

Aktivitas Senyawa Antibakteri Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus niruri*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* Secara *in Vitro*

In Vitro Antibacterial Compound Activity of Meniran Herbs (*Phyllanthus niruri*) Extract on the Growth of *Shigella dysenteriae* Bacteria

Putri Nurul Munfaati*, Evie Ratnasari, Guntur Trimulyono

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Surabaya

*e-mail: putrinurulmunfaati@gmail.com

ABSTRAK

Disentri adalah salah satu jenis penyakit diare akut yang disebabkan oleh bakteri *Shigella dysenteriae*. Kasus resistensi *S. dysenteriae* terhadap beberapa antibiotik sudah banyak ditemukan. Oleh karena itu perlu dikembangkan alternatif pengobatan dengan menggunakan bahan nabati yang diharapkan lebih efektif, efisien, dan aman. Herba meniran (*Phyllanthus niruri*) adalah salah satu alternatif bahan nabati yang memiliki aktivitas antibakteri karena mengandung komponen bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, tannin, dan saponin. Penelitian ini bertujuan menguji aktivitas antibakteri ekstrak *P. niruri* dalam menghambat pertumbuhan *S. dysenteriae* secara *in vitro*. Metode yang digunakan adalah uji MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dan uji MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*). Pengujian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 7 perlakuan yaitu konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, kontrol negatif (akuades), dan kontrol positif (kloramfenikol). Data uji MBC dianalisis menggunakan Anava satu arah, kemudian dilanjutkan dengan uji Korelasi Pearson, dan uji Regresi Linier Sederhana. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa ekstrak etanol *P. niruri* dapat menghambat pertumbuhan *S. dysenteriae* secara signifikan ($p = 0,00 < 0,05$) dan terdapat hubungan antara peningkatan konsentrasi ekstrak *P. niruri* L. dengan penurunan jumlah koloni *S. dysenteriae* ($R = -0,601$). Nilai MIC ekstrak etanol *P. niruri* L. terhadap *S. dysenteriae* adalah konsentrasi 20% dan nilai MBC adalah konsentrasi 60%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak *P. niruri* L. memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. dysenteriae* secara *in vitro*.

Kata Kunci: aktivitas antibakteri; *Shigella dysenteriae*; ekstrak herba meniran (*Phyllanthus niruri*)

ABSTRACT

Dysentery is a type of an acute diarrhea disease caused by *Shigella dysenteriae* bacteria. Resistance's cases of *S. dysenteriae* on some antibiotics have been much found. Hence, alternative treatment should be expanded by use plant substances that should be more effective, efficient, and safe. Meniran herbaceous (*Phyllanthus niruri* L.) is one alternative of plant substances that has antibacterial activity because it contains bioactive compounds such as alkaloid, flavonoid, tannin, and saponin. The aim of this research is to describe *in vitro* antibacterial activity of *P. niruri* L. extract to inhibit *S. dysenteriae* growth. The method of this research is MIC test (*Minimum Inhibitory concentration*) and MBC test (*Minimum Bactericidal Concentration*). The testing was conducted using complete random design with seven treatment namely concentration of 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, negative control (aquades), and positive control (chloramphenicol). Data of MBC test was analyzed by using one way ANOVA and continued by Correlation Pearson, and Linear Regression Simple. The results of the statistics analysis showed that ethanol extract of *P. niruri* L. could inhibit the growth of *S. dysenteriae* significantly ($p = 0.00 < 0.05$) and there is relationship between the increase of concentration of *P. niruri* L. extract with the decrease of *S. dysenteriae* colonies ($R = -0,601$). MIC of *P. niruri* L. extract on *S. dysenteriae* is concentration of 20% and MBC of *P. niruri* L. extract on *S. dysenteriae* is concentration of 60%. Based on the result of this research, *P. niruri* extract have *in vitro* antibacterial activity on *S. dysenteriae* bacteria.

Key Words: antibacterial activity; *Shigella dysenteriae*; *Phyllanthus niruri* extracts

PENDAHULUAN

Disentri adalah salah satu jenis penyakit diare akut yang disertai dengan tinja cair yang bercampur dengan darah dan lendir dikarenakan bakteri penyebab disentri telah menembus dinding kolon sehingga tinja yang melewati usus besar akan berjalan sangat cepat tanpa diikuti proses absorpsi air (Adnyana dkk., 2004). Bakteri

penyebab disentri adalah *Shigella dysenteriae* dengan gejala klinis meliputi nyeri perut dan demam. *Shigella dysenteriae* memproduksi eksotoksin yang dapat mempengaruhi saluran pencernaan dan susunan saraf pusat. Eksotoksin merupakan protein yang bersifat antigenik yaitu merangsang produksi antitoksin sehingga dapat mematikan penderita. Aktivitas yang bersifat

toksik ini menyebabkan diare awal yang encer, kemudian mengakibatkan disentri lebih lanjut dengan tinja yang disertai darah dan nanah (Jawetz *et al.*, 1996).

Sejauh ini, upaya yang dilakukan untuk mengobati penyakit disentri akibat bakteri *S. dysenteriae* terbatas pada antibiotik. Selain memberikan keuntungan bagi manusia, namun antibiotik juga menimbulkan dampak negatif yaitu kemampuan bakteri dalam mempertahankan diri sehingga makin sulit untuk diberantas (Winarsih dkk., 2010). Menurut Jawetz *et al.*, (1996) *S. dysenteriae* memiliki resistensi terhadap beberapa antibiotik diantaranya seperti tetrasiklin, ampisilin, dan siprofloksasin. Penggunaan antibiotik dalam jangka panjang dan tidak tepat dosis juga dapat mengganggu fungsi kinerja pada organ ginjal, jantung, dan hati (WHO, 2014). Menurut Wahyuningsih (2010), beberapa orang yang mengkonsumsi antibiotik dapat mengalami jantung berdebar-debar, detak jantung abnormal, dan masalah hati seperti penyakit kuning. Oleh karena itu, perlu dikembangkan alternatif pengobatan dengan menggunakan bahan nabati yang diharapkan lebih efektif, efisien, dan aman dalam upaya menghambat pertumbuhan bakteri *S. dysenteriae*.

Salah satu alternatif bahan nabati yang berpotensi mempunyai aktivitas sebagai antibakteri adalah herba meniran (*Phyllanthus niruri* L.). Beberapa orang banyak memanfaatkan *P. niruri* L. sebagai obat alternatif untuk mengobati demam, sariawan, sakit gigi, kencing manis, hepatitis, gangguan saluran pencernaan, penyakit kulit, dan diare (Setyohadi dkk., 2011) karena kemampuannya untuk menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang bersifat antimikroba. Hasil uji fitokimia *P. niruri* L. yang telah dilakukan oleh Gunawan dkk. (2008) dan Mangunwardoyo dkk. (2009) membuktikan bahwa *P. niruri* L. mengandung senyawa-senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antibakteri, diantaranya adalah senyawa golongan terpenoid, alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji aktivitas antibakteri untuk mengetahui kemampuan senyawa bioaktif ekstrak herba meniran dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi dari ekstrak *P. niruri* sebagai antibakteri terhadap bakteri *S. dysenteriae*. Potensi dari ekstrak *P. niruri* L. diketahui berdasarkan hasil uji MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dan uji MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September hingga Nopember 2014. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol meniran (*P. niruri* L.), etanol 96%, akuades, DMSO, alkohol 70%, NB (*Nutrient Broth*), NA (*Nutrient Agar*), spirtus, agar bubuk, antibiotik kloramfenikol dan kultur bakteri *S. dysenteriae* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi UNAIR. Pembuatan ekstrak meniran dilakukan di Laboratorium Mikroteknik sedangkan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak meniran terhadap bakteri *S. dysenteriae* dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Surabaya. Prosedur kerja meliputi pembuatan ekstrak meniran, peremajaan kultur bakteri uji dan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak meniran terhadap *S. dysenteriae*.

Pembuatan ekstrak herba meniran dilakukan dengan cara mencuci hingga bersih herba meniran sebanyak 10 kg kemudian dikering anginkan kemudian dihaluskan dengan menggunakan *blender* hingga berbentuk serbuk yang biasa disebut simplisia. Simplisia sebanyak 5 kg direndam selama 24 jam dengan menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1 : 3, ini merupakan maserasi pertama. Hasil maserasi pertama disaring dengan menggunakan alat penyaring. Hasil saringan berupa zat cair (filtrat) dimasukkan ke dalam botol sedangkan ampas simplisia direndam kembali ke dalam pelarut etanol 96% selama 24 jam dengan perbandingan 1 : 2. Hal yang sama dilakukan pada maserasi ketiga selama 24 jam. Hasil maserat yang terakhir disaring dengan menggunakan kertas saring steril untuk memisahkan ampas dengan zat cair (filtrat). Hasil filtrat diuapkan dengan menggunakan alat *rotary vacuum evaporator* pada suhu 30-40°C agar terbentuk ekstrak kental, kemudian ekstrak kental tersebut disimpan pada suhu 18°C (Harborne, 1987).

Suspensi bakteri *S. dysenteriae* yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri dengan kepadatan 10^6 CFU/ml (Santoso dkk, 2008). Pembuatan suspensi bakteri tersebut distandarisasi dengan menggunakan metode McFarland 1 yaitu setara dengan kepadatan bakteri 10^8 CFU/ml (Sutton, 2011). Pembuatan suspensi bakteri uji mengacu pada penelitian Assidqi dkk. (2012) yaitu dengan cara mengambil 4-10 ose bakteri dari media NA yang telah diinkubasi selama 24 jam dimasukkan ke dalam tabung yang berisi NaCl fisiologis, kemudian dihomogenkan. Suspensi bakteri tersebut disetarakan kekeruhannya dengan larutan standar McFarland 1. Suspensi bakteri uji yang telah

dibuat dilakukan pengenceran secara berseri untuk mendapatkan kepadatan 10^6 CFU/ml.

Uji MIC dilakukan dengan mengacu pada penelitian Dewi (2010) yaitu dengan cara menyiapkan lima dari tujuh tabung reaksi steril yang berisi 2 ml media NB steril masing-masing ditambahkan 2 ml ekstrak meniran yang telah diencerkan dengan DMSO 10% dan 1 ml kultur bakteri sedangkan pada perlakuan kontrol negatif ditambahkan 2 ml akuades dan 1 ml kultur bakteri dan pada kontrol positif ditambahkan 2 ml antibiotik kloramfenikol dan 1 ml kultur bakteri. Ketujuh tabung tersebut kemudian diukur *Optical Density* (OD) bakteri dengan menggunakan spektrofotometer (λ 530 nm) sebagai pembanding sebelum perlakuan inkubasi 24 jam. Ketujuh tabung steril kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C dalam inkubator. Hasil inkubasi diukur *Optical Density* (OD) bakteri dengan menggunakan spektrofotometer (λ 530 nm) sebagai pembanding setelah perlakuan inkubasi 24 jam.

Uji MBC dilakukan dengan mengacu pada penelitian Setyohadi dkk. (2010) yaitu dengan cara mencairkan media NA terlebih dahulu, dan menyiapkan cawan petri sebanyak 7 buah. Ekstrak meniran dari seri konsentrasi dimasukkan ke dalam cawan petri yang berisi media NA cair. Masing-masing tabung yang berisi suspensi bakteri dengan media NB cair dituang pada media NA kemudian dihomogenkan dan ditunggu sampai media memadat (± 15 menit) setelah itu diinkubasi pada suhu 31-32 °C. Hasil inkubasi dapat dilihat dengan ada tidaknya pertumbuhan koloni bakteri pada media NA.

Data yang diperoleh dari uji MBC dianalisis dengan uji ANAVA satu arah untuk mengetahui adanya pengaruh pemberian berbagai konsentrasi ekstrak *P. niruri* L. terhadap jumlah koloni bakteri *S. dysenteriae*, kemudian dilanjutkan dengan uji Korelasi Pearson untuk menilai kekuatan hubungan antara pemberian ekstrak *P. niruri* L. terhadap pertumbuhan bakteri *S. dysenteriae* dan

dilanjutkan dengan uji Regresi Linier Sederhana untuk mengetahui sejauh mana hubungan antara peningkatan konsentrasi dengan kemampuan penghambatan terhadap koloni bakteri *S. dysenteriae*. Semua pengujian dianalisis dengan menggunakan program SPSS 16.0 for windows.

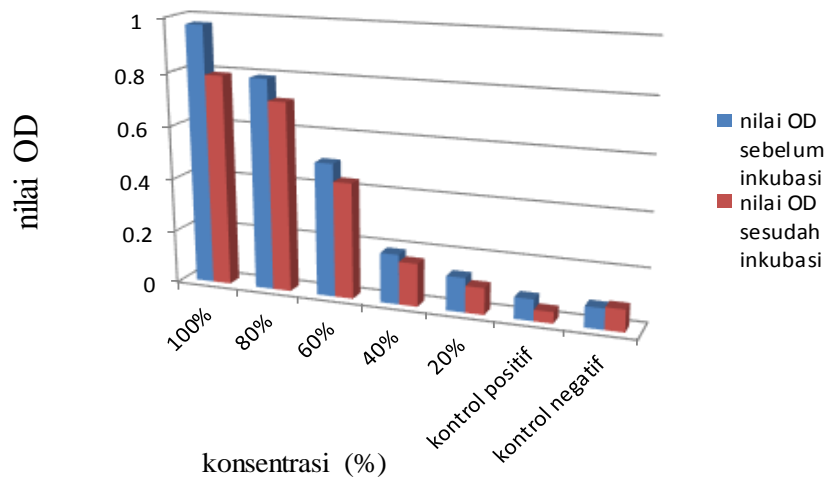
HASIL

Hasil pengukuran nilai OD (*optical density*) pada uji MIC dengan menggunakan spektrofotometer (λ 530 nm) menunjukkan hambatan pertumbuhan bakteri *S. dysenteriae* secara pasti yaitu dengan melihat penurunan nilai OD sebelum dan sesudah inkubasi tersaji dalam Tabel 1 dan Gambar 1. Nilai MIC dapat ditentukan dengan mengukur selisih antara nilai OD sebelum dan sesudah inkubasi. Nilai Δ OD yang negatif menunjukkan adanya penurunan nilai absorbansi yang berarti terjadi penurunan jumlah sel bakteri setelah inkubasi 24 jam sedangkan nilai Δ OD yang positif menunjukkan tidak adanya penurunan melainkan terjadi peningkatan nilai absorbansi yang berarti masih terjadi peningkatan jumlah sel bakteri setelah inkubasi 24 jam.

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai negatif Δ OD yang terbesar terletak pada konsentrasi 100% dengan penurunan nilai OD sebesar -0,181. Gambar 1 menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai OD sebelum inkubasi dengan nilai OD sesudah inkubasi pada setiap perlakuan yang telah diberi ekstrak *P. niruri* L. dan pada perlakuan kontrol positif dibandingkan dengan perlakuan kontrol negatif. Pada perlakuan kontrol negatif tanpa pemberian ekstrak *P. niruri* L. tidak mengalami penurunan nilai OD ditandai dengan selisih Δ OD sebesar +0,005, artinya pada perlakuan kontrol negatif terjadi peningkatan pertumbuhan bakteri *S. dysenteriae*.

Tabel 1. Hasil pengukuran nilai OD pada uji MIC ekstrak *P. niruri* L. terhadap bakteri *S. Dysenteriae*

Seri Konsentrasi	Nilai OD (sebelum inkubasi)	Nilai OD (sesudah inkubasi)	Δ OD
20%	0,094	0,065	-0,029
40%	0,152	0,126	-0,026
60%	0,465	0,399	-0,066
80%	0,756	0,676	-0,080
100%	0,937	0,756	-0,181
kontrol (+)	0,045	0,007	-0,038
kontrol (-)	0,043	0,048	+0,005



Gambar 1. Histogram hubungan antara nilai OD sebelum inkubasi dengan nilai OD sesudah inkubasi dari berbagai perlakuan

Tabel 2. Hasil uji MBC ekstrak *P. niruri* L. terhadap bakteri *S. dysenteriae*

Konsentrasi	Σ koloni (CFU/plate)			Total	Rata - rata
	Pengulangan				
	I	II	III		
20%	224	215	189	628	209
40%	74	69	3	146	49
60%	0	0	0	0	0
80%	0	0	0	0	0
100%	0	0	0	0	0
kontrol (-)	365	312	306	983	328
kontrol (+)	0	0	0	0	0

Hasil pengujian MBC dengan menggunakan metode *pour plate* berupa jumlah koloni bakteri *S. dysenteriae* yang tumbuh pada media NA (*Nutrient Agar*) tersaji dalam Tabel 2 dan Gambar 2. Data pada tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah rata-rata koloni paling banyak terdapat pada perlakuan kontrol negatif (tanpa pemberian ekstrak *P. niruri* L.) yaitu sebanyak 328 koloni sedangkan jumlah rata-rata koloni paling sedikit terdapat pada konsentrasi 60%, 80%, 100%, dan kontrol positif yaitu sebanyak 0 koloni.

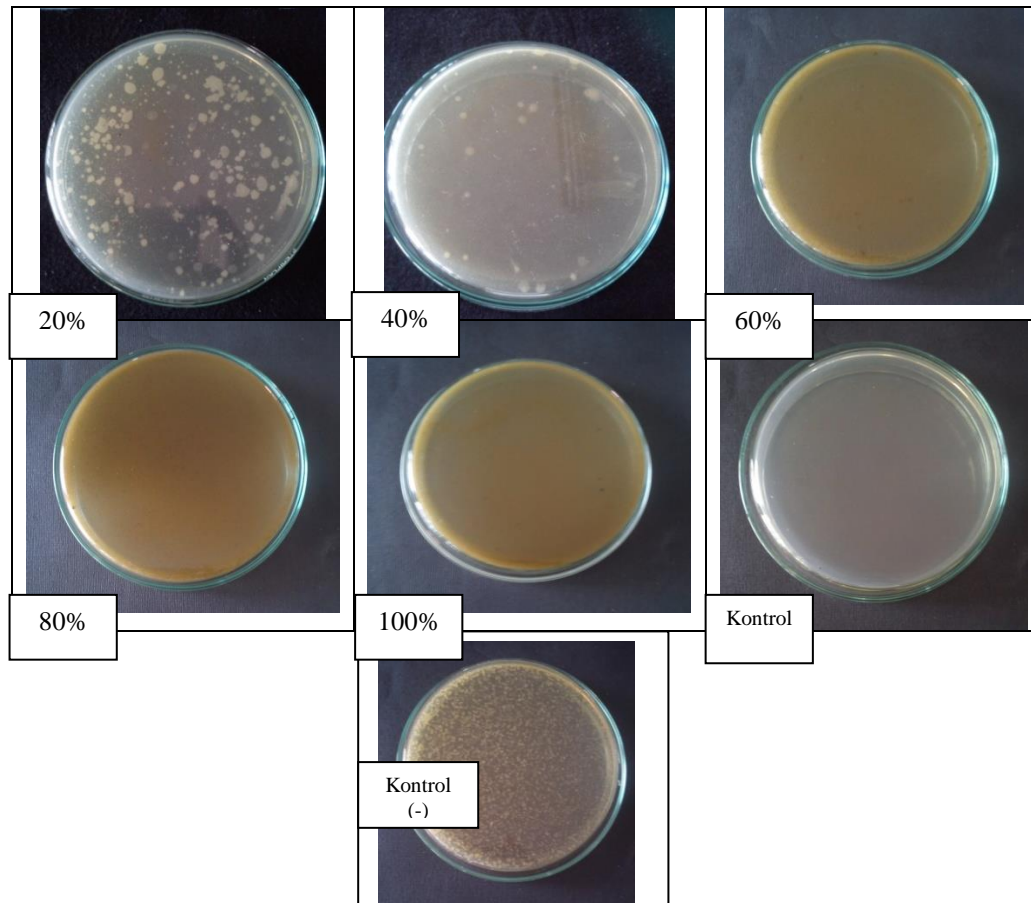
Data dalam Tabel 2 dianalisis dengan ANAVA satu arah, dilanjutkan dengan uji Korelasi Pearson serta uji Regresi Linier Sederhana. Hasil analisis ANAVA satu arah data hasil uji MBC memiliki nilai signifikan yaitu $0,00 < 0,05$. Hal ini berarti data hasil uji MBC yang ditunjukkan dengan jumlah pertumbuhan koloni bakteri *S. dysenteriae* pada setiap perlakuan signifikan sehingga dapat dilanjutkan dengan uji Korelasi Pearson dengan taraf kepercayaan 5%. Hasil uji Korelasi Pearson menunjukkan angka

signifikan $0,005$ ($p < 0,05$) yang berarti terdapat hubungan antara peningkatan konsentrasi ekstrak *P. niruri* L. dengan penurunan jumlah koloni *S. dysenteriae*. Besar koefisien korelasi Pearson antara konsentrasi dengan jumlah koloni bakteri yaitu $R = -0,601$. Tanda negatif menunjukkan hubungan yang terbalik yang berarti semakin tinggi konsentrasi ekstrak *P. niruri* L. yang diberikan maka semakin sedikit jumlah koloni bakteri *S. dysenteriae* yang tumbuh, dan sebaliknya. Nilai $0,601$ menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara perlakuan konsentrasi dengan pertumbuhan bakteri karena nilai lebih dari $0,5$.

Hasil uji Regresi Linier Sederhana didapatkan koefisien determinasi *Adjusted R Square* (R^2) sebesar $0,962$ yang berarti bahwa kontribusi pemberian ekstrak *P. niruri* L. dalam menurunkan jumlah koloni bakteri *S. dysenteriae* sebesar $96,2\%$ sedangkan sisanya $3,8\%$ disebabkan oleh faktor-faktor lain yang tidak diteliti. Hubungan antara perubahan konsentrasi ekstrak *P. niruri* L. dengan pertumbuhan koloni bakteri *S. dysenteriae* dapat

dinyatakan dengan rumus $Y = 56,32 - 0,173 X$, dimana Y adalah jumlah koloni *S. dysenteriae* sedangkan X adalah konsentrasi ekstrak *P. niruri* L. Hal ini berarti tanpa pemberian ekstrak *P. niruri* L. maka jumlah koloni *S. dysenteriae* yang dihasilkan di medium NA akan meningkat

konstan yaitu 56,32 koloni. Dengan kata lain, setiap peningkatan pemberian konsentrasi ekstrak meniran sebanyak 1% akan menyebabkan penurunan jumlah koloni bakteri hingga 0,173 koloni.



Gambar 2. Jumlah Koloni bakteri *Shigella dysenteriae* pada media NA setelah perlakuan dengan ekstrak *Phyllanthus niruri*

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan melalui dua pengujian yaitu dengan uji MIC untuk mengetahui konsentrasi terendah yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan dilanjutkan dengan uji MBC untuk mengetahui konsentrasi terendah yang mampu membunuh bakteri *S. dysenteriae*. Hasil uji MIC dan uji MBC membuktikan bahwa ekstrak *P. niruri* L. mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. dysenteriae*. Hal ini diduga karena adanya senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, fenol, tannin, dan saponin yang terkandung didalam ekstrak *P. niruri* L.

Senyawa-senyawa metabolit sekunder diduga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. dysenteriae*. Hal ini dibuktikan oleh penelitian

terdahulu yang telah dilakukan oleh Husna (2007), menyatakan bahwa pada konsentrasi 70% ekstrak *P. niruri* L. efektif mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 8,50 cm, dan pada konsentrasi 60% ekstrak *P. niruri* L. efektif mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan rerata diameter zona hambat sebesar 6,05 cm. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak *P. niruri* L. semakin banyak senyawa metabolit sekunder yang terkandung.

Jumlah sel bakteri dapat diukur dengan cara mengetahui kekeruhan (turbiditas) kultur, semakin keruh suatu kultur maka semakin banyak jumlah selnya (Purwoko, 2007). Nilai OD menunjukkan besarnya cahaya yang diserap oleh

sel berbanding lurus dengan jumlah sel, artinya semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka semakin besar aktivitas penghambatannya (Dewi, 2010). Pertumbuhan bakteri dapat diketahui dengan mengukur selisih antara nilai OD sebelum inkubasi dengan nilai OD setelah inkubasi. Hasil uji MIC menunjukkan pada kontrol negatif diperoleh nilai ΔOD positif, hal ini berarti pada kontrol negatif tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. dysenteriae*. Hal ini dikarenakan pada kontrol negatif tidak diberi perlakuan ekstrak *P. niruri* L. maupun antibiotik.

Penelitian ini menunjukkan besar aktivitas penghambatan ditandai dengan besarnya nilai ΔOD yang diperoleh, semakin tinggi konsentrasi ekstrak *P. niruri* L. yang diberikan maka semakin besar nilai ΔOD . Hasil uji ANAVA satu arah dari data uji MBC menunjukkan bahwa pengaruh ekstrak *P. niruri* L. terhadap jumlah koloni bakteri *S. dysenteriae* yang tumbuh pada media NA menunjukkan nilai signifikan sebesar $0,00 < 0,05$, artinya terdapat perbedaan jumlah pertumbuhan koloni bakteri *S. dysenteriae* yang signifikan karena pemberian ekstrak *P. niruri* L. dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, serta perlakuan kontrol negatif dan kontrol positif. Menurut Setyohadi dkk. (2011), menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak *P. niruri* L. yang diberikan maka semakin sedikit jumlah koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* yang tumbuh yaitu dibuktikan dari hasil nilai MBC pada konsentrasi 22,5% yang ditandai dengan jumlah koloni bakteri *S. pyogenes* yang tumbuh pada medium BHIA kurang dari 0,1% dari jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada *original inoculum*. Menurut Noorhamdani dkk. (2012), semakin tinggi konsentrasi ekstrak *P. niruri* L. maka semakin berkurang jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh, yakni nilai MBC diperoleh pada konsentrasi 15% yaitu ditandai tanpa adanya pertumbuhan koloni bakteri *E. coli* yang tumbuh.

Penurunan jumlah koloni bakteri pada penelitian Setyohadi dkk. (2011) dan Noorhamdani dkk. (2012) dikarenakan pada konsentrasi yang semakin tinggi mengandung senyawa antibakteri yang lebih banyak sehingga semakin banyak senyawa antibakteri yang diserap oleh bakteri dan menyebabkan pertumbuhan koloni bakteri menjadi terhambat. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian ini, pada konsentrasi 60% sudah tidak dijumpai adanya pertumbuhan koloni bakteri *S. dysenteriae* dibandingkan dengan konsentrasi 20% rerata jumlah koloni yang tumbuh sebanyak 209 koloni,

konsentrasi 40% rerata jumlah koloni yang tumbuh sebanyak 49 koloni, dan kontrol negatif tanpa pemberian ekstrak *P. niruri* L. rerata jumlah koloni yang tumbuh sebanyak 328 koloni. Sehingga dapat dikatakan bahwa nilai MBC terletak pada konsentrasi 60% ekstrak *P. niruri* L. karena merupakan konsentrasi terendah yang mampu membunuh bakteri *S. dysenteriae*.

Penurunan jumlah koloni bakteri *S. dysenteriae* dalam penelitian ini disebabkan oleh adanya aktivitas antibakteri yang terdapat di dalam ekstrak *P. niruri* L. Menurut hasil identifikasi senyawa antimikroba yang telah dilakukan oleh Mangunwardoyo dkk. (2009), menunjukkan bahwa didalam ekstrak *P. niruri* L. terdapat senyawa aktif golongan fenol (flavonoid), alkaloid, saponin, dan tannin.

Flavonoid merupakan senyawa golongan fenol yang aktif. Senyawa fenol dan senyawa fenolik derivatnya juga dapat menimbulkan denaturasi protein yang terdapat pada dinding sel sehingga dapat merusak susunan dan merubah mekanisme permeabilitas dari mikrosom, lisosom, dan dinding sel (Jawetz., et al, 1986). Senyawa alkaloid merupakan golongan senyawa aktif yang berasal dari tumbuhan. Alkaloid bekerja sebagai antibakteri dengan cara merusak komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Heyne, 1987).

Senyawa metabolit sekunder saponin merupakan zat yang dapat berinteraksi dengan sel bakteri maka dinding sel bakteri akan menjadi lisis atau pecah (Pratiwi, 2008). Demikian pula dengan senyawa tannin yang merupakan senyawa metabolit sekunder yang dalam konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengkoagulasi protoplasma bakteri (Pratiwi, 2008). Fardiaz (1993) mengemukakan bahwa kecepatan dan efisiensi kerusakan bakteri oleh senyawa antibakteri dipengaruhi oleh suhu, pH, waktu, konsentrasi dan adanya komponen organik lainnya. Menurut Pelczar dan Chan (1988) bakteri dihambat pertumbuhannya dengan cara merusak dinding sel, merubah permeabilisan sel, merubah molekul protein dan asam nukleat, mengkoagulasi protoplasma.

Mekanisme penghambatan terhadap bakteri *S. dysenteriae* oleh ekstrak *P. niruri* L. diduga karena adanya senyawa metabolit sekunder seperti saponin, flavonoid, alkaloid, dan tannin (Sudarno dkk., 2011). Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak *P. niruri* L. ini akan masuk ke dalam bakteri melalui bagian

paling luar terlebih dahulu yaitu dinding sel bakteri (Sudarno dkk., 2011). Dinding sel bakteri *S. dysenteriae* yang mengandung lapisan peptidoglikan dapat ditembus oleh senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid. Senyawa flavonoid dapat menembus dinding sel bakteri dengan mudah sehingga pertumbuhan bakteri menjadi menurun dalam jumlah yang banyak. Dinding bakteri yang terkena flavonoid akan kehilangan permeabilitas sel. Menurut penelitian Winarsih dkk. (2010) menunjukkan hasil bahwa ekstrak etanol rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) yang mengandung flavonoid dapat menekan pertumbuhan bakteri *S. dysenteriae* secara *in vitro*.

Alkaloid merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang terbesar (Robinson, 1995). Senyawa fenol yang berasal dari tumbuhan mempunyai kemampuan membentuk kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen sehingga dapat menghambat pembentukan protein dan asam nukleat. Mekanisme kerja senyawa alkaloid dalam menghambat pertumbuhan bakteri memiliki kesamaan dengan mekanisme kerja antibiotik kloramfenikol yaitu dengan cara menghambat pembentukan sintesis protein sehingga dapat mengganggu metabolisme bakteri. Harborne (1987) menyebutkan bahwa senyawa fenol juga mengandung gugus -OH yang dapat melarutkan lipid pada dinding sel sehingga dapat mengganggu dan mempengaruhi integritas membran sitoplasma serta menghambat ikatan ATP-ase pada membran sel dan menyebabkan lisis sel. Menurut penelitian Santoso (2008), menunjukkan hasil bahwa ekstrak bunga kamboja (*Plumeria acuminatae*, Ait) yang mengandung alkaloid dapat menekan pertumbuhan bakteri *S. dysenteriae* secara *in vitro*.

Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang banyak terdapat di alam dan bersifat antimikroba. Menurut Pratiwi (2008), senyawa saponin apabila berinteraksi dengan dinding sel bakteri maka dinding tersebut akan pecah atau lisis. Saponin akan mengganggu tegangan permukaan dinding sel, maka saat tegangan permukaan terganggu zat antibakteri akan dapat dengan mudah masuk ke dalam sel dan akan mengganggu metabolisme sehingga bakteri mati. Menurut Dianasari (2009), ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) yang mengandung saponin dapat menekan pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *S. dysenteriae*. Senyawa tannin mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengkoagulasi protoplasma bakteri (Pratiwi, 2008). Menurut Masduki (1996), tannin memiliki peran sebagai antibakteri dengan cara mengikat protein

sehingga pembentukan dinding sel akan terhambat. Mekanisme penghambatan tannin yaitu dengan cara dinding bakteri yang telah lisis akibat senyawa saponin dan flavonoid, sehingga menyebabkan senyawa tannin dapat dengan mudah masuk ke dalam sel bakteri dan mengkoagulasi protoplasma sel bakteri *S. dysenteriae*. Penelitian Dianasari (2009) yang menggunakan ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) mampu menekan pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *S. dysenteriae* melalui senyawa tannin yang terkandung didalamnya.

Pada penelitian ini didapatkan nilai MIC terletak pada konsentrasi 20% dimana merupakan konsentrasi minimal yang menghambat pertumbuhan bakteri *S. dysenteriae* dan nilai MBC terletak pada konsentrasi 60% karena merupakan konsentrasi minimal yang membunuh bakteri *S. dysenteriae* ditandai dengan tidak dijumpai bakteri *S. dysenteriae* pada media NA.

SIMPULAN

Ekstrak tanaman meniran (*Phyllanthus niruri* L.) terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* secara *in vitro*, dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin sedikit jumlah koloni bakteri yang tumbuh. Nilai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) terletak pada konsentrasi 20% ditandai dengan penurunan nilai OD sebelum inkubasi dan sesudah inkubasi. Nilai MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*) terletak pada konsentrasi 60% yang ditandai dengan rata-rata jumlah koloni sebanyak 0 koloni.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana IK, Yulina E, Sigit JI, Fisher NK, dan Insanu M, 2004. Efek Ekstrak Daun Jambu Biji Daging Buah Putih dan Jambu Biji Daging Buah Merah Sebagai Antidiare. *Acta Pharmaceutica Indonesia*. XXIX (1) : 2-9.
- Assidqi K, Wahyu T, dan Setyawati S, 2012. Potensi Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*) sebagai Antibakteri Terhadap *Aeromonas hydrophila* Secara *In Vitro*. *Journal of Marine and Coastal Science*, 1 (2):113-124.
- Dewi FK, 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* Linnaeus) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

- Dianasari N, 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Shigella dysenteriae* Serta Bioautografinya. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Fardiaz S, 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Gunawan IGW, Gede Bawa IGA, Sutrisnayanti NL, 2008. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Terpenoid yang Aktif Antibakteri pada Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn). *Jurnal Kimia*, 2 (1): 31-39.
- Harbone JB, 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan Terbitan kedua*. Bandung: ITB Press. Penerjemah: Kokasih Padmawinata dan Iwang Soediro.
- Heyne K, 1987. *Tanaman Berguna Indonesia Jilid 2*. Jakarta: Yayasan Sauna Wana Jaya.
- Husna R, 2006. Pengaruh Pemberian Ekstrak Tumbuhan Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Islam Negeri Malang.
- Jawetz E, 1986. *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan*. Diterjemahkan oleh Gerard dan Bonang. Jakarta: Buku Kedokteran.
- Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA, Brooks GF, Butel JS, dan Ornston LN, 1996. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 20*. Jakarta: EGC. Alih bahasa: Edi Nugroho & Maulany RF.
- Mangunwardoyo W, Cahyaningsih E, dan Usia T, 2009. Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Antimikroba Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L.). *Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 7 (2): 57-63.
- Masduki I, 1996. Efek Antibakteri Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu*) terhadap *S. aureus* dan *E. coli* in vitro. *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran*. 10 (9): 21-24.
- Noorhamdani AS, Aurora H, dan Aldiani A, 2012. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) Terhadap Bakteri *E. coli* Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Pelczar MJ Jr dan Chan ECS, 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi II*. Terjemahan oleh Hadioetomo RS, Imas T, Tjitrosomo SS, Angka SL. Cetakan ke-1. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Pratiwi ST, 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Yogyakarta: Erlangga.
- Purwoko T, 2007. *Fisiologi Mikroba*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Robinson T, 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: ITB. Penerjemah: Kosasih Padmawinata.
- Santoso AT, Sidharta B, dan Noorhamdani, 2008. Uji Ekstrak Bunga Kamboja (*Plumeria acuminatae*, Ait) Sebagai Antimikroba Terhadap *Shigella dysenteriae* Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Setyohadi R, Abdullah AAHA, dan Narwastu ACLK, 2011. Uji Efektifitas Antibakteri Ekstrak Meniran (*Phyllanthus niruri*) Terhadap *Streptococcus pyogenes* Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Sudarno, Setiorini FA, dan Suprpto H. 2011. Efektifitas Ekstrak Tanaman Meniran (*Phyllanthus niruri*) Sebagai Antibakteri *Edwardsiella tarda* Secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 3 (1): 103-108.
- Sutton S, 2011. Measurement of Microbial Cells by Optical Density. *Journal of Validation Technology*. 17: 46-49.
- Wahyuningsih M, 2010. *Efek Samping Mengejutkan Dari Antibiotik*. Web publication <http://health.detik.com/read/2010/09/17/075559/1442128/763/efek-samping-mengejutkan-dari-antibiotik>. diunduh tanggal 16 Juli 2014.
- WHO. 2014. Antimicrobial Resistance: Global Report on Surveillance. Web publication http://www.who.int/drugresistance/publication_s/infographic-antimicrobial-resistance-20140430.pdf?ua=1. diunduh tanggal 16 Januari 2015.
- Winarsih S, Mudjiwijono HE, Diane TS, 2010. Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica*) Terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* Isolat 2312-F Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.