

UJI AKTIVITAS ANTI BAKTERI EKSTRAK TUMBUHAN *Euphorbia hirta* L. TERHADAP *Ralstonia solanacearum*, *Escherichia coli*, DAN *Staphylococcus aureus* SECARA IN VITRO

Genoveva Preta Angelika, Agung Suprihadi, Sri Pujiyanto

Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro,
Tembalang, Semarang 50275 Telepon (024)7474754; Fax. (024)76480690
email: iluveight_angels@yahoo.com

Abstract

Biocontrol using Patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) plant is an alternative solution to control pathogenic bacteria. Such wild plant is known to contain active compounds with antibacterial activity such as tannins, alkaloids, flavonoids, saponins, and phenols. This study aims to determine the antibacterial activity of the methanol extract of *E. hirta* against *R. solanacearum*, *E. coli* and *S. aureus*. The extraction method of *E. hirta* was maceration with methanol solvent, while antibacterial activity test using the agar diffusion method (Kirby-Bauer) with test bacteria was *R. solanacearum*, *E. coli* and *S. aureus*. *E. hirta* extract tested was pure extract (100%). Observed response was diameter of inhibitory zone formed around the paper discs that had been smeared with *E. hirta* extract on the media. Analysis of the data using a Completely Randomized Design (CRD) 1 factor (test bacteria) with three times repetition, followed by a further test of Duncan with 95% confidence level. The results indicated that *E. hirta* produced extraction yield of 6,45%. Antibacterial activity of *E. hirta* extract against *R. solanacearum*, *E. coli* and *S. aureus* was indicated by Inhibitory Zone Diameter (HZD), respectively for 21,8 mm, 18,26 mm and 17,06 mm. The results of this study showed that the methanol extract of *E. hirta* plant had antibacterial activity against *R. solanacearum*, *E. coli* and *S. aureus*, thus can be used as a biocontrol agent of bacterial wilt disease in plants caused by *R. solanacearum* and human disease caused by *E. coli* and *S. aureus*.

Keywords: *Euphorbia hirta*, *Ralstonia solanacearum*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, antibacterial activity, diffusion method

Abstrak

Pengendalian hayati menggunakan tumbuhan Patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) merupakan solusi alternatif untuk mengendalikan bakteri patogen. Tumbuhan liar tersebut diketahui mengandung senyawa aktif yang memiliki daya antibakteri, seperti tanin, alkaloid, flavonoid, saponin dan fenol. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak metanol *E. hirta* terhadap *R. solanacearum*, *E. coli* dan *S. aureus*. Ekstraksi *E. hirta* menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol, uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi agar (Kirby-Bauer) dengan bakteri uji *R. solanacearum*, *E. coli* dan *S. aureus*. Ekstrak *E. hirta* yang diujikan merupakan ekstrak murni (100%). Respon yang diamati adalah diameter zona bening pada media yang terbentuk di sekitar cakram kertas yang telah diolesi ekstrak *E. hirta*. Analisis data menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor yaitu bakteri uji dengan pengulangan 3 kali, dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil menunjukkan bahwa ekstraksi *E. hirta* menghasilkan rendemen 6,45%. Aktivitas antibakteri ekstrak *E. hirta* terhadap *S. aureus*, *R. solanacearum*,

dan *E. coli* ditunjukkan dengan diameter daerah hambat (DDH) berturut-turut sebesar 21,8 mm, 18,26 mm dan 17,06 mm. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol tumbuhan *E. hirta* mempunyai daya antibakteri terhadap pertumbuhan *R. solanacearum*, *S. aureus* dan *E. coli*. Kemampuan *E. hirta* dalam menghambat pertumbuhan *R. solanacearum* dapat dijadikan sebagai alternatif agen biokontrol penyakit layu bakteri pada tumbuhan serta penyakit pada manusia yang disebabkan oleh *E. coli* dan *S. aureus*.

Kata kunci: *Euphorbia hirta*, *Ralstonia solanacearum*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, aktivitas antibakteri, metode difusi

Pendahuluan

Tumbuhan Patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) diketahui memiliki senyawa metabolit sekunder yang memiliki daya antiinflamasi, antipiretika, antikanker, antifungi, dan juga antibakteri, dan selama ini merupakan gulma yang mudah ditemui di lingkungan sekitar. Kandungan senyawa antibakteri yang telah diketahui dari Patikan kebo adalah flavonoid, alkaloid, tanin, dan terpenoid, alkana, triterpena, fitosterol dan polifenol (Perumal et al., 2012).

Pemanfaatan Patikan kebo sebagai bakterisida hayati sangat memungkinkan untuk diteliti. Ekstrak etanol Patikan kebo diketahui mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Bacillus subtilis*, sementara ekstrak cair dan kloroform dari daun dapat menghambat pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae*. Ekstrak cair tumbuhan ini juga diketahui mampu menghambat kontaminasi aflatoxin pada padi, gandum, dan jagung (Ogbulie et al., 2007; Suresh et al., 2008; Kumar et al., 2010).

Beberapa penelitian menyatakan bahwa ekstrak beberapa tumbuhan seperti *Morinda citrifolia*, *Ocimum gratissimum*, *Brassica oleracea*, *Allium fistulosum*, dan *Punica granatum* terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *R. solanacearum* (Sunder, 2011; Wagura, 2011; Deberdt, 2012; Narasimha, 2012). Aplikasi minyak atsiri yang berasal dari timi (*Thymus vulgaris*), palmarosa

(*Cymbopogon martini*) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*) pada tanaman tomat dapat menekan populasi *R. solanacearum* di dalam tanah, dan menurunkan gejala layu tanaman pada taraf percobaan pot.

Penyakit layu bakteri merupakan penyakit yang paling banyak menyerang tanaman komoditas unggulan. Serangan bakteri tersebut dapat mengakibatkan kegagalan panen serta kerugian yang sangat besar. Berbagai upaya penanggulangan serangan penyakit telah dilakukan, seperti penyediaan bibit sehat, penggunaan lahan bebas patogen, sanitasi, rotasi tanaman serta penggunaan bakterisida dan musuh alami meskipun semua upaya tersebut belum memberikan hasil yang optimum.

Penyakit yang disebabkan oleh bakteri telah sejak lama mewarnai sejarah kehidupan manusia. Seiring dengan kemajuan zaman, pengenalan obat-obatan sintesis dinilai lebih ampuh dan bekerja tepat sasaran pada bakteri patogen, tetapi lama-kelamaan bakteri target mulai mengembangkan sistem kekebalan yang mengakibatkan adanya peningkatan dosis pemberian obat sintesis pada penderita. Tingginya kadar obat sintesis tersebut dapat membahayakan kondisi tubuh penderita, terutama kesehatan organ hati maupun ginjal. Berdasarkan hal ini, perhatian pengobatan pada manusia mulai beralih menggunakan obat yang berasal dari tumbuhan (herbal).

Penyakit layu bakteri diketahui disebabkan oleh beberapa macam bakteri, salah satunya adalah *Ralstonia solanacearum*. Bakteri *R. solanacearum* tersebar di seluruh dunia, menyerang hampir 200 jenis tanaman dalam 33 famili yang berbeda terutama famili Solanaceae. Nama jenis penyakit bakteri ini berbeda-beda tergantung inang yang diserang, namun yang paling sering disebut adalah penyakit layu bakteri. Bakteri ini dapat bertahan hingga beberapa tahun di tanah, hal inilah yang menyebabkan penyakit layu bakteri sulit dibasmi (Moorman, 2013).

Bakteri *E. coli* merupakan bakteri jenis Gram negatif yang merupakan flora normal pada saluran pencernaan hewan berdarah panas termasuk manusia, namun ada beberapa strain yang merugikan manusia. Strain patogen *E. coli* (STEC) menyebabkan diare, meningitis, infeksi saluran urin, pernapasan dan pneumonia. STEC dapat menyebar melalui air dan makanan yang terkontaminasi, atau melalui kontak dengan hewan ataupun manusia (CDC, 2012).

Bakteri *S. aureus* juga merupakan flora normal selain *E. coli* yang terdapat pada kulit dan hidung manusia. *S. aureus* adalah bakteri Gram positif yang berbentuk bulat (cocci). *S. aureus* merupakan bakteri nonmotil, anaerob fakultatif, dan tidak membentuk spora. *S. aureus* merupakan patogen pada manusia yang menyebabkan infeksi kulit serta keracunan makanan (Todar, 2012). Berdasarkan hal-hal yang telah disebutkan di atas, ekstrak *E. hirta* selain dapat menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus*, diduga juga mampu menghambat pertumbuhan bakteri *R. solanacearum* secara in vitro.

Metodologi

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Mikrobiologi dan laboratorium Kimia Organik Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang pada bulan Oktober 2013 - Januari 2014.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah biakan murni bakteri *R. solanacearum* yang diperoleh dari Departemen Proteksi Tanaman Institut Pertanian Bogor, *S. aureus* dan *E. coli* yang diperoleh dari laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang, tumbuhan *E. hirta* yang diambil dari Kelurahan Srandol Kulon, Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang, Jawa Tengah dengan spesifikasi telah berbunga dan memiliki ketinggian yang sama, alkohol 70%, akuades, pewarna Gram, tisu, media Nutrien Agar (NA), Nutrien Broth (NB), metanol (MeOH), tetrasiklin dan kapas.

Alat yang digunakan adalah cawan petri, gelas ukur, gelas Beaker, tabung reaksi dan rak, pipet tetes, mikropipet, pembakar spiritus, sprayer, autoklaf, timbangan, erlenmeyer, inkubator, jarum ose, pipet ukur, jangka sorong, Colony Counter, kertas saring, rotary evaporator, pinset, mikroskop, gelas benda, corong gelas, batang pengaduk, dan gunting.

Cara Kerja

Pembuatan Media

Media yang digunakan adalah Nutrien Agar (NA) untuk peremajaan kultur isolat dan uji aktivitas antibakteri, serta Nutrien Broth (NB) untuk penghitungan kerapatan kepadatan bakteri uji. Media NA yang dibutuhkan

sebanyak 23 g/1000 ml, sementara NB sebanyak 8 g/1000 ml. Media NA dibuat dengan melarutkan media NA (23 g) dalam 1 L air, sementara media NB dibuat dengan melarutkan media NB (8 g) dalam 1 L air. Media NA dan NB diaduk lalu dipanaskan sampai homogen. Larutan dipindahkan ke dalam erlenmeyer, tutup dengan sumbat dan disterilisasi dalam autoklaf dengan suhu 121^o C dan tekanan 2 atm selama 15 menit.

Ekstraksi Senyawa Metabolit Dari *E. hirta*

Daun *E. hirta* diambil, dibersihkan, lalu dikering-anginkan selama satu minggu untuk selanjutnya digiling menjadi serbuk menggunakan blender. Sebanyak 20 g bubuk halus dimasukkan ke dalam 250 ml metanol dalam labu Erlenmeyer. Labu ditutup lalu digojog setiap 30 menit selama 6 jam dan didiamkan selama 48 jam. Larutan kemudian digojog dan disaring menggunakan kertas saring. Filtrat diuapkan hingga kering menggunakan rotary evaporator. Ekstrak kasar selanjutnya disimpan dalam suhu 15^oC hingga dibutuhkan (Ogbulie et al., 2007).

Peremajaan Isolasi

Biakan murni *R. solanacearum*, *S. aureus* dan *E. coli* pada tabung reaksi diambil dengan menggunakan ose lalu ditanam dalam media NA miring, selanjutnya media diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37^oC.

Pembuatan Inokulum dan Penghitungan Kerapatan Bakteri

Inokulum dibuat dengan mengambil biakan bakteri *R. solanacearum*, *E. coli*, dan *S. aureus* sebanyak 3 ose lalu dimasukkan ke dalam 5 ml NB. Penghitungan kepadatan bakteri dilakukan dengan metode Total Plate Count (TPC). Suspensi bakteri sebanyak 1

ml diencerkan dengan 9 ml NaCl 0,85%, sehingga diperoleh pengenceran dengan konsentrasi 10⁻¹. Pengenceran dilakukan hingga konsentrasi 10⁻⁸ dengan NaCl 0,85%. Setiap hasil pengenceran ditanam secara taburan (pour plate) pada media NA, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37^oC selama 24 jam. Koloni bakteri yang tumbuh dihitung dengan Colony Counter. Target kerapatan bakteri/ml adalah 10⁸ CFU/ml.

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi. Cawan petri berisi media NA diinokulasi dengan kultur bakteri *R. solanacearum*, *S. aureus*, dan *E. coli* dengan kerapatan 10⁸ CFU/ml. Sebanyak 1,15 mg ekstrak *E. hirta* diletakkan pada tiap cakram kertas filter steril (6 mm) dan diletakkan di permukaan media NA. Tiap petri berisi 1 cakram kertas yang telah diolesi ekstrak murni *E. hirta*. Ekstrak *E. hirta* diujikan pada 3 bakteri uji: *R. solanacearum*, *E. coli*, dan *S. aureus*. Petri diinkubasi pada suhu 37^oC selama 18 – 24 jam. Pengamatan aktivitas antibakteri dilakukan berdasarkan Diameter Daerah Hambatan (DDH) yang terbentuk dan diukur dengan menggunakan jangka sorong (Hamdiyati dkk., 2008; Sunder et al., 2011).

Analisis Data

Penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak *E. hirta* menggunakan Rancangan Acak Lengkap 1 faktor (bakteri uji) dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Data DDH yang diperoleh kemudian diuji dengan uji normalitas dan uji homogenitas. Selanjutnya dilakukan uji ANOVA (uji F) dan karena hasil berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan dengan taraf kepercayaan 95%. Analisis data dilakukan

dengan menggunakan program SPSS versi 16.

Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi daun tumbuhan *E. hirta* menggunakan pelarut metanol (Gambar 1) dengan metode maserasi selama lima hari pada suhu kamar. Pemekatan ekstrak dilakukan menggunakan rotary evaporator pada suhu 60°C dengan putaran 60 rpm selama 25 menit. Pemekatan dilakukan pada suhu yang tidak terlalu tinggi dan putaran yang rendah agar golongan senyawa yang ada dalam ekstrak *E. hirta* tidak mudah rusak.

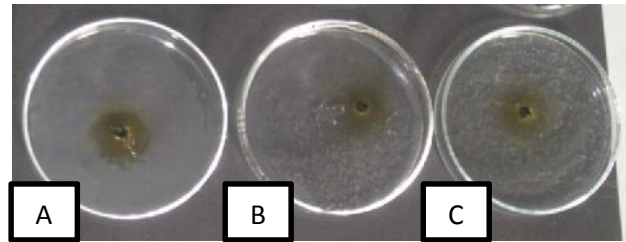


Gambar 1. Ekstrak *E. hirta* dalam pelarut metanol

Rendemen ekstrak pekat yang diperoleh setelah pemekatan selesai sebesar 6,45%. Rendemen ekstraksi adalah bahan terekstrak sudah diuapkan dibagi dengan bahan terekstrak belum diuapkan dikalikan 100 %. Berat kering *E. hirta* yang diambil untuk diekstrak sebanyak 20 gram dan setelah diuapkan menjadi 1,29 gram. Ekstrak diujikan pada media NA yang telah diinokulasi oleh *R. solanacearum*, *E. coli*, dan *S. aureus* untuk diamati aktivitas antibakterinya.

Uji aktivitas antibakteri menggunakan ekstrak murni *E. hirta* sebanyak 1,15 mg yang dioleskan pada cakram kertas dan diletakkan pada media NA yang masing-masing telah diinokulasi

kultur bakteri *R. solanacearum*, *E. coli*, dan *S. aureus* sebanyak $2,1 \times 10^8$ CFU/ml. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak *E. hirta* diamati setelah inkubasi 24 jam dan dapat dilihat pada Gambar 2.

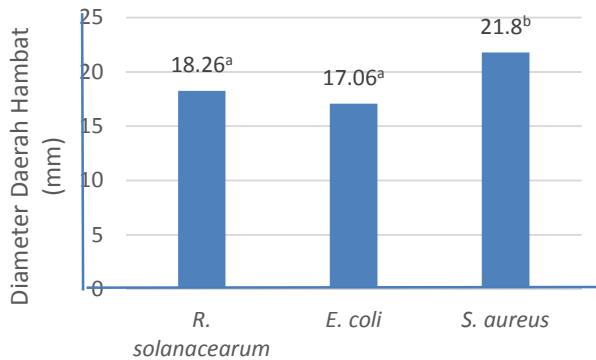


Gambar 2. Uji aktivitas antibakteri ekstrak *E. hirta* murni pada media NA di Petri dengan koloni: (a) *S. aureus*, (b) *E. coli*, dan (c) *R. solanacearum*

Ekstrak *E. hirta* murni ternyata mampu membentuk daerah hambat di sekitar cakram kertas terhadap ketiga bakteri uji yang menandakan bahwa ekstrak *E. hirta* memiliki daya antibakteri. Besar daerah hambat yang terbentuk berbeda-beda tergantung kemampuan antibakteri ekstrak terhadap tiap bakteri uji. Hal ini menandakan bahwa terdapat senyawa bioaktif di dalam ekstrak yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji, aktivitas antibakteri terbesar ditunjukkan oleh ekstrak *E. hirta* 100% (Gambar 3.) terhadap *S. aureus* dengan rata-rata diameter daerah hambat sebesar 21,8 mm, sementara rata-rata diameter daerah hambat ekstrak *E. hirta* terhadap *R. solanacearum* sebesar 18,26 mm dan terhadap *E. coli* sebesar 17,06 mm. Aktivitas antibakteri terendah ekstrak *E. hirta* dicapai pada perlakuan terhadap *E. coli*.

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak *E. hirta* dianalisa secara statistika. Data Diameter Daerah Hambat (DDH) yang diperoleh terlebih dahulu diolah menggunakan uji Shapiro-Wilk dan Kolmogorov-Smirnov, hal ini

dimaksudkan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal. Uji normalitas data menurut Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data terdistribusi normal karena memiliki nilai signifikansi 0,200 (Kolmogorov-Smirnov) dan 0,276 (Shapiro-Wilk) yang lebih besar dari 0,05.



Gambar 3. Diameter daerah hambat ekstrak *E. hirta* murni terhadap *R. solanacearum*, *E. coli*, dan *S. aureus*

*Ket.: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan taraf kepercayaan 95%

Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa asumsi normalitas terpenuhi, sehingga analisis yang dibuat bersifat valid. Uji homogenitas varians menurut Levene's Test menunjukkan bahwa varians dari residual homogen karena nilai signifikansi lebih dari 0,05 (0,154), sehingga asumsi kehomogenan varians dari residual terpenuhi. Data yang diperoleh tersebar normal dan variansi homogen, sehingga analisis selanjutnya dilakukan secara parametrik menggunakan ANOVA. Uji ANOVA menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,005 ($<0,05$) yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan aktivitas antibakteri ekstrak *E. hirta* terhadap ketiga bakteri uji. Uji lanjut Duncan dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri terbesar, dan hasilnya menunjukkan aktivitas

antibakteri terbesar ekstrak *E. hirta* dicapai pada perlakuan terhadap koloni *S. aureus*, dengan rata-rata diameter daerah hambat sebesar 21,80 mm.

Besarnya daerah hambat ekstrak *E. hirta* terhadap bakteri *S. aureus* kemungkinan dikarenakan *S. aureus* merupakan bakteri Gram positif, sementara *R. solanacearum* dan *E. coli* merupakan bakteri Gram negatif. Menurut Abubakar (2009) resistensi bakteri Gram negatif dapat disebabkan, karena bakteri tersebut memiliki membran fosfolipid yang tersusun atas lipopolisakarida, sehingga menyebabkan dinding sel bakteri bersifat impermeabel terhadap senyawa bioaktif yang terkandung dalam agen antimikroba. Menurut Jawets dkk. (1986) zat pada lipopolisakarida adalah endotoksin. Susunan endotoksin lipopolisakarida pada dinding sel yaitu polisakarida-O-spesifik yang merupakan antigen somatik dari koloni halus yang menginduksi kekebalan spesifik, inti polisakarida umum (antigen koloni kasar) yang menginduksi beberapa resistensi tidak spesifik terhadap sepsis Gram negatif, lipid A dengan KDO (asam-2-keto-3-deoksi-oktanoat) yang bertanggung jawab untuk keracunan primer.

Ekstrak *E. hirta* yang diujikan diambil dari bagian daun, menurut Rajeh et al. (2010) bahwa daya antibakteri terbesar dari *E. hirta* berasal dari bagian daun yang ditandai dengan zona penghambatan yang besar. Ekstraksi bahan alam bertujuan untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam (Harbone, 1987). Adanya daerah hambat pada media menunjukkan ekstrak mengandung komponen kimia yang mengandung daya antibakteri. Ekstraksi menggunakan pelarut metanol karena sifat metanol dalam melarutkan senyawa metabolit sekunder lebih baik dibandingkan pelarut lainnya,

kemungkinan disebabkan karena sifat kepolaran metanol ditentukan oleh indeks polaritasnya yaitu sebesar 5,1 (Byers, 2003).

Metanol adalah pelarut yang bersifat polar. Zat antibakteri dalam *E. hirta* yang mampu ditarik oleh pelarut bersifat polar adalah senyawa tanin, fenol, alkaloid, saponin dan flavonoid (Titilope et al., 2012). Komponen bioaktif ini disintesis sebagai metabolit sekunder selama pertumbuhan tumbuhan, juga berfungsi sebagai perlindungan tumbuhan terhadap serangan mikroba ataupun predator (Abubakar, 2009). Ekstraksi didasarkan pada prinsip perpindahan massa komponen zat ke dalam pelarut, dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut (Ditjen POM, 2000).

Metode ekstraksi *E. hirta* menggunakan metode ekstraksi dengan cara dingin, yaitu maserasi. Menurut Harbone (1987), metode ekstraksi tergantung pada polaritas senyawa yang diekstrak. Suatu senyawa menunjukkan kelarutan yang berbeda-beda dalam pelarut yang berbeda. Senyawa antibakteri dalam ekstrak *E. hirta* yang dapat ditarik oleh pelarut metanol yang bersifat polar adalah senyawa tanin, fenol, alkaloid, saponin dan flavonoid (Titilope et al., 2012). Mekanisme kerja metode maserasi adalah cairan penyari (metanol) akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif yang akan larut, karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan di luar sel maka larutan terpekat didesak keluar (Ditjen POM, 2000).

Ekstrak *E. hirta* mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif maupun negatif, sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak *E. hirta* merupakan bakteriostatik spektrum luas.

Bakteri *E. coli* dan *R. solanacearum* merupakan bakteri Gram negatif, sedangkan bakteri *S. aureus* merupakan bakteri Gram positif. Zat antibakteri ekstrak *E. hirta* terhadap pertumbuhan bakteri uji memiliki mekanisme aktivitas antibakteri yang diduga menyerang beragam bagian sel bakteri, yaitu dinding sel, membran sel, protein sel, atau asam nukleat sel bakteri. Selain itu zat antibakteri juga mampu menghambat metabolisme sel bakteri (Gan dkk., 1995; Pelczar et al., 2010).

Dinding sel bakteri terdiri dari peptidoglikan. Menurut Gan dkk. (1995), sintesis peptidoglikan akan terhambat oleh adanya senyawa yang menghambat proses sintesis dinding sel, sehingga mengakibatkan dinding sel menjadi tidak sempurna dan tidak mempertahankan pertumbuhan sel secara normal. Akibatnya tekanan osmotik dalam sel bakteri lebih tinggi daripada tekanan di luar sel, sehingga kerusakan dinding sel bakteri akan menyebabkan lisis yang merupakan dasar efek bakteriostatik pada bakteri yang peka.

Zat antibakteri ekstrak *E. hirta* jika menyerang membran sel, pertumbuhan sel akan terhambat menyebabkan sel mati. Hal ini dikarenakan membran sitoplasma merupakan penghalang bersifat permeabilitas selektif yang akan mempertahankan bahan-bahan tertentu di dalam sel serta mengatur aliran keluar-masuknya bahan-bahan lain. Selain itu, zat antibakteri ekstrak *E. hirta* juga dapat merusak protein sel bakteri karena dapat mengakibatkan koagulasi (denaturasi) yang bersifat irreversible terhadap komponen-komponen seluler yang vital ini. Bagian sel bakteri yang lain yang dapat dirusak oleh zat antibakteri ekstrak *E. hirta* adalah asam nukleat yang berperan penting dalam proses kehidupan normal sel bakteri. Apabila terjadi gangguan pada pembentukan atau pada

fungsi asam nukleat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel. Zat antibakteri ekstrak *E. hirta* juga mampu menghambat metabolisme sel bakteri dengan menghambat sintesis asam folat ataupun enzim dihidrofolat reduktase (Pelczar et al., 2010).

Kesimpulan

Ekstrak *E. hirta* murni memiliki aktivitas antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan *R. solanacearum*, *E. coli* dan *S. aureus* yang merupakan bakteri jenis Gram positif dan Gram negatif secara *in vitro*, sehingga termasuk bakterisida spektrum luas.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pak Syaiful Khoiri sebagai staf Departemen Proteksi Tanaman IPB yang telah menyediakan isolat bakteri serta seluruh staf laboratorium Mikrobiologi dan Kimia Organik Fakultas Sains dan Matematika yang telah membantu penulis selama penelitian Tugas Akhir.

Daftar Pustaka

- Abubakar, El-Mahmood Muhammad. 2009. Antibacterial activity of crude extracts of *Euphorbia hirta* against some bacteria associated with enteric infections. *J. of Med. Plants Res.* 3(7): 498-505.
- Alimuddin, A.H. dan Masriani. 2008. Aktivitas antimikroba dari ekstrak kloroform kulit batang tumbuhan *Shorea foxworthyi*. *Indo. J. Chem.* 8(1): 114-118.
- Byers, J.A. 2003. Solvent Polarity and Miscibility. www.phenomenex.com. 11 Maret 2014.
- Deberdt, P., B. Perrin and R. Coranson-Beaudu. 2012. Effect of *Allium fistulosum* extract on *Ralstonia solanacearum* populations and tomato bacterial wilt. *APS J.* 96(5): 687-692.
- Ditjen POM. 2000. Farmakope Indonesia Edisi IV. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Gan, S., R. Setiabudy, F.D. Suyatna dan Purwastyastuti. 1995. Farmakologi dan Terapi edisi 4. Bagian Farmakologi FK UI, Jakarta.
- Hamdiyati, Y., Kusnadi, dan I. Rahadian. 2008. Aktivitas antibakteri ekstrak daun Patikan kebo (*Euphorbia hirta*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *J. Pengajar. MIPA* 12(2):1412-1417.
- Harbone, B.J. 1987. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Penerbit ITB, Bandung.
- Indonesian Biotechnology Information Centre (IndoBIC). 2005. Senyawa Antimikroba Dari Tanaman, http://indobic.or.id/beritadetail.php?id_berita=124. 17 Maret 2014.
- Jawets, E., M. Joseph, A.A. Edward, F.B. Geo, S.B. Janet dan L.O. Nicholas. 2001. Mikrobiologi Kedokteran Edisi I. Penerbit Salemba Medika, Jakarta.
- Kartasapoetra, G. 2004. Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat. Rineka Cipta, Jakarta.
- Kumar, S., R. Malhotra and D. Kumar. 2010. *Euphorbia hirta*: its chemistry, traditional and medicinal uses, and pharmacological activities. *Phcog. Rev.* 4:58-61.
- Latha, L.Y., Sasidharan, S., Zuraini, Z., Suryani, S., Shirley, L., Sangetha, S. and Davaselvi, M. 2007. Activity and toxicity of crude extract of the *Psophocarpus tetragonolobus* pods. *Afr. J. Trad. Compl. Altern. Med.* 4: 59-63.

- Melliawati, Ruth. 2009. *Escherichia coli* dalam Kehidupan Manusia. <http://www.biotech.lipi.go.id/images/stories/biotrends/vol4no1/EcoliR.Melliawati1014.pdf>. 24 Maret 2014.
- Moder, Justin. 2008. *Escherichia coli*. http://bioweb.uwlax.edu/bio203/s2008-/moder_just/classification.htm. 23 Maret 2014
- Moorman, G.W. 2013. Bacterial Wilt – *Ralstonia solanacearum*. <http://extension.psu.edu/plant-disease-factsheets/all-factsheets/ralstonia>. 21 Januari 2013.
- Narasimha, M.K. and Srinivas, C. 2012. In vitro screening of bioantagonistic agents and plant extracts to control bacterial wilt (*Ralstonia solanacearum*) of tomato (*Lycopersicon esculentum*). *J. Agri. Tech.* 8(3): 999-1015.
- National Biodiversity Centre. 2009. Classification of Species: *Euphorbia hirta*. <http://portal.nbc.gov.bt/portalBhutan/species/browse/taxon/5450/>. 11 Februari 2013.
- Nordqvist, Christian. 2012. What is *E. coli*? (*Escherichia coli*). <http://www.medicalnewstoday.com/articles/68511.php>. 23 Maret 2014.
- Ogbulie J.N., C.C. Ogueke, I.C. Okoli and B.N. Anyanwu. 2007. Antibacterial activities and toxicological potentials of crude ethanolic extracts of *Euphorbia hirta*. *Afr. J. Biotech.* 6: 1544-1548.
- Olson, H.A. 2005. *Ralstonia solanacearum*. http://www.cals.ncsu.edu/course/pp-728/Ralstonia/Ralstonia_solanacearum.html. 22 Januari 2013.
- Pelczar, M.J., E.C.S. Chan and N.R. Krieg. 2010. *Microbiology An Application Based Approach*. Tata McGraw Hill Education, New Delhi.
- Perumal, S., S. Pillai, L.W. Cai, R. Mahmud and S. Ramanathan. 2012. Determination of minimum inhibitory concentration of *Euphorbia hirta* (L.) extracts by tetrazolium microplate assay. *J. Nat. Prod.* 5: 68-76.
- Pracaya. 2008. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rajeh, Mohammad A.B., Z. Zuraini, S. Sasidharan, L.Y. Latha and S. Amutha. 2010. Assessment of *Euphorbia hirta* L. leaf, flower, stem and root extracts for their antibacterial and antifungal activity and brine shrimp lethality. *Molecules* 15: 6008-6018.
- Roberts, N. 2008. *Euphorbia hirta*. <http://www.treknature.com/gallery/photo177-042.htm>. 25 Januari 2013.
- Robinson, T.. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi Edisi Keenam*. Penerbit ITB, Bandung.
- Santoso, Hieronymus B. 2000. *Jahe*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Sunder, J., S. Jeyakumar, A. Kundu, R.C. Srivastava and A.K. De. Effect of *Morinda citrifolia* extracts on in-vitro growth of *Ralstonia solanacearum*. *Arc. App. Sc. Res.* 3(3): 394-402.
- Suresh K., P. Deepa, R. Harisaranraj and A.V. Vaira. 2008. Antimicrobial and phytochemical investigation of the leaves of *Carica papaya* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Euphorbia hirta* L., *Melia azedarach* L. and *Psidium guajava* L. *Ethnobot. Leaflets* 12: 1184-1189.
- Titilope, K.K., E.A. Rashidat, O.C. Christiana, E.R. Kehinde, J.N. Omobolaji and A.J. Olajide. 2012. In vitro antimicrobial activities of *Euphorbia hirta* against some clinical

- isolates. *Agr. Bio. J. of North America.* : 2151-7517.
- Todar, Kenneth. 2012. *Staphylococcus aureus and Staphylococcal Disease.* <http://textbookofbacteriology.net/staph.html>. 23 Maret 2014.
- Vasanthakumari, R. 2007. *Textbook of Microbiology.* BI Publications Pvt Ltd, New Delhi.
- Wagura, A.G., J.W. Kimenju and B.M. Gichimu. 2011. Comparative antibacterial effects of raw extracts and essential oils of *Ocimum gratissimum* L. against *Ralstonia solanacearum* (Smith). *Int. J. Plant Patho.* 2(3): 144-152.
- Yabuuchi, E., Y. Kosako, I. Yano, H. Hotta and Y. Nishiuchi. 1996. Transfer of two *Burkholderia* and an *Alcaligenes* species to *Ralstonia* gen. Nov.: proposal of *Ralstonia pickettii* (Ralston, Palleroni and Doudoroff 1973) comb. nov., *Ralstonia solanacearum* (Smith 1896) comb. nov. and *Ralstonia eutropha* (Davis 1969) comb. nov. *Microbiol. Immunol.* 39: 897 – 904.