

# Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi *n*-Heksan, Kloroform dan Air dari Ekstrak Etanolik Daun Zodia (*Evodia sauveolens*, Scheff.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

Antibacterial Activity Test of Zodia Leaf (*Evodia sauveolens*, Scheff) *n*-Hexane, Chloroform and Water Fraction Against *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

Ismi Rahmawati<sup>1</sup>, Ratno Agung Samsumaharto<sup>2</sup>, dan Edi Zunaidi Iryanto W<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi

<sup>2</sup>Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi  
Jl. Letjen Sutoyo, Mojosongo, Surakarta 57127

## ABSTRAK

Daun zodia (*Evodia sauveolens*, Scheff) adalah tanaman yang secara empiris berkhasiat sebagai obat luka, sakit gigi, demam dan nyeri perut. Kandungan kimia daun zodia adalah minyak atsiri, flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas fraksi *n*-heksan, kloroform, air dan ekstrak etanolik daun zodia (*Evodia sauveolens*, Scheff) sebagai antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode maserasi dengan pelarut etanol 96% dilanjutkan dengan pelarut *n*-heksan, kloroform dan air. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode dilusi. Konsentrasi ekstrak etanolik dan fraksi yang digunakan 50,0%; 25%; 12,5%; 6,2%; 3,1%; 1,5%; 0,7%; 0,3%; 0,1%; 0,09%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanolik dan fraksi air memiliki konsentrasi bunuh minimum sebesar 50% terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Fraksi air dari ekstrak etanolik dari daun zodia memiliki aktivitas antibakteri paling aktif dibandingkan dengan fraksi *n*-heksan dan fraksi kloroform. Hal ini dapat disebabkan karena pada fraksi air dari ekstrak etanolik daun zodia mengandung senyawa saponin dan tanin yang dapat berguna sebagai antibakteri.

**Kata kunci:** daun zodia (*Evodia sauveolens*, Scheff), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, saponin, tanin, antibakteri.

## ABSTRACT

Zodia leaf (*Evodia sauveolens*, Scheff) is a plant that is empirically efficacious as cure wounds, toothaches, drug fever and abdominal pain. Zodia leaf chemical constituents are essential oils, flavonoids, alkaloids, saponins and tannins. This study was conducted to determine the activity for *n*-hexane fraction, chloroform fraction, water fraction and ethanolic extracts of leaves zodia (*Evodia sauveolens*, Scheff) as antibacterial against *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. The method used in this research is the method of maceration with 96 % ethanol solvent followed by solvent *n*-hexane, chloroform and water. Antibacterial activity test performed by the dilution method. Concentration of ethanolic extracts and fractions are used 50.0 % ; 25 % ; 12.5 % ; 6.2 % ; 3.1 % ; 1.5 % ; 0.7 % ; 0.3 % ; 0.1 % ; 0.09 % . The results showed that the ethanolic extract and water fraction has committed a minimum concentration of 50% against the bacterium *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. The fraction of water from ethanolic extracts of leaves zodia has the most active antibacterial activity compared with a fraction of *n*-hexane and chloroform fractions. This can be caused because the water fraction of the ethanolic extract of the leaves zodia contains saponins and tannins that can be useful as an antibacterial.

**Key words:** leaves zodia (*Evodia sauveolens*, Scheff.), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, saponin, tannins, antibacterial.

## PENDAHULUAN

Pengobatan dengan menggunakan obat kimia sering menimbulkan efek samping dari obat tersebut dan menimbulkan minat masyarakat untuk kembali memanfaatkan tumbuh-tumbuhan obat yang telah lama digunakan oleh para pendahulunya semakin besar. Hal ini juga memicu para peneliti untuk melakukan penelitian terhadap suatu tanaman tertentu yang berkhasiat sebagai obat.

Satu diantara tanaman yang dapat digunakan sebagai tanaman obat ialah tanaman zodia. Zodia (*Evodia sauveolens*, Scheff.) adalah tanaman endemik Papua yang penggunaannya masih secara tradisional dan oleh masyarakat setempat digunakan sebagai pengusir nyamuk, penghilang bau badan, obat luka dan sakit gigi. Penelitian yang dilakukan oleh Anggreyni (2009) bahwa hasil skrining fitokimia serbuk simplisia daun zodia (*Euodia hortensis* J.R. & G.Forst)

menunjukkan adanya senyawa alkaloida, flavonoida, tanin dan glikosida. Berdasarkan Depkes (2003) daun *Evodia sauveolens*, Scheff. mengandung saponin, alkaloid, berberine, dan furoquinoline.

Maryuni (2008) melaporkan bahwa minyak atsiri dari daun zodia dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan bakteri Gram negatif *Salmonella enteritidis* dan *Escherichia coli*. Aktivitas terbesar dihasilkan dari interaksi minyak atsiri dengan bakteri *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) minyak atsiri daun zodia bernilai 1% terhadap *Staphylococcus aureus*, 0,8% terhadap *Staphylococcus epidermidis*, 1,25% terhadap *Salmonella enteritidis* dan 1,2% terhadap *Escherichia coli*.

Pengujian aktivitas antibakteri pada penelitian ini ialah menggunakan metode dilusi. Metode ini menggunakan antimikroba dengan kadar yang menurun secara bertahap, baik dengan media cair atau padat. Media diinokulasikan terhadap bakteri uji dan diinkubasi. Tahap akhir dilarutkan antimikroba dengan kadar yang menghambat dan mematikan (Jawetz *et al.*, 2012).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang aktivitas daun zodia sebagai antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, sehingga dapat digunakan sebagai pengobatan infeksi. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak etanolik, fraksi *n*-heksan, kloroform, dan air dari daun zodia (*Evodia sauveolens*, Scheff.) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat timbang analisa yang mempunyai ketelitian baca minimum 0,1 mg dan daya muat maksimum 100 gram, inkas, ose platina, piring petri, erlenmeyer, tabung reaksi, gelas ukur, pipet tetes, volume pipet (15 mL; 10 mL; 0,5 mL), ayakan no 40, inkubator, kain flanel, kapas, corong kaca, autoclave, labu destilasi, kertas

saring, botol coklat, oven binder, lampu spiritus, vortex, evaporator dan alat *Moisture Balance*.

### Bahan

Bahan sampel yang digunakan adalah daun zodia (*Evodia sauveolens*, Scheff.) yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat di Bogor, Jawa Barat. Bakteri uji yang digunakan adalah *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta. Medium yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Brain Heart Infusion* (BHI), *Pseudomonas Selektif Agar* (PSA), KIA, LIA, SIM, Citrat, etanol 96%, *n*-heksan, kloroform, aquadest steril, larutan standart Mc Farlan 0,5, DMSO 1%, HCL 2N, CH<sub>3</sub>COOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, spiritus, amil alkohol, pereaksi Meyer dan Dragendorf, serbuk Mg dan FeCl<sub>3</sub>.

### Jalannya penelitian

#### *Pembuatan ekstrak etanolik dan fraksinasi daun zodia*

Pembuatan ekstrak etanolik daun zodia dilakukan secara maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Sebanyak 4.000 gram serbuk daun zodia direndam dalam pelarut etanol 96% selama 5 hari dengan sesekali digojog. Hasil dari maserasi ini kemudian di lanjutkan dengan menggunakan *evaporator* sehingga didapatkan ekstrak etanolik daun zodia.

Fraksinasi dilakukan dengan cara menimbang 10 gram ekstrak daun zodia kemudian dilarutkan dengan pelarut air 75 mL, difraksi 3 kali dengan pelarut *n*-heksan masing-masing 75 mL. Proses fraksinasi dilakukan dengan corong pisah, fraksi *n*-heksan terletak di atas dan fase air terletak di bawah. Fraksi *n*-heksan yang didapat dipekatkan menggunakan evaporator pada suhu dibawah 40°C. Residu yang didapat dari fraksi *n*-heksan dilanjutkan fraksinasi 3 kali dengan pelarut kloroform 75 mL. Hasil yang didapat adalah fraksi kloroform yang terletak diatas dan fraksi air di bagian bawah. Fraksi kloroform dipekatkan menggunakan evaporator pada suhu dibawah 40°C dan air dipekatkan dengan menggunakan

waterbath.

**Pembuatan suspensi bakteri uji**

Pembuatan suspensi dengan mengambil biakan murni kurang lebih 2 ose bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Dibuat suspensi dalam tabung yang berisi media *Brain Heart Infusion* (BHI) dan kekeruhannya disesuaikan dengan kekeruhan standard *Mc Farland* 0,5 yang dianggap setara dengan 10<sup>8</sup> CFU/mL bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Tahap selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam, diambil 0,01 mL dimasukkan dalam 10 mL medium BHI dengan perbandingan 1 : 1000 untuk pengujian dilusi. Hal ini dilakukan untuk mengendalikan jumlah bakteri yang akan digunakan.

**Uji aktivitas antibakteri**

Hasil maserasi, fraksi *n*-heksan, kloroform, dan air dari daun zodia yang didapatkan diuji secara mikrobiologi dengan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Metode yang digunakan adalah metode dilusi. Metode dilusi digunakan untuk mengetahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM).

Metode dilusi menggunakan 1 deretan tabung yang terdiri dari 12 tabung dengan konsentrasi 50% ,25%, 12,5%, 6,5%, 3,125%, 1,56%, 0,78%, 0,39%, 0,19%, 0,095%, kontrol (+) dan kontrol negatif (-). Dimasukkan 0,5 ml media BHI dari tabung 3 sampai 11, secara aseptik ke dalam tabung 1 ditambahkan 1,0 mL larutan stock ekstrak yang akan diperiksa, kemudian dari tabung 2 dan 3 dimasukkan 0,5 mL larutan stock, kemudian dari tabung 3 dipipet 0,5 mL dan

dimasukkan ke dalam tabung 4 begitu seterusnya sampai tabung 11 kemudian dibuang, tambahkan 0,5 mL biakan yang akan diperiksa yang telah diencerkan 1:1000 dari biakan yang telah dieramkan dari tabung 2 sampai tabung 11 semalam. Tabung terakhir berlaku sebagai kontrol positif. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ditentukan dengan mengamati adanya kekeruhan pada seri pengenceran sejumlah tabung yang telah diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, dimana tabung dengan larutan jernih setelah tabung keruh terakhir merupakan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ditentukan dengan menggoreskan larutan dari sejumlah tabung yang hasilnya jernih pada medium selektif kemudian diinkubasi 37°C selama 24 jam dan diamati ada tidaknya pertumbuhan bakteri maka merupakan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ditentukan dari goresan terakhir yang masih terdapat pertumbuhan bakteri, sedangkan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ditentukan dari goresan bakteri yang sudah tidak terdapat pertumbuhan bakteri (Bonang dan Koeswardono, 1982).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil prosentase rendemen ekstrak maserasi daun zodia dapat dilihat pada Tabel 1.

Prosentase rendemen ekstrak maserasi daun zodia yang diperoleh sebanyak 19,75%.

Identifikasi kandungan kimia dimaksudkan untuk menetapkan kandungan kimia yang terdapat pada daun zodia. Hasil identifikasi kandungan kimia serbuk dan ekstrak daun zodia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Prosentase bobot ekstrak maserasi daun zodia

Serbuk (g)	Ekstrak kental (g)	Rendemen (%)
4.000	790	19,75

Tabel 2. Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia serbuk dan ekstrak daun zodia secara kualitatif

Senyawa	Interpretasi hasil	
	Serbuk	Ekstrak
Saponin	+	+
Alkaloid	+	+
Tanin	+	+
Flavonoid	+	+
Minyak atsiri	+	+

Keterangan : + : memiliki  
 - : tidak memiliki

Penelitian yang dilakukan oleh Anggreyni (2009) serbuk simplisia daun zodia mengandung senyawa alkaloida, flavonoida, tanin dan glikosida. Kandungan senyawa lain dalam daun zodia yaitu saponin, alkaloid jenis berberine dan furoquinoline (Depkes, 2003), serta minyak atsiri (evodone, menthofuran, dan sebagainya) (Maryuni, 2008). Skrining fitokimia yang dilakukan dalam penelitian ini menunjukkan hasil positif pada senyawa saponin, alkaloid, tanin, flavonoid dan minyak atsiri.

Fraksinasi dilakukan setelah diperoleh ekstrak kental dari daun zodia (*Evodia sauveolens*, Scheff.) dengan pelarut *n*-heksan, kloroform dan air. erbandingan ekstrak dan pelarut yaitu 10 : 75.

Hasil fraksi air yang didapatkan lebih banyak dibandingkan fraksi yang lain karena mungkin sebagian besar senyawa dalam daun zodia bersifat polar. Rendemen setiap pelarut berbeda karena kemampuan dari masing-masing pelarut dalam menyari senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanolik daun zodia berbeda. Hasil rendemen yang diperoleh jauh dari yang diharapkan yaitu 100% atau mendekati 100%. Hal tersebut kemungkinan disebabkan ekstrak banyak yang menempel pada wadah dan corong pisah, serta

kurangnya kekentalan ekstrak untuk proses fraksinasi.

Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanolik, fraksi *n*-heksan, kloroform, dan air dari daun zodia terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 dalam penelitian ini menggunakan metode dilusi untuk mendapatkan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Pengujian aktivitas dari ekstrak etanolik dan fraksi daun zodia terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 dengan konsentrasi larutan masing-masing 50%, 25%, 12,5%, 6,5%, 3,125%, 1,56%, 0,78%, 0,39%, 0,19%, dan 0,09%.

Uji aktivitas dilusi ekstrak etanol maupun fraksi *n*-heksan, kloroform dan air dapat dilihat pada Tabel 4. Pada tabel tersebut menunjukkan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 terbaik adalah ekstrak etanolik dan fraksi air yaitu pada konsentrasi 50%<sup>b/v</sup>, sedangkan fraksi *n*-heksan dan fraksi kloroform tidak memiliki aktivitas dalam menghambat maupun membunuh bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.

Tabel 3. Rendemen fraksi *n*-heksan, kloroform dan air daun zodia

Fraksi	Bobot ekstrak etanolik	Bobot fraksi	Rendemen (%)
<i>n</i> -heksan	30 gram	0,151 gram	0,503
Kloroform	30 gram	0,321 gram	1,07
Air	30 gram	6,778 gram	22,59

Tabel 4. Perbandingan hasil inokulasi sediaan siprofloksasin dengan uji aktivitas ekstrak, fraksi *n*-heksan, fraksi kloroform dan fraksi air terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

Konsentrasi % <sup>b/v</sup>	Hasil inokulum di media PSA																
	Ekstrak etanolik			Fraksi <i>n</i> -heksan			Fraksi kloroform			Fraksi air			Konsentrasi % <sup>b/v</sup> Siprofloksasin				
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III					
Kontrol (-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Kontrol (-)	-	-	-
50%	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	0,1%	-	-	-	
25%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,05%	-	-	-	
12,5%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,025%	+	+	+	
6,2%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,0125%	+	+	+	
3,1%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,00625%	+	+	+	
1,5%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,00312%	+	+	+	
0,7%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,00156%	+	+	+	
0,3%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,00078%	+	+	+	
0,1%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,00039%	+	+	+	
0,09%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,000195%	+	+	+	
Kontrol (+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Kontrol (+)	+	+	+	

Keterangan :

(+) ada pertumbuhan koloni bakteri pada media selektif

(-) tidak ada pertumbuhan koloni bakteri pada media selektif

Kontrol (-) = ekstrak

Kontrol (+) = suspensi bakteri



Hasil penelitian dengan metode dilusi menunjukkan bahwa fraksi air dan ekstrak etanolik memiliki nilai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) adalah 50%<sup>b</sup>/. Hal ini dapat disebabkan karena pada ekstrak etanolik daun zodia masih memiliki kandungan kimia minyak atsiri, saponin, alkaloid, flavonoid, dan tanin. Saponin memiliki kemampuan dalam menghambat fungsi membran sel sehingga merusak permeabilitas membran yang mengakibatkan dinding sel rusak atau hancur (Ayuningtyas, 2008). Menurut Juliantina dkk. (2008) mekanisme alkaloid sebagai antibakteri adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Flavonoid merusak lipid pada membran plasma mikroorganisme sehingga menyebabkan isi sel keluar (Pratiwi, 2008). Ajizah (2004) dalam Juliantina *et al.* (2008) menyatakan bahwa mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri dengan mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas dinding sel bakteri itu sendiri. Tanin dapat berikatan dengan dinding sel bakteri dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Minyak atsiri dapat menyebabkan terjadinya lisis pada bakteri dengan mengikat protein, lipid dan atau karbohidrat yang terdapat pada membran sel (Harborne, 1998).

Fraksi air memiliki senyawa saponin dan tanin. Senyawa tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktivkan adhesin sel mikroba juga menginaktivkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel (Cowan, 1994). Menurut Sari dan Sari (2011), tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Nuria *et al.*, 2009). Mekanisme kerja

saponin sebagai antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar (Robinson, 1995). Menurut Cavalieri *et al.* (2005), senyawa ini berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan, lalu mengikat membran sitoplasma dan mengganggu dan mengurangi kestabilan itu. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel. Agen antimikroba yang mengganggu membran sitoplasma bersifat bakterisida.

Penelitian ini menggunakan metode dilusi atau uji seri pengenceran. Metode ini bermanfaat untuk mengetahui dosis minimal dari obat yang bersifat bakteriostatik dan bakterisid. Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dapat diketahui dari konsentrasi tertinggi yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan koloni bakteri pada media *Pseudomonas Selektif Agar (PSA)*.

Penelitian ini menggunakan siprofloksasin sebagai pembanding pengujian aktivitas antibakteri karena merupakan antibiotik dengan spektrum luas dan bekerja dalam menghambat kerja DNA gyrase pada bakteri. Hasil inokulasi siprofloksasin terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari siprofloksasin ialah sebesar 0,05%. Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari siprofloksasin mempunyai daya bunuh yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak etanolik maupun fraksi air yang memiliki Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) sebesar 50%, sehingga penggunaan antibiotik siprofloksasin masih lebih efektif digunakan dalam penanganan infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia fraksi *n*-heksan, kloroform dan air dari ekstrak etanolik daun zodia (*Evodia sauveolens*, Scheff.) dapat dilihat pada Tabel 5.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak etanolik, fraksi *n*-heksan,

Tabel 5. Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia fraksi *n*-heksan, kloroform dan air dari ekstrak etanolik daun zodia

Senyawa	Interpretasi hasil fraksi		
	<i>n</i> -heksan	kloroform	Air
Saponin	-	-	+
Alkaloid	+	-	-
Tanin	-	-	+
Flavonoid	+	+	-
Minyak atsiri	-	-	-

Keterangan :+ : memiliki senyawa

- : tidak memiliki senyawa

kloroform dan air dari daun zodia (*Evodia sauveolens*, Scheff.) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 dapat disimpulkan bahwa : Pertama, dari ekstrak etanolik dan ketiga fraksi daun zodia yaitu fraksi *n*-heksan, kloroform dan air yang memiliki aktivitas terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ialah fraksi air dan ekstrak etanolik daun zodia (*Evodia sauveolens*, Scheff.). Kedua, Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari fraksi air dan ekstrak etanolik dari daun zodia (*Evodia sauveolens*, Scheff.) adalah 50% <sup>b</sup>/<sub>v</sub>. Ketiga, fraksi air dan ekstrak etanolik daun zodia (*Evodia sauveolens*, Scheff.) memiliki aktivitas tertinggi terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggreyni, Mery Zuana. 2009. *Pembuatan dan Uji Aktivitas Antinyamuk Bakar dari Ekstrak daun Tumbuhan Zodia (Euodia hortensis J.R. & G.Forst)*. Skripsi. Medan: Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.
- Ayuningtyas A. K., 2008. *Efektivitas Campuran Meniran Phyllanthus niruri dan Bawang Putih Allium sativum untuk Pengendalian Infeksi Bakteri Aeromonas hydrophila pada Ikan Lele Dumbo Clarias gariepenus*. Skripsi. Prodi Teknologi dan Manajemen Akuakultur Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Cavalieri, S.J., I.D. Rankin., R.J. Harbeck., R.S. Sautter., Y.S. McCarter., S.E. Sharp., J.H. Ortez., dan C.A. Spiegel. 2005. *Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing*. American Society for Microbiology, USA
- Cowan, M.M. 1999. Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Reviews*. 12 : 564 – 582.
- [Departemen Kesehatan R.I]. 2003. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Jilid VI. Jakarta : Depkes R.I. hlmn 76-77.
- Harborne J.B. 1998. *Metode Fitokimia*. Ed ke-1. Diterjemahkan Ibrahim F. Bandung : ITB Bandung Press.
- Jawetz, E., Melnick.,J.L., Adelberg, E.A., 2012, *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan*, Diterjemahkan Oleh Boning G., Edisi XXV, ECG., Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta
- Juliantina F., Dewa A. C. M., Bunga N., Titis N., Endrawati T. B., 2008. Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Agen Anti Bakterial Terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*.
- Mayasari, E. 2006. *Pseudomonas aeruginosa*; Karakteristik, Infeksi dan Penanganan. <http://library.usu.ac.id>. [24 Desember 2014].
- Maryuni, Agnes Eri. 2008. *Isolasi dan Identifikasi Antibakteri Minyak Atsiri Daun Zodia (Evodia sp.)*. Bogor : Institut Pertanian Bogor
- Nuria, M.C., A. Faizatul., dan Sumantri. 2009. Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar ( *Jatropha curcas* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 408. *Jurnal Ilmu – ilmu Pertanian*. 5: 26 –37.
- Pratiwi, sylvia T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung : ITB.
- Sari, F.P., dan S. M. Sari. 2011. Ekstraksi Zat Aktif Antimikroba dari Tanaman Yodium (*Jatropha multifida* Linn) sebagai Bahan Baku Alternatif Antibiotik Alami. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.
- Siswandono dan Soekardjo B. 2008. *Kimia Medisinal*. Airlangga University Press. Hlm: 128.