

UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN SIRSAK (*Annona muricata L.*) DAN DAUN SIRIH (*Piper betle L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli*

Sulastrianah*, Imran**, Eka Suci Fitria***

*Bagian Farmakologi FK UHO

***Bagian Ilmu Kimia Organik FMIPA UHO

***Program Pendidikan Dokter FK UHO

Soursop (A. muricata L.) and betel (P. betle L.) are common plants that traditionally used as a medicine. The aims of this study are to determine the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) of soursop and betel leaves extract that can inhibit the growth of E. coli one of the cause of diarrhea and the most potentially extract between that plants. Methode of this research used post test control only design and cotrimoxazole (as a control). This study consists of three phases : (1)sample preparation, (2)extraction by maceration with methanol and obtained as much as 14.97 g of leaf extract of A. muricata.L and 2.88 g of P. betle L. after evaporated, (3)MIC using the disc diffusion method. The concentration of each extract are 80,000 ppm, 40,000 ppm, 20,000 ppm, 10,000 ppm, 5000 ppm, 2500 ppm, and 1250 ppm. Ten µL of each extracts was taken and saturated to a paper disc. The results of this study showed that the A. muricata L leaf extract begin to show inhibition at concentration 2500 ppm and P. betle.L is at concentration 5.000 ppm. The conclusion of this study is the MIC of A. muricata L. and P. betle L.leaf extract are 2500 ppm and 5000 ppm sequentially.

Key words: *A. muricata L., P. betle L., Minimum Inhibitory concentration, E. coli*

PENDAHULUAN

Data *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa salah satu penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan terutama di Negara berkembang adalah diare. Hal ini terlihat dari tingginya angka kesakitan dan kematian akibat diare. WHO memperkirakan kurang lebih empat milyar kasus terjadi di belahan dunia pada Tahun 2000 dan 2,2 juta di antaranya meninggal dan sebagian besar adalah anak di bawah umur 5 tahun. Tahun 2009, data WHO juga menyebutkan bahwa diare adalah penyebab kematian kedua pada anak di bawah umur 5 tahun.

Penyakit diare di Indonesia masih menjadi masalah kesehatan karena angka kejadian dan kesakitan yang masih tinggi. (Subdit Diare, Depkes, 2000–2010)

Data Dinas Kesehatan Sulawesi Sultra (2013) juga menyebutkan bahwa jumlah perkiraan kasus diare di Provinsi Sulawesi Tenggara tahun 2012 berjumlah 96.644 kasus dari total penduduk 2.310.083 jiwa. Total diare yang ditangani Tahun 2012 sebesar 60.48%.

Data klinik menyebutkan bahwa penyebab yang paling sering ditemukan

adalah diare yang disebabkan oleh infeksi dan keracunan (Depkes RI, 2011).

Bakteri *E.coli* adalah salah satu bakteri yang paling sering menyebabkan diare di seluruh dunia. *E.coli* adalah anggota flora normal usus (komensal) dan memiliki peranan dalam beberapa proses pencernaan makanan namun dapat berubah menjadi patogen jika jumlah dalam saluran pencernaan meningkat atau berpindah tempat dari habitat normalnya di tubuh manusia (Jawetz, *et al.*,1995).

Apabila seseorang mengalami diare, maka berbagai pengobatan dilakukan, baik yang bersifat modern maupun tradisional. Pemanfaatan tanaman obat di Indonesia secara tradisional semakin diminati karena efek samping lebih kecil dari obat modern yang dibuat secara sintesis. Selain itu, mahalnya obat sintetik membuat masyarakat beralih ke tanaman obat tradisional (Hermawan, 2007).

Dephut (2007), Sulawesi Tenggara hampir 50% dari luas wilayah diliputi hutan, dari kurang lebih 2,2 juta ha hutan, kurang lebih 900.000 ha (41,5 %) merupakan hutan produksi yang dapat dimanfaatkan masyarakat seperti tanaman obat–obatan.

Beberapa jenis tanaman yang banyak tumbuh dan sering digunakan sebagai obat tradisional adalah sirsak dan Sirih. Bagian sirsak yang dipercaya dapat mengobati diare adalah daun yang mengandung saponin, tannin, flavonoid dll dimana senyawa ini dapat digunakan sebagai antibakteri khususnya untuk mengobati penyakit diare (Hutapea, 1993). Begitu pula dengan daun sirih, telah banyak penelitian yang menyatakan daun sirih mempunyai daya antibakteri. Kandungan metabolit yang terdapat pada daun sirih meliputi flavanoid, saponin, tannin dan lain-lain (Fitriyani, *et al.*, 2011).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui MIC ekstrak daun sirsak dan daun sirih terhadap pertumbuhan *E. Coli* dengan menggunakan pelarut metanol dan ekstrak yang paling potensial di antara keduanya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *eksperimental* dengan desain *post test control only*. Penelitian ini dilakukan bulan Desember 2013-Februari 2014 yang bertempat di Lab. Mikrobiologi Fakultas Kedokteran, Universitas Halu Oleo, Provinsi Sulawesi Tenggara.

Pengambilan Dan Persiapan Sampel

Sampel yang digunakan ialah daun ke 3-5 dari pucuk (umur fisiologis muda), lalu daun *A. muricata* L. dan *P. betle* L. dibersihkan, ditimbang (250 g *A. muricata* L. dan 250 g *P. betle* L.), dipotong kecil, dan dikeringkan dengan cara dianginkan selama ± 4-7 hari, kemudian dihaluskan dengan blender lalu ditimbang kembali dan didapatkan 100 g *A. muricata* L. dan 98 g *P. betle* L.

Ekstraksi

Sampel daun sirsak dan sirih kemudian dimaserasi dengan metanol selama 3 x 24 jam. Maserat dipisahkan dari ampas dengan penyaringan menggunakan corong dan kertas saring, kemudian diuapkan

dengan *Rotary vacum evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental (Haryati, 2011).

Uji Daya Hambat Antibakteri

pembuatan media NA (*Beef akstrak 10 g/l, Pepton 10 g/l, Agar- agar 15 g/l*) dengan pemanasan dan media NB (*Beef akstrak 10 g/l, Pepton 10 g/l, NaCl 15 g/l*) yang tidak memerlukan pemanasan.

Pengenceran ekstrak dilakukan dengan mengencerkan ekstrak menjadi 80.000 ppm, 40.000 ppm, 20.000 ppm, 10.000 ppm, 5000 ppm, 2500 ppm, 1250 ppm. Rumus pengenceran ekstrak kental dengan menggunakan 10 ml metanol adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 1 \text{ ppm} &= 1 \mu\text{l/l} = 1 \text{ mg/l} \\
 &= 80.000 \text{ ppm} = \frac{80.000 \text{ mg}}{l} \\
 &= \frac{80 \text{ gr}}{1000 \text{ ml}} \\
 &= \frac{80 \text{ gr}}{1000 \text{ ml}} = \frac{x}{10 \text{ ml}} = x = 0,8 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

Jadi, terdapat 0,8 gr ekstrak kental bahan uji di dalam 10 ml larutan metanol dan seterusnya (0,4 gr/10 ml, 0,2 gr/10 ml, 0,1 gr/10 ml, 0,05 gr/10 ml, 0,025 gr/10 ml, 0,0125 gr/10 ml). Selanjutnya pembuatan suspensi bakteri menggunakan standar *McFarland* 0,5 dengan spektronik 20D pada λ 625 nm.

Pengujian KHM dilakukan pada media NA. Media NA dibuat dalam cawan petri sebanyak ± 15 ml kemudian dipipetkan *E.coli* 100 μ l lalu dihomogenkan. Selanjutnya dimasukkan kertas cakram yang telah disuspensikan ekstrak *A. muricata* L. dan *P. Betle* L. yang telah diencerkan dan Kotrimoksazol sebagai kontrol positif dan metanol sebagai kontrol negatif. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37⁰ C.

Pengamatan dilakukan dengan mengukur zona hambat zat yang diujikan dengan menggunakan mistar. Pengukuran diameter zona hambat dilakukan dengan

mengurangi diameter daerah hambatan dengan diameter kertas cakram (6 mm) (Hermawan, 2007). **Tabel 1** adalah Indikator Penilaian yang menggunakan Klasifikasi respon hambatan ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri Pan dkk.,(2009).

HASIL

Hasil dari proses ekstraksi serbuk daun *A. muricata* L. dan *P. betle* L. menggunakan pelarut metanol dimana vol. pelarut yang dicampurkan pada serbuk daun adalah 1400 mL *A. muricata* L. dan 600 mL *P. betle* L. dan setelah diuapkan dengan menggunakan alat *Rotary Vacum Evaporator* dapat dilihat pada **tabel 2**. Nampak senyawa yang dapat ditarik dari jaringan setelah diuapkan menjadi lebih sedikit yaitu 14,97 g dari 1500 g ekstrak daun *A. muricata* L.

sedangkan 2,88 g dari 698 g ekstrak daun *P. betle* L. Hasil pengukuran diameter zona hambat dengan menggunakan mistar pada ekstrak *A. muricata* L. dan *P. betle* L. terhadap *E.coli* salah satu penyebab diare dapat dilihat pada **tabel 3**. Tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak daun *A. muricata* L. memiliki respon hambatan pada konsentrasi 2.500 ppm hingga 80.000 ppm sedangkan ekstrak *P. betle* L. memiliki respon hambatan pada konsentrasi 5.000 ppm hingga 80.000 ppm. Kontrol positif (Kotrimoksazole) pada ekstrak daun *A. muricata* L. memiliki respon hambatan sebesar 12,75 mm dan pada ekstrak daun *P. betle* L. memiliki respon hambatan sebesar 12,41 mm. Kontrol negatif berupa larutan metanol yang dituangkan dalam kertas cakram menunjukkan tidak ada respon hambatan.

Tabel 1. Klasifikasi respon hambatan ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri

Diameter (mm)	Respon hambatan pertumbuhan
0-3 mm	Lemah
3-6 mm	Sedang
> 6 mm	Kuat

Sumber: Pan Chen Wu Tang and Zhao (2009)

Tabel 2. Hasil ekstraksi serbuk daun *A. muricata* L. dan *P. betle* L. menggunakan metanol dan setelah diuapkan dengan *Rotary Vacum Evaporator*

Jenis Ekstrak	Setelah diekstraksi dengan metanol	Setelah diuapkan dengan <i>Rotary Vacum Evaporator</i>
Ekstrak daun <i>A. muricata</i> L.	1500 g	14,97 g
Ekstrak daun <i>P. betle</i> L.	698 g	2,88 g

Sumber: Data Primer Penelitian Tahun 2014

Tabel 3 Hasil pengukuran diameter zona hambat terhadap pertumbuhan *E.coli*

Konsentrasi (ppm)	Diameter Zona Hambat (mm)							
	<i>A. muricata</i> L.			Rata-Rata	<i>P. betle</i> L.			Rata-Rata
	I	II	III		I	II	III	
80.000	13,0	12,5	12,75	12,75	9,75	10,5	10,25	10,16
40.000	9,75	11,0	11,75	10,83	7,25	6,25	6,75	6,75
20.000	7,25	8,75	8,5	8,17	4,0	4,25	4,75	4,33
10.000	6,75	5,25	5,0	5,67	2,25	3,0	2,75	2,67
5.000	4,5	2,75	4,25	3,83	1,25	2,25	1,25	1,6
2.500	3,25	1,25	1,5	2,0	0	0	0	0
1.250	0	0	0	0	0	0	0	0
Kontrol (+)	13,75	10,75	13,75	12,75	13,5	11,5	12,25	12,41
Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0	0	0

Sumber: Data Primer Penelitian Tahun 2014

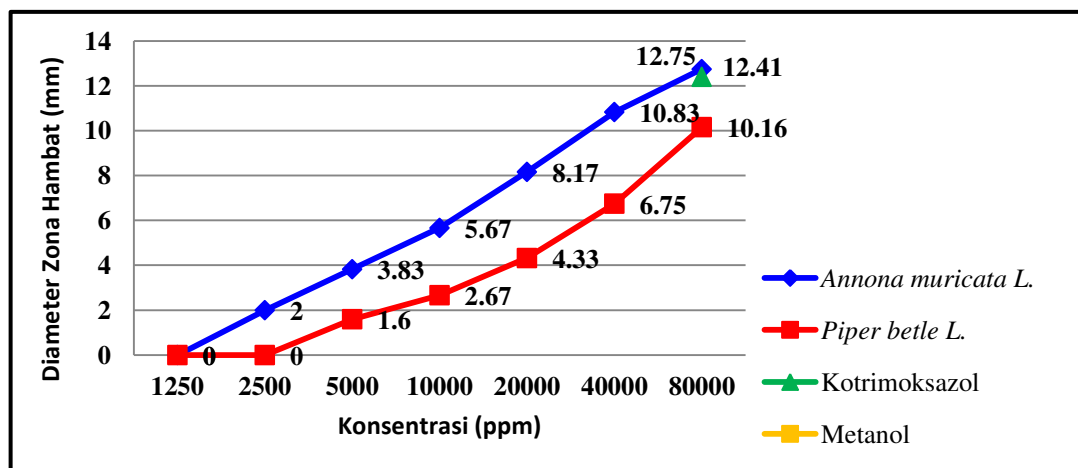
Interpretasi hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak bahan uji terhadap bakteri *E.coli* berdasarkan tabel 1 dapat dilihat pada **tabel 4**. Respon hambatan pada ekstrak *A. muricata* L. konsentrasi 80.000 ppm, 40.000 ppm dan 20.000 ppm adalah kuat, 10.000 ppm dan 5.000 ppm adalah sedang serta 2.500 ppm dan 1250 ppm adalah lemah sedangkan ekstrak *P. betle* L. pada konsentrasi 80.000 ppm dan 40.000 ppm adalah kuat, 20.000 ppm dan

10.000 ppm adalah sedang serta 10.000 ppm, 5.000 ppm, 2.500 ppm dan 1250 ppm adalah lemah. Kotrimoksazol menunjukkan respon hambatan *intermediate* berdasarkan *NCCLS* (2002) dan *European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing* (2012) pada konsentrasi murni 76,8 ppm. Grafik Hasil pengukuran Diameter Zona Hambat terhadap *E.coli* dapat dilihat pada **gambar 1**.

Tabel 4. Interpretasi hasil pengukuran diameter zona hambat bakteri *E.coli*

No.	Jenis Ekstrak	Konsentrasi (ppm)	Diameter Zona Hambat	Interpretasi (berdasarkan tabel 3 dan 4)
1.	<i>A. muricata</i> L.	80.000	12,75	Kuat
		40.000	10,83	Kuat
		20.000	8,17	Kuat
		10.000	5,67	Sedang
		5.000	3,83	Sedang
		2.500	2,0	Lemah
		1.250	0	Lemah
	Kotrimoksazol	0,768 mg/10 mL (76,8 ppm)	12,75	Intermediate
2.	<i>P. betle</i> L.	80.000	10,16	Kuat
		40.000	6,75	Kuat
		20.000	4,33	Sedang
		10.000	2,67	Sedang
		5.000	1,6	Lemah
		2.500	0	Lemah
		1.250	0	Lemah
	Kotrimoksazol	0,768 mg/10 mL (76,8 ppm)	12,41	Intermediate

Sumber data: Data Primer, 2014



Gambar 1. Grafik Hasil pengukuran Diameter Zona Hambat

Gambar 1 menunjukkan bahwa peningkatan diameter zona hambat berbanding lurus dengan konsentrasi ekstrak. Ekstrak *A. muricata* L. mulai menunjukkan respon hambatan pada konsentrasi 2.500 ppm dan terus meningkat hingga konsentrasi 80.000 ppm sedangkan Ekstrak *P. betle* L. mulai menunjukkan respon hambatan pada konsentrasi 5.000 ppm dan terus meningkat hingga konsentrasi 80.000 ppm.

PEMBAHASAN

Hasil uji daya hambat ekstrak *A. muricata* L. dan *P. betle* L. terhadap bakteri *E.coli* sebagai bakteri uji menunjukkan adanya respon hambatan terhadap *E.coli*. Respon hambatan yang terjadi pada penelitian ini disebabkan oleh adanya kandungan atau senyawa aktif yang dimiliki oleh tanaman uji. Kandungan yang dimaksud adalah senyawa metabolit sekunder yang dimiliki oleh tanaman uji.

Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang mempunyai kemampuan bioaktivitas dan berfungsi sebagai pelindung tumbuhan tersebut dari gangguan hama penyakit untuk tumbuhan itu sendiri dan lingkungannya. Senyawa metabolit sekunder terdapat pada semua bagian tanaman, namun penyebarannya tidak merata.

Bagian tanaman uji digunakan adalah daun dan hasilnya menunjukkan adanya respon hambatan antibakteri terhadap *E.coli* karena pada bagian daun tersebut mengandung banyak senyawa metabolit sekunder yang dapat menjadi antibakteri.

Hasil pengujian daya hambat ekstrak *A. muricata* L. dan *P. betle* L. berbeda-beda pada konsentrasi yang digunakan. Konsentrasi yang paling kecil ekstrak daun *A. muricata* L. dan *P. betle* L. yaitu 1250 ppm, hasil menunjukkan bahwa tidak ada respon hambatan terhadap pertumbuhan *E.coli*. Hal ini dapat disebabkan karena pada konsentrasi ini, zat aktif yang berperan sebagai antibakteri pada kedua

ekstrak tanaman uji ini jumlahnya sedikit sehingga belum dapat menghambat aktivitas pertumbuhan *E.coli*. Selanjutnya konsentrasi 2.500 ppm, ekstrak daun *A. muricata* L. mulai menunjukkan respon hambatan terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli* dengan diameter rata-rata 2,0 mm dimana termasuk respon hambatan lemah. Hal ini dapat disebabkan karena pada konsentrasi ini senyawa aktif pada ekstrak daun sudah dapat menghambat pertumbuhan *E.coli* walaupun masih dalam kemampuan respon hambatan lemah karena jumlah zat aktif masih relatif sedikit.

Penelitian serupa yang dilakukan oleh Widiana R, dkk., (2012) menyimpulkan bahwa sari daun tanaman sirsak dapat menghambat *E.coli* dan konsentrasi efektif 10% (100.000 ppm) dengan daerah hambat bakteri 22,19 mm.

Respon hambatan yang terbentuk pada kedua penelitian ini bahwa ekstrak daun *A. muricata* L. memiliki potensi sebagai antibakteri karena kandungan senyawa aktif yang dimiliki. Kandungan senyawa aktif yang bisa berfungsi sebagai antibakteri pada ekstrak yang sama dapat menunjukkan respon hambatan berbeda-beda karena metode ekstraksi yang digunakan dapat mempengaruhi komposisi senyawa aktif yang terisolasi. Penelitian ini menggunakan proses secara maserasi dengan menggunakan pelarut metanol sehingga memungkinkan bahwa senyawa aktif dapat ditarik lebih banyak dari jaringan dibandingkan dengan proses penggerusan untuk mendapatkan sari daun seperti pada penelitian sejenisnya. Salah satu yang mempengaruhi hasil ekstraksi adalah pelarut yang digunakan dimana dengan menggunakan pelarut yang sesuai maka potensi untuk menarik seluruh senyawa aktif dalam jaringan lebih besar dibandingkan dengan metode penggerusan yang belum dapat menarik atau mengisolasi seluruh senyawa aktif dalam jaringan. Hal ini karena senyawa aktif yang terdapat dalam jaringan tumbuhan hanya dapat ditarik secara baik dengan

cara pengrusakan dinding sel atau membran sel secara fisik, mekanik atau kimiawi.

Konsentrasi 5.000 ppm, ekstrak *P. betle* L. mulai menunjukkan respon hambatan terhadap pertumbuhan *E.coli* dengan diameter rata-rata 1,6 mm dengan respon hambatan lemah. Hal ini karena senyawa aktif ekstrak *P. betle* L. sudah dapat menghambat *E.coli* meskipun senyawa yang berperan dalam jumlah sedikit. Penelitian sejalan oleh Hermawan (2007) yang menyatakan ekstrak *P. betle* L. berpengaruh terhadap pertumbuhan *E.coli* dengan diameter zona hambat 10,00 mm konsentrasi 2,5%.

Penelitian ini menggunakan metode yang sama dengan yang dilakukan oleh Hermawan (2007) dimana menunjukkan hasil yang sama dimana terdapat respon hambatan terhadap *E.coli*. Respon hambatan yang ditunjukkan berarti bahwa senyawa aktif yang terdapat pada *P. betle* L. dengan menggunakan pelarut metanol dapat ditarik dan diisolasi dengan baik dari jaringan sehingga dapat bekerja baik sebagai antibakteri karena pelarut metanol dapat menarik senyawa baik yang bersifat polar, nonpolar dan semipolar ditingkat jaringan.

Konsentrasi 5000 ppm, 10.000 ppm, 20.000 ppm, 40.000 ppm, 80.000 ppm, kedua ekstrak daun yang diuji menunjukkan peningkatan respon hambatan yang semakin kuat. Hal ini karena senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak daun disetiap konsentrasi semakin besar sehingga daya kerja dalam menghambat pertumbuhan bakteri (antibakteri) semakin baik pula. Hal serupa dikemukakan oleh Pletzar dan Chan (2007) bahwa semakin tinggi konsentrasi zat anti mikroba maka semakin besar kemampuan untuk mengendalikan dan membunuh mikroorganisme tertentu. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Permatasari dkk., (2013) juga menyatakan makin tinggi konsentrasi air perasan daun sirsak maka makin tinggi daya hambat yang terbentuk.

Pada ekstrak daun *A. muricata* L. dan *P. betle* L. terdapat perbedaan respon hambatan yang ditunjukkan dengan adanya zona bening juga dipengaruhi oleh adanya perbedaan kandungan senyawa metabolit yang dimiliki oleh kedua ekstrak tersebut. Daun *A. muricata* L. mengandung banyak senyawa fenolik dimana senyawa ini banyak digunakan sebagai antiseptik dan antibakteri. Flavanoid merupakan salah satu turunan senyawa fenol. Sedangkan pada daun *P. betle* L. mengandung banyak minyak atsiri daun sirih. Senyawa kimia yang ada pada minyak atsiri daun sirih antara lain senyawa fenol dan turunannya yang dapat mengganggu aktifitas bakteri. Komponen utama minyak atsiri adalah terpenoid yang dapat menjadi sebagai antibakteri.

Jika dilihat berdasarkan respon hambatan terhadap *E.coli* yang ditunjukkan oleh ekstrak daun *A. muricata* L. dan *P. betle* L. berdasarkan *Klasifikasi respon hambatan ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri* maka tampak hasil yang berbeda-beda setiap kenaikan konsentrasi. Perbedaan hasil respon hambatan yang ditunjukkan pada kedua ekstrak tanaman uji ini dapat disebabkan oleh kemampuan tiap-tiap ekstrak yang berbeda-beda dalam menghambat pertumbuhan *E.coli* atau sebagai antibakteri sehingga interpretasi yang ditunjukkan pun berbeda.

Aktivitas antibakteri ekstrak daun *A. muricata* L. dan *P. betle* L. diduga karena adanya komponen senyawa metabolit sekunder yang dimiliki. Senyawa metabolit sekunder yang dimaksud adalah terpenoid, steroid, saponin, tannin, dan flavonoid.

Mekanisme terpenoid sebagai antibakteri adalah bereaksi dengan porin pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuknya senyawa akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri.

Senyawa steroid merupakan senyawa non-polar sehingga dapat larut dalam senyawa non-polar. Mekanisme sebagai antibakteri adalah menghambat penyerapan kolesterol pada bakteri sehingga membuat kolesterol yang dibutuhkan oleh bakteri. Selain itu, steroid penting sebagai pengatur aktivitas biologis dalam organisme hidup. Steroid dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat impermeabel terhadap senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun, morfologi membran sel berubah dan akhirnya dapat menyebabkan membran sel rapuh dan lisis.

Mekanisme saponin sebagai antibakteri adalah dengan cara merusak membran sel bakteri akibat terjadinya peningkatan permeabilitas membran oleh karena saponin yang berinteraksi dengan dinding sel bakteri. Rusaknya membran sel bakteri menyebabkan bocornya membran sel bakteri dan akhirnya komponen penting dari dalam sel bakteri akan keluar.

Tanin merupakan salah satu senyawa yang dapat mengendapkan protein. Tanin dapat berperan sebagai antibakteri karena sifatnya yang dapat menginaktivasi enzim, bereaksi dengan membran sel, inaktivasi fungsi materi genetik yang berada pada sel bakteri. Selain itu, pada bakteri gram negatif terdapat sisi hidrofilik yaitu gugus karboksil, amino, fosfat, dan hidrosil yang peka terhadap senyawa polar sehingga tannin yang lebih bersifat polar dapat lebih mudah menembus dinding sel bakteri Gram negatif.

Flavanoid dapat berperan sebagai antibakteri, antioksidan. Flavanoid yang merupakan senyawa fenol dapat berfungsi sebagai antibakteri. Senyawa fenol dapat bersifat sebagai koagulator protein. Protein yang mengalami koagulasi akan nonfungsi. Selain itu, dapat mengganggu sistesis membran sel melalui penghambatan yang mengakibatkan penggabungan rantai glikan tidak terhubung silang ke dalam peptidoglikan membran sel sehingga menuju suatu

struktur yang lemah dan menyebabkan kerusakan dinding sel bakteri.

Penelitian ini menggunakan antibiotik spektrum luas yaitu Kotrimoksazol. Kotrimoksazol adalah sediaan kombinasi tetap *trimetoprim* dan *sulfametoksazol* yang memberikan efek sinergistik dan bersifat bakterisida. Aktivitas kotrimoksazol berdasarkan cara kerjanya pada dua tahap yang berurutan dalam reaksi enzimatik untuk membentuk asam tetrahidrofolat dan menghambat terjadinya reaksi reduksi dari dihidrofolat menjadi tetrahidrofolat.

Jika dilihat diameter yang terbentuk pada kotrimoksazol bahwa pada konsentrasi 76,8 ppm (0,768 mg/10 mL) telah menunjukkan respon hambatan sebesar 12,75 mm dan 12,41 mm sebanding dengan diameter yang terbentuk pada konsentrasi ekstrak 80.000 ppm. Hal ini dapat disebabkan karena kandungan yang terdapat pada kotrimoksazol telah dimurnikan dan benar-benar bekerja sebagai antibakteri dibandingkan dengan ekstrak yang belum merupakan senyawa murni yang dapat digunakan sebagai antibakteri sehingga masih perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi senyawa-senyawa murni yang dapat berperan sebagai antibakteri.

Bakteri yang dapat dihambat oleh ekstrak daun *A. muricata* L. dan ekstrak *P. betle* L. adalah *E. coli* yang merupakan salah satu penyebab diare. *E. coli* adalah bakteri gram negatif yang merupakan salah satu bakteri yang paling sering menyebabkan diare diseluruh dunia. *E. coli* adalah anggota flora normal usus (*komensal*) namun dapat berubah menjadi patogen terhadap tubuh manusia jika jumlah meningkat atau berpindah tempat dari habitat normalnya di tubuh manusia.

Penggunaan daun *A. muricata* L. dan *P. betle* L. secara tradisional oleh masyarakat sebagai obat diare berhubungan dengan kemampuan daya hambat yang dimiliki oleh ekstrak daun *A. muricata* L. dan *P. betle* L. terhadap *E. coli* salah satu penyebab diare.

SIMPULAN

Ekstrak metanol daun *A. muricata* L. memiliki Kadar Hambat Minimum (KHM) terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* sebesar 2,0 mm pada konsentrasi 2.500 ppm dengan respon hambatan lemah. Ekstrak metanol daun *P. betle* L. memiliki Kadar Hambat Minimum (KHM) terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* sebesar 1,6 mm pada konsentrasi 5.000 ppm dengan respon hambatan lemah.

Konsentrasi 80.000 ppm, ekstrak daun *A. muricata* L. memiliki diameter zona hambat rata-rata 12,75 mm dengan respon hambatan kuat lebih berpotensi sebagai antibakteri dibandingkan ekstrak daun *P. betle* L. memiliki diameter zona hambat rata-rata (respon hambatan kuat) lebih kecil sebesar 10,16 mm.

SARAN

Penelitian uji daya hambat ekstrak tanaman *A. muricata* L. dan ekstrak tanaman *P. betle* L. masih perlu dilanjutkan untuk mengidentifikasi senyawa apa yang berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Kesehatan RI. 2011. *Buku Saku Petugas Kesehatan*.
Departemen Kesehatan RI. 2007. Depkes.
Dinkes provinsi Sulawesi tenggara. 2013. *Profil kesehatan Sulawesi tenggara tahun 2012*. Sulawesi Tenggara.
European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. 2012. *Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters*. Europe
Fitriyani, A., Winarti, L., Muslichah S., Nuri. 2011. *Uji Antiinflamasi Ekstrak Metanol Daun Sirih Merah pada Tikus Putih*. Fakultas Farmasi Universitas Jember : Majalah Obat Tradisional.
Haryati, Sri. 2011. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder pada Fraksi n-Heksan dari Batang Tanaman Etilingera Sp. dan Uji Aktivitasnya sebagai Antibakteri dan Antifungi*. Kendari : Skripsi Program Studi Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Haluoleo.

Hermawan, A. 2007. *Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli dengan Metode Difusi Disk*. Surabaya : Artikel Ilmiah Fakultas Kedokteran Hewan. UNAIR.

Hutapea, J.R. 1993. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia, Jilid 2*. Jakarta : Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Jawetz, E., J.L. Melnick, and E.A. Adelberg. 2007. *Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan (Review of Medical Microbiology) : Diterjemahkan oleh H. Tomang*. Jakarta : Penerbit EGC.

National Committee on Clinical Laboratory Standarts (NCCLS) (2002). 2003. *Manual for the Laboratory Identification and Antimicrobial Susceptibility Testing of Bacterial Pathogens of Public Health Importance in the Developing World*. Geneva, Switzerland : WHO.

Pan, X., Chen, F., Wu, T., Tang, H., and Zhao, Z. 2009. *The acid, Bile Tolerance and Antimicrobial property of Lactobacillus acidophilus NIT*. *J. Food Control* 20 : 598-602.

Pelczar, M.J. dan E.C.S. Chan. 2007. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 1 dan 2*. Jakarta : UI Press.

Permatasari A, Besung, K., Mahatmi H., 2013. *Daya Hambat Perasan Daun Sirsak Terhadap Pertumbuhan Bakteri e. coli*. Bali : Laboratorium Mikrobiologi Veteriner. FKH Universitas Udayana.

Widiana, R, Gustina Indriati, Indra Andika. 2012. *Daya Hambat Sari Daun Sirsak Terhadap pertumbuhan Bakteri E.coli*. Sumatra Barat : Program Studi Pend. Biologi STKIP PGRI Sumbar.

World Health Organization (WHO). 2006.
*Guidelines for Drinking-Water
Quality: First Addendum to Third
Edition, Geneva, vol. 1.*