batang *E. zwageri* positif mengandung beberapa golongan

senyawa bioaktif yang secara jelas tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia ekstrak kulit batang *E. zwageri* (Results of phytochemical screening analysis of wood bark *E. zwageri* extract)

Parameter Uji		Hasil
Alkaloid	a) Mayer	++
	b) Wagner	++
	c) Dragendorff	++
Flavonoid	a) HCL + Mg	+++
	b) H ₂ SO ₄ 2N	+
	c) NaOH	+++
Terpenoid		++
Steroid		-
Fenolik		+++
Tanin		+++
Saponin		++

Keterangan:

- = Tidak ada
- + = Sedikit
- ++ = Sedang
- +++ = Banyak

Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang *E. zwageri* mengandung tannin, phenol dan flavonoid dalam level yang banyak; saponin, terpenoid dan alkaloid dalam level sedang; dan tidak terdapatnya golongan senyawa steroid. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid (Anita *et al.* 2014), lipid dan saponin (Dasopang, 2017) serta tanin (Nurviana, 2016) dapat berfungsi sebagai anti bakteri. Hasil ini mengindikasikan bahwa ekstrak kulit batang *E. zwageri* memiliki golongan senyawa bioaktif yang potensial sebagai antibakteri.

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji Aktivitas Antibakteri *E.coli*

Pada penelitian ini, aktivitas antibakteri ekstrak kulit batang *E. zwageri* diuji terhadap bakteri *E. coli* pada beberapa level konsentrasi yaitu 50, 100, 150 dan 200 mg/ml. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang *E. zwageri* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening disekitar kertas cakram, yang hasilnya secara jelas dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

Gambar 1. Grafik zona hambat ekstrak kulit batang *E. zwageri* terhadap pertumbuhan *E. coli*. (Graph of inhibition zone of wood bark extract of *E. zwageri* againsts the growth of *E. coli*)

Keterangan:

c- = kontrol negatif

c+ = kontrol positif

a,b,c,d,e= angka yang ditandai dengan huruf yang tidak sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata atau signifikan pada taraf kepercayaan 99%.

Dari Gambar 1 terlihat bahwa konsentrasi 200 mg/ml memiliki daya hambat lebih tinggi yang ditunjukkan dengan zona hambatnya sebesar 24,33 mm, diikuti oleh konsentrasi 150 mg/ml sebesar 14,67 mm, 100 mg/ml sebesar 9,67 mm, 50 mg/ml sebesar 7,67 mm, sedangkan untuk kontrol negatif (pelarut etanol) tidak menunjukkan daya hambat terhadap pertumbuhan *E. coli*. Jika dibandingkan dengan obat antibiotik (*tetracycline*) sebagai kontrol positif yang memiliki daya hambat sebesar 25 mm, maka konsentrasi 50, 100 dan 150 mg/ml ekstrak kulit batang *E. zwageri* mempunyai daya hambat yang rendah.

Konsentrasi 50, 100, 150 dan 200 mg/ml, serta kontrol positif memberikan

pengaruh yang signifikan atau berbeda nyata dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* jika dibandingkan dengan kontrol negatif. Hasil respon hambatan pada zona hambat pertumbuhan *E. coli* menunjukkan bahwa konsentrasi 200 mg/ml memiliki respon hambatan sangat kuat, diikuti 150 mg/ml memiliki respon hambatan kuat, 100 mg/ml dan 50 mg/ml memiliki respon hambatan sedang.

Level konsentrasi optimum ekstrak kulit batang *E. zwageri* adalah yang memiliki respon hambatan kuat atau sangat kuat terhadap pertumbuhan *E. coli* yaitu pada konsentrasi 150 mg/ml dan 200 mg/ml. Pada konsentrasi 200 mg/ml, zona hambat yang terbentuk sudah setara dengan antibiotik

(*tetracycline*) yang ditunjukkan dengan tidak adanya perbedaan yang signifikan diantara keduanya. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak tersebut pada konsentrasi 200 mg/ml memiliki kemampuan yang sebanding dengan *tetracycline* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*. *Tetracycline* merupakan golongan obat

antibiotik yang memiliki spektrum yang luas dan sensitif terhadap bakteri gram negatif seperti *E.coli*. *Tetracycline* akan terakumulasi didalam sel bakteri dalam bentuk ionik ketika melewati membrane sitoplasma, sehingga dapat menghambat sintesis protein dan pada akhirnya menyebabkan kematian sel bakteri (Pratiwi, 2008).

Gambar 2. Zona hambat terhadap bakteri *E. coli*: A. Kontrol negatif; B. Kontrol positif; C. ekstrak kulit batang *E. zwageri* (50,100,150, dan 200 mg/ml) (*Diameter of inhibition zone on bacteria E. coli*: A. Negative control; B. Positive control; C. *E. zwageri* wood bark extract concentration levels (50, 100, 150, and 200 mg/ml)

Uji Aktivitas Antibakteri *S.typhi*

Pada penelitian ini, aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit batang *E. zwageri* diuji terhadap bakteri *S. typhi* pada beberapa level konsentrasi yaitu 1, 5, 10 dan 15 mg/ml. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit

batang *E. zwageri* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening disekitar kertas cakram, yang hasilnya secara jelas dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.

Gambar 3. Grafik zona hambat ekstrak kulit batang *E. zwageri* terhadap pertumbuhan *S. typhi*. (Graph of inhibition zone of wood bark extract of *E. zwageri* againsts the growth of *S. typhi*).

Keterangan:

c- = kontrol negatif

c+ = kontrol positif

a,b,c,d,e= angka yang ditandai dengan huruf yang tidak sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata atau signifikan pada taraf kepercayaan 99%.

Gambar 4. Zona hambat terhadap bakteri *S. typhi*: A. Kontrol negatif; B. Kontrol positif; C. Ekstrak kulit batang *E. zwageri* (1,5,10 dan 15 mg/ml). (Diameter of inhibition zone on bacteria *S. typhi*; A. Negative control; B. Positive control; C. *E. zwageri* wood bark extract concentration levels (1, 5, 10, and 15 mg/ml).

Gambar 3 dan 4 menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang *E. zwageri* dapat menghambat pertumbuhan *S. typhi* dimana pada konsentrasi 15 mg/ml memiliki daya hambat lebih tinggi, yang ditunjukkan dengan zona hambatnya sebesar 14,33

mm, diikuti oleh konsentrasi 10 mg/ml sebesar 12,33 mm, 5 mg/ml sebesar 9,33 mm, 1 mg/ml sebesar 7,33 mm, sedangkan untuk kontrol negatif (pelarut etanol) tidak menunjukkan daya hambat terhadap pertumbuhan *S. typhi*. Jika dibandingkan

dengan obat antibiotik (*tetracycline*) sebagai kontrol positif yang memiliki daya hambat sebesar 25 mm, maka seluruh konsentrasi ekstrak etanol kulit batang *E. zwageri* mempunyai daya hambat yang lebih rendah.

Konsentrasi 1, 5, 10 dan 15 mg/ml, serta kontrol positif memberikan pengaruh yang signifikan atau berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol negatif dalam menghambat pertumbuhan *S. typhi*. Hasil respon hambatan pada zona hambat pertumbuhan *S. typhi* menunjukkan bahwa konsentrasi 10 dan 15 mg/ml memiliki respon hambatan kuat dan pada konsentrasi 1 dan 5 mg/ml memiliki respon hambatan sedang. Level konsentrasi optimum ekstrak kulit batang *E. zwageri* adalah yang memiliki respon hambatan kuat terhadap pertumbuhan *S. typhi* yaitu pada konsentrasi 10 dan 15 mg/ml. Namun hasil ini masih lebih rendah jika dibandingkan dengan antibiotik (*tetracycline*) yang memiliki respon hambatan sangat kuat dalam menghambat pertumbuhan *S. typhi*.

Ekstrak kulit batang *E. zwageri* mengandung golongan senyawa berupa alkaloid, flavonoid, terpenoid, fenolik, tanin, dan saponin. Diduga senyawa-senyawa tersebut menyebabkan penghambatan terhadap pertumbuhan *E. coli* dan *S. typhi*. Struktur dinding sel sel bakteri *E. coli* dan *S. typhi* tersusun atas peptidoglikan, lipoprotein dan membran luar fosfolipid yang mengandung lipopolisakarida. Membran sel berfungsi sebagai pembungkus sel yang berada diluar membran sitoplasma dan perubahan-perubahan tekanan osmotik yang terjadi akan dilindungi oleh lapisan

ini (Johnson *et al.* 2011). Terjadinya penghambatan pertumbuhan bakteri disebabkan oleh kontak senyawa yang terdapat dalam ekstrak yang berdifusi kedalam sel bakteri, dimana beragamnya senyawa yang terdapat dalam ekstrak menyebabkan aktivitas biologisnya juga berbeda-beda (Sumito *et al.* 2016).

Mekanisme kerja alkaloid, flavonoid, fenolik dan terpenoid (Robinson, 1995; Cowan, 1999; Anita *et al.* 2014) yaitu: alkaloid dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu dengan menghambat pembentukan dinding sel khususnya komponen penyusun peptidoglikan sehingga berdampak pada kematian sel. Flavanoid dapat berikatan dengan protein ekstraseluler membentuk senyawa komplek yang berdampak pada terganggunya integritas dan rusaknya membran sel khususnya pada bagian fosfolipid sehingga permeabilitasnya menjadi menurun. Aktivitas protein (enzim) yang terdapat pada membran sel akan mati akibat adanya senyawa fenol. Terpenoid dapat berikatan dengan protein, karbohidrat dan lipid pada membran sel yang berakibat pada menurun atau hilangnya permeabilitas membran dan pada akhirnya menyebabkan lisis sel.

Tanin memiliki kemampuan dalam mengganggu kerja enzim, adhesin dan pengangkutan protein yang berakibat pada menurunnya permeabilitas dinding sel dan pada akhirnya sel akan mati (Cowan, 1999; Nurviana, 2016). Aktivitas saponin dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu dengan mengganggu kerja enzim dan merusak membrane sitoplasma yang berakibat pada terhambatnya transport nutrisi yang pada akhirnya menyebabkan

kematian bakteri (Robinson, 1995; Dasopang, 2017)

Kesimpulan

Rendemen ekstrak kulit batang *E. zwageri* sebesar 21,63% (kadar air 7,6%). Kulit batang *E. zwageri* mengandung golongan senyawa bioaktif berupa alkaloid, flavonoid, terpenoid, fenolik, tanin, dan saponin. Ekstrak kulit batang *E. zwageri* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* dan *S. typhi*. Konsentrasi optimum dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* pada level 200 mg/ml dengan kategori respon hambatan sangat kuat, sedangkan konsentrasi optimum dalam menghambat pertumbuhan *S. typhi* pada level 15 mg/ml dengan respon hambatan kuat.

Saran

Perlu dilakukannya penelitian lanjutan terkait penentuan nilai MIC (minimum inhibitory concentration) dan MBC (minimum bactericidal concentration) dari ekstrak kulit batang *E. zwageri* terhadap pertumbuhan *E. coli* dan *S. typhi*. Selain itu perlu dilakukannya isolasi dan identifikasi senyawa tunggal yang bersifat sebagai antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- [Anonim]. 1976. Vademikum Kehutanan Indonesia. Departemen Pertanian Direktorat Jendral Kehutanan. Jakarta.
- Anita A, Khotimah S, Yanti AH. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Benalu Jambu Air (*Dendrophoe pentandra* L. Miq). *JProtobiont*. 3(2):268-272.
- Cowan, M.M. *Plant Products as Antimicrobial Agents. Clinical Microbiology Reviews*. 1999; 12: 564-582.
- Darussalam H. 2016. Uji Sensitivitas Ekstrak Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*. *Mahakam Med Lab Tech J*. 1(2):81-90.
- Dasopang ES. 2017. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sangitan (*Sambucus javanica* Reinw) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella thypi*. *J Bio Lingkungan, Industri, Kesehatan*. 4(1):54-62.
- Filho M. 2006. *Bioactive Phytochemicals: New Approaches in the Phytosciences*. Dalam *Modern Phytomedicine*. Iqbal Ahmad, Farrukh Aqil dan Mohammad Owais (Ed) Wiley-VCH. Germany.
- Harbone JB. 1996. Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, Ed ke-2, Penerjemah Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Bandung. ITB.
- Haygreen JG dan JL Bowyer. 1996. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu, Suatu Pengantar (Terjemahan Sutjipto, AH). *Gadjah Mada University Press*. Yogyakarta.
- Heyne K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid 1. Yayasan Sarana Wana Jaya. Jakarta
- Houghton PJ dan Raman A. 1998. *Laboratory Handbook for the Fractionation of Natural Extracts*. Chapman and Hall. London.
- Johnson AG, Ziegler RJ, Hawley L. 2011. *Essential Mikrobiologi dan Imunologi*. Ed ke-5. Surjawidjaja JE, penerjemah; Saputra L, editor. Tangerang: Binarupa Aksara.
- Kemenkes RI. 2011. *Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan*. Jakarta. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2(2):1-3.

- Mailuhu M, Runtuwene MRJ, Koleangan HSJ. 2017. Skrinning Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Batang Soyogik (*Saurauia bracteosa*). *Chem.Prog.* 10(1):1-7.
- Manuhuwa E. 2007. Kadar Air dan Berat Jenis pada Posisi Aksial dan Radial Kayu Sukun (*Arthocarpus communis*, J.R dan G. Frest). *J Agroforestri.* 2(1):49-55.
- Mariani Y, Yusro F, Konishi Y, Taguchi T, Tominaga A. 2016. *Regulatory effects of five medicinal plants used by Dayak Uud Danum in West Kalimantan Indonesia on the delayed type hypersensitivity and the inflammation of human colon epithelial cells.* *Kuroshio Science.*, 10:59-71.
- Nurviana V. 2016. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kernel Biji Buah Bacang (*Mangifera foetida* L) terhadap *Escherichia coli*. *J Sains dan Ilmu Farmasi.* 1(2):66-74.
- Pelczar MJ Jr dan Chan ECS. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi.* Volume ke-1. Hadioetomo RS, Imas T, Tjitrosomo SS, Angka SL, penerjemah. *Elements of microbiology.* Jakarta: UI Press.
- Pratiwi SUT. 2008. *Mikrobiologi Farmasi.* Yogyakarta: Penerbit Erlangga.
- Rahmah SH, Suharti, Subandi. 2014. Uji Antibakteri dan Daya Inhibisi Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) terhadap Aktivitas Xantin Oksidase yang Diisolasi dari Air Susu Segar Sapi. *JOM Bidang Kimia UM.* 2(2):1-11.
- Robinson, T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi. Penerbit ITB. Bandung. Hal. 36-45.
- Sari RP, Roza RM, Fitmawati. 2015. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Mahang (*Macaranga triloba* (Muell.) Arg.) Terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *JOM FMIPA UNRI.* 2(2):1-8.
- Sjostrom E. 1995. *Kimia Kayu, Dasar-Dasar dan Penggunaannya.* Ed ke-2. Cetakan pertama. Sastrohamidjojo H, Prawirohatmodjo S, penerjemah. *Wood Chemistry, Fundamentals and Application.* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sumito RJ, Khotimah S, Linda R. 2016. Uji Bioktivitas Fraksi Metanol dan Etil Asetat Tumbuhan Paku Sisik Naga (*Drymoglossum piloselloides* (L) pressl.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. *J Protobiont.* 5(1): 30-38.
- Wasito H. 2011. *Obat Tradisional Kekayaan Indonesia.* Ed ke-1. Cetakan pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- WHO. 2009. *Recommendation on global use of rotavirus vaccine.* *Weekly Epidemiological record*, no 23.
- Yusro F. 2010. Rendemen Ekstrak Etanol dan Uji Fitokimia Tiga Jenis Tumbuhan Obat Kalimantan Barat. *J Tengawang.* 4(2): 29-36.
- Yusro F, Diba F, Mariani Y, Etis EP, Leonardo, Randi A. 2013. *Ragam Tumbuhan Berkhasiat Obat di Kalimantan Barat.* Jilid 1. Pontianak: FU Press.
- Yusro F, Diba F, Mariani Y, Etis EP, Leonardo, Randi A. 2014. *Ragam Tumbuhan Berkhasiat Obat di Kalimantan Barat.* Jilid 2. Pontianak: FU Press.