

# SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN KECUBUNG (*DATURA METEL L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *METHICILLIN RESISTANT STAPHYLOCOCCUS AUREUS* (MRSA)

Nurjihan<sup>1</sup>, Irma Sari<sup>2</sup>, Risa Nursanty<sup>3</sup>

<sup>1,2)</sup>Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala, email: jihannur13@gmail.com, imazolin@gmail.com

<sup>3)</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala, email: risa\_nursanty@unsyiah.ac.id

**Abstract:** *Resistance of bacteria to antibiotics had lead researchers to find new antibacterial material alternatives that comes from nature. Kecubung (Datura metel L.) which is traditional medicine that had proven for antibacterial activity. Has done research on the kecubung leaves (Datura metel L.) includes phytochemical screening, and antibacterial activity of ethyl acetate extracts from kecubung leaves against Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA). Extraction of kecubung leaves was done by maceration method. The result of phytochemical screening on ethyl acetic extract had shown the presence of alkaloid and steroid. Antibacterial activity test of kecubung leaves extract on MRSA was done by Kirby-Bauer method with extract concentration variation 5, 10, 15 and 20%. Testing the antibacterial activity had shown the different results of each concentration. Concentration 20% produces an average of the largest drag zones namely 15.85 mm. Concentrations of 5, 10, and 15% ethyl acetate extracts each form drag zone average of 13,32; 12,16 mm; and 14,96 mm.*

**Keywords :** *Kecubung leaves (Datura metel L.), Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA), and Kirby-Bauer method*

**Abstrak:** Resistensi bakteri terhadap antibiotik mendorong dilakukannya penelitian untuk menemukan alternatif bahan antibakteri yang berasal dari alam. Kecubung (*Datura metel L.*) merupakan salah satu tumbuhan obat tradisional yang telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri. Telah dilakukan penelitian terhadap daun kecubung (*Datura metel L.*) meliputi skrining fitokimia, dan uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etil asetat daun kecubung terhadap bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). Ekstraksi daun kecubung dilakukan dengan metode maserasi. Hasil skrining fitokimia terhadap ekstrak etil asetat menunjukkan adanya senyawa alkaloid, dan steroid. Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode *Kirby-Bauer* dengan variasi konsentrasi ekstrak yaitu 5, 10, 15, dan 20%. Pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan hasil yang berbeda setiap konsentrasi. Konsentrasi 20% menghasilkan rata-rata zona hambat terbesar yaitu 15,85 mm. Konsentrasi 5, 10, dan 15% ekstrak etil asetat masing-masing membentuk rata-rata zona hambat sebesar 12,16 mm; 13,32 mm; dan 14,96 mm.

**Kata kunci :** *Daun kecubung (Datura metel L.), Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA), dan metode Kirby-Bauer.*

Resistensi bakteri terhadap antibiotik merupakan suatu masalah serius dalam dunia kesehatan (Setiawati, 2015). Resistensi bakteri terhadap antibiotik berkembang sangat cepat daripada penelitian dan penemuan antibiotik baru (Utami, 2012). Salah satu penyebab terjadinya resistensi antibiotik adalah penggunaan antibiotik yang tidak rasional (Kemenkes RI, 2011). Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) merupakan strain Staphylococcus aureus yang resisten terhadap metisilin dan antibiotik golongan betalaktam lain seperti penisilin, sefalosporin, monobaktam dan karbapenem. Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi pada kulit, tulang, paru, dan jantung. Apabila tidak teratasi, bakteri ini dapat menyebabkan infeksi sistemik yang dapat mengancam jiwa penderitanya (Nathawani *et al.*, 2008).

Infeksi MRSA menimbulkan kerugian yang besar baik dari segi kesehatan maupun ekonomi terhadap pasien. Sifatnya yang multiresisten menyebabkan pilihan antibiotik untuk terapi infeksi MRSA menjadi terbatas. Hal ini akan menyulitkan dan memperlama proses pengobatan, sehingga resiko komplikasi dan kematian juga akan meningkat. Selain itu pilihan antibiotik untuk infeksi yang disebabkan oleh MRSA tidak ampuh lagi menggunakan antibiotik lini pertama yang harganya relatif terjangkau. Akan tetapi membutuhkan antibiotik yang lebih poten dengan harga yang lebih tinggi serta efek samping yang lebih banyak. Kondisi ini mendorong untuk ditemukannya alternatif bahan baku antibakteri yang berasal dari bahan alam (Utami, 2012). Salah satu caranya adalah dengan memanfaatkan metabolit sekunder dari tumbuhan (Nursidika *et al.*, 2014). Tumbuhan obat tradisional yang telah dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri adalah kecubung (*Datura metel* L.).

Aktivitas antibakteri dari tumbuhan kecubung disebabkan oleh keberadaan senyawa fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin (Muthusamy *et al.*, 2014). Studi etnobotani yang dilakukan di kabupaten Pamekasan Madura Jawa Timur, diketahui bahwa masyarakat setempat memanfaatkan daun kecubung sebagai obat sakit gigi, obat rematik, kontrasepsi alami dan mengobati bisul (Zaman, 2009). Masyarakat Aceh memanfaatkan tumbuhan kecubung diantaranya untuk campuran ramuan hernia, mengobati sakit gigi, rematik dan kutu air (Tim Ristoja, 2012).

Beberapa penelitian sebelumnya terhadap daun kecubung menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Ekstrak metanol dan *n*-heksana pada konsentrasi 2 mg/mL membentuk zona hambat masing-masing sebesar 6 mm dan 8 mm. Ekstrak metanol dan kloroform pada konsentrasi 250 mg/mL membentuk zona hambat yang sama sebesar 12 mm (Vadlapudi and Kaladhar, 2012). Pemberian ekstrak etil asetat pada konsentrasi 1 mg/mL menghasilkan zona hambat sebesar 11 mm (Kankia, 2014). Berdasarkan uraian tersebut penulis tertarik untuk menguji aktivitas antibakteri dari ekstrak etil asetat daun kecubung (*D. metel*/L.) terhadap bakteri MRSA.

## KAJIAN PUSTAKA

### Morfologi Tumbuhan Kecubung (*Datura metel*/L.)

Kecubung mempunyai batang sedikit berkayu, bulat dan tebal. Bunga kecubung menyerupai bunga terompet yang berwarna putih atau ungu. Batang kecubung berwarna ungu kehijauan, memiliki banyak cabang yang melebar ke kiri dan kanan, dan biasanya tinggi tumbuhan ini kurang dari 2 meter. Daunnya berbentuk bulat telur dan pada bagian tepinya berlekuk-lekuk tajam dan letaknya saling berhadapan. Bagian ujung daun meruncing dengan pertulangan menyirip. Kecubung memiliki bentuk buah yang bulat dan pada ujungnya terdapat tangkai tandan yang pendek dan melekat kuat. Bagian luar buah kecubung terdapat duri-duri dan di dalamnya berisi biji-biji kecil yang berwarna kuning kecoklatan (Thomas, 2007). Morfologi tumbuhan kecubung dapat dilihat pada Gambar 1.



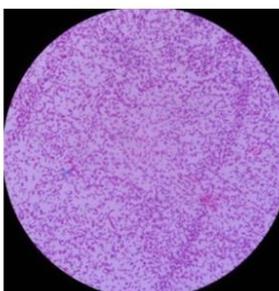
**Gambar 1. Morfologi tumbuhan kecubung; (a) daun dan batang, (b) buah, serta (c) bunga**

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

### **Bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)**

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif (Gambar 2) yang bersifat oportunistik dan fakultatif anaerob. Bakteri ini berbentuk bulat dan berdiameter 0,7-1,2  $\mu\text{m}$ . *S. aureus* tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu antara 7-48°C dan pada pH 4,0-9,8. Suhu optimum pertumbuhan bakteri ini adalah 35-37°C, akan tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C). Sedangkan pH optimumnya yaitu 7,0-7,5. Koloni bakteri ini pada media padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan dengan bentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau (Jawetz *et al.*, 2005). Bakteri ini merupakan organisme komensal manusia yang ditemukan pada kulit, membran mukus, dalam darah, usus, saluran kemih, dan saluran pernapasan bagian atas (Sievert, 2008).

*Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) merupakan galur *S. aureus* yang bersifat multiresisten. Bakteri ini tidak hanya resisten terhadap metisilin tetapi juga resisten terhadap golongan antibiotik lain (Yuwono, 2010). *Staphylococcus aureus* berubah menjadi resisten terhadap metisilin dan semua antibiotik golongan betalaktam disebabkan karena terjadi perubahan pada *Protein Binding Penisilinase* (PBP) yang normal yaitu PBP2 menjadi PBP2a. PBP2a memiliki afinitas yang sangat rendah terhadap antibiotik betalaktam. Akibatnya bakteri ini tidak dapat diinaktivasi dan tetap hidup serta mensintesa dinding sel dalam lingkungan yang mengandung betalaktam tinggi. *Sifat resistensi MRSA ini didasari adanya insersi mecDNA atau Staphylococcal Cassette Chromosome mec (SCCmec) pada kromosom S. aureus. Staphylococcal Cassette Chromosome mec (SCCmec) mengandung gen mecA yaitu gen yang menyandi PBP2a yang mendasari terjadinya resistensi MRSA* (Salmenlina, 2002).



**Gambar 2. Mikroskopis bakteri MRSA pada pembesaran 40x10**

Sumber: Dokumentasi pribadi

Penularan infeksi MRSA terutama terjadi melalui kontak langsung dengan bagian yang sudah terinfeksi seperti luka terbuka, lendir, dan bagian lainnya yang kotor. MRSA bisa menyebabkan berbagai infeksi kulit dan jaringan lunak seperti impetigo, folikulitis, furunkulosis, selulitis, abses dan infeksi luka. Bakteri ini juga dapat menyebabkan infeksi invasif seperti pneumonia, endokarditis, septis arthritis, osteomyelitis, meningitis dan septicemia (The Center for Food Security and Public Health, 2011). Daerah yang terinfeksi bakteri ini berwarna kemerahan, bengkak dan terasa sakit atau bernanah (Utami, 2012).

## **METODE PENELITIAN**

### **Bahan penelitian**

Daun kecubung (*Datura metel* L.) diperoleh dari desa Cinamproeng Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Jaya. Sedangkan bakteri MRSA diperoleh dari Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Bahan lain yang dibutuhkan adalah media *Mueller Hinton Agar* (MHA), media *Nutrient Agar* (NA), cakram disk antibiotik (ciprofloxacin), dan etil asetat.

### **Cara Kerja**

#### **Pembuatan Ekstrak**

Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan perbandingan simplisia dan pelarut 1:10. Sebanyak 550 g serbuk simplisia dimasukkan ke dalam bejana maserasi kemudian direndam selama 5 hari dalam pelarut etil asetat sebanyak 4,1 L, kemudian bejana maserasi ditutup dengan kertas aluminium foil dan disimpan di tempat yang terlindung dari cahaya matahari langsung sambil sesekali diaduk setiap hari. Setelah 5 hari maserat disaring menggunakan kertas saring dan didapat filtrat 1 dan residu 1. Residu 1 diremaserasi kembali dengan sisa etil asetat sebanyak 1,4 L selama 2 hari. Kemudian disaring menggunakan kertas saring dan diperoleh filtrat 2 dan residu 2. Filtrat 1 dan Filtrat 2 digabung, selanjutnya diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental *etil asetat* daun kecubung (Kemenkes, 2009).

## **Skринing Fitokimia**

**Uji alkaloid.** Sebanyak 250 mg ekstrak ditimbang dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian 1 mL HCl 2 N dan 9 mL air ditambahkan ke dalamnya, selanjutnya dipanaskan di atas penangas air selama 2 menit, kemudian dinginkan dan saring. Selanjutnya filtrat dipindahkan ke dalam 3 tabung reaksi masing-masing sebanyak 1 mL. Tabung satu ditambah pereaksi Mayer sebanyak 5 tetes, bila terbentuk endapan berwarna putih atau kuning maka positif terdapat alkaloid. Tabung dua ditambah 5 tetes pereaksi Bouchardat, positif adanya alkaloid ditandai bila terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam. Tabung tiga ditambah 5 tetes pereaksi Dragendorff, positif adanya alkaloid ditandai bila terbentuk endapan berwarna kuning jingga (Depkes RI, 1977).

**Uji flavonoid.** Sebanyak 250 mg ekstrak ditimbang dan dimasukkan dalam tabung reaksi. Setelah itu ditambahkan 0,1 g serbuk magnesium dan 3 tetes HCl pekat. Kemudian 5 tetes etanol ditambahkan ke dalamnya dan dikocok sampai homogen. Apabila terbentuk warna kuning, oranye, merah jingga atau merah menunjukkan adanya flavonoid (Harborne, 1998).

**Uji saponin.** Sebanyak 250 mg ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 10 mL akuades panas lalu dinginkan. Setelah dingin, kemudian larutan tersebut dikocok kuat-kuat. Adanya senyawa saponin ditandai dengan terbentuknya buih tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm dan tidak hilang dengan penambahan 3 tetes HCl 2 N (Depkes RI, 1977).

**Uji tanin/polifenol.** Sebanyak 250 mg ekstrak ditambahkan dengan beberapa tetes larutan FeCl<sub>3</sub> 10% dan diamati warna yang terbentuk. Terbentuknya warna biru kehitaman atau hijau kehitaman menunjukkan adanya senyawa tannin (Sangi, 2012).

**Uji steroid/triterpenoid.** Sebanyak 250 mg ekstrak dilarutkan dalam 0,5 mL kloroform, ditambahkan dengan 0,5 mL asam asetat anhidrida. Selanjutnya campuran ini ditetesi dengan 2 mL asam sulfat pekat melalui dinding tabung tersebut. Bila terbentuk warna hijau kebiruan menunjukkan adanya steroid. Bila cincin kecokletan atau violet menunjukkan adanya triterpenoid (Evan, 2009).

## **Uji Aktivitas Antibakteri**

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar (*Kirby-Bauer*).

Pengujian dilakukan dengan cara mencelupkan kapas lidi steril ke dalam suspensi bakteri yang telah sesuai dengan larutan *Mc Farland* 0,5. Kapas lidi steril tersebut *diswap* di atas permukaan media MHA hingga merata di seluruh permukaan media. Selanjutnya kertas cakram yang telah berisi ekstrak *etil asetat* sebanyak 20 µl dengan konsentrasi 5, 10, 15, dan 20%, serta kontrol positif Cyprofloxacin 5 µg dan kontrol negatif pelarut *etil asetat* diletakkan pada permukaan media MHA yang telah dibagi menjadi 6 bagian. Cawan tersebut selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan diamati terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram. Zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram kemudian diukur dengan jangka sorong dalam satuan milimeter (mm) (WHO, 2009). Hasil pengukuran zona hambat diinterpretasikan berdasarkan klasifikasi zona hambat pertumbuhan bakteri seperti yang tertera pada Tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 1. Klasifikasi zona hambat bakteri**

Diameter	Kekuatan Daya Hambat
< 6 mm	Lemah
6-10 mm	Sedang
11-20 mm	Kuat
20-30mm	Sangat kuat

Sumber: Morales *et al.*, 2003

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia ekstrak etil asetat daun kecubung meliputi uji kandungan metabolit sekunder golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid/triterpenoid (Tabel 2).

**Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Kecubung**

No	Kandungan Senyawa	Pereaksi	Hasil	Keterangan
1.	Alkaloid	Bouchardat	Endapan Coklat	+
		Dragendorff	Endapan merah jingga	+
		Mayer	Endapan putih	+
2.	Flavonoid	Mg + HCl 0,5 M	Tidak terjadi perubahan warna	-
3.	Saponin	HCl 2 N	Tidak terbentuk busa	-

No	Kandungan Senyawa	Pereaksi	Hasil	Keterangan
4.	Tannin	FeCl <sub>3</sub>	Warna hijau kehitaman	-
5.	Steroid/ Triterpenoid	Lieberman- Bouchardat	Warna hijau kebiruan	+ steroid

Keterangan: (+) Adanya senyawa metabolit sekunder

(-) Tidak adanya senyawa metabolit sekunder

Berdasarkan Tabel 2 hasil uji ekstrak etil asetat daun kecubung diketahui mengandung golongan senyawa alkaloid, dan steroid. Hasil uji dinyatakan positif alkaloid karena terbentuk endapan putih pada uji dengan Meyer, terbentuk endapan coklat pada uji dengan Bouchardat, dan terbentuk endapan merah jingga pada uji dengan Dragendroff. Endapan tersebut terbentuk akibat reaksi antara nitrogen pada alkaloid dengan ion logam K<sup>+</sup> dari masing-masing pereaksi membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Sangi, 2012). Menurut (Evan, 2009). positif adanya steroid/triterpenoid ditandai dengan terbentuknya cincin hijau kebiruan untuk steroid dan terbentuknya cincin kecoklatan atau violet untuk triterpenoid.

### Uji Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat daun kecubung disajikan dalam Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat daun kecubung terhadap bakteri MRSA**

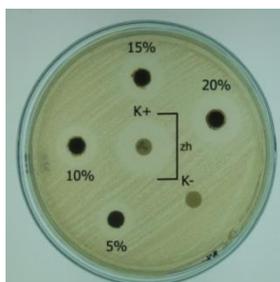
Konsentrasi (%)	Rata-Rata Diameter Zona Hambat (mm) ± SD
Kontrol positif**	21,85 ± 0,11
Kontrol negatif*	0 ± 0
5	12,16 ± 0,75
10	13,32 ± 0,54
15	14,96 ± 0,48
20	15,85 ± 0,63

Ket: \*\* Cyprofloxacin 5 µg

\*Pelarut etil asetat

Ekstrak etil asetat daun kecubung menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram yang berisi ekstrak. Terlihat pada Tabel 3. penggunaan ekstrak etil asetat daun kecubung pada konsentrasi 5, 10, 15, dan 20% mampu menghambat pertumbuhan bakteri MRSA. Masing-masing

konsentrasi ekstrak memperlihatkan zona hambat yang berbeda antara satu dengan yang lain. Ekstrak etil asetat dengan konsentrasi 20% menghasilkan rata-rata zona hambat terbesar yaitu 15,85 mm. Konsentrasi 5,10, dan 15% ekstrak etil asetat masing-masing membentuk rata-rata zona hambat sebesar 12,16 mm; 13,32 mm; dan 14,96 mm



**Gambar 3. Zona hambat ekstrak etil asetat daun kecubung**

Rata-rata zona hambat yang terbentuk pada semua konsentrasi tersebut memiliki kategori kemampuan yang kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri MRSA. Kemampuan tersebut didasarkan pada klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri menurut (Morales *et al.*, 2003) (Tabel 1). Namun zona hambat yang terbentuk masih lebih kecil jika dibandingkan dengan kontrol positif yang tergolong ke dalam kategori sangat kuat ( $> 20$  mm). Berdasarkan hasil penelitian, pelarut etil asetat yang digunakan sebagai kontrol negatif tidak menghasilkan zona hambat. Hal ini membuktikan bahwa aktivitas antibakteri yang dihasilkan oleh ekstrak etil asetat daun kecubung bukan diakibatkan oleh adanya pengaruh dari penggunaan pelarut ketika maserasi maupun pembuatan konsentrasi ekstrak. Zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak etil asetat daun kecubung semakin besar dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Lingga, 2015) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka pertumbuhan bakteri akan semakin menurun yang ditandai semakin besarnya zona hambat yang terbentuk. Penambahan konsentrasi suatu ekstrak diduga dapat meningkatkan penetrasi senyawa antibakteri ke bagian dalam sel mikroba yang akan mengganggu metabolisme sel dan dapat mengakibatkan kematian sel.

Selain faktor konsentrasi, jenis bahan antibakteri yang terdapat dalam suatu ekstrak juga menentukan kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Ajizah, 2004). Aktivitas antibakteri dari ekstrak etil asetat daun kecubung diduga karena

kandungan senyawa metabolit sukender dalam ekstrak tersebut. Ekstrak etil asetat mengandung senyawa golongan alkaloid dan steroid. Senyawa-senyawa tersebut memiliki mekanisme penghambatan yang berbeda terhadap pertumbuhan bakteri.

Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengganggu sintesis peptidoglikan. Peptidoglikan merupakan komponen utama dinding sel bakteri yang bersifat kaku dan berfungsi untuk menjaga keutuhan sel serta memungkinkan bakteri mempertahankan bentuknya. Terganggunya sintesis peptidoglikan tersebut, menyebabkan lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh. Keadaan ini menyebabkan bakteri mudah mengalami lisis, sehingga menyebabkan kematian sel (Cowan, 1999). Senyawa alkaloid yang telah berhasil diisolasi dari daun kecubung adalah alkaloid  $\beta$  *Carboline* baru (*1,7 dihydroxy-1-methyl 6,8 dimethoxy  $\beta$ -carboline*). Alkaloid  $\beta$ -*carboline* adalah kelompok besar alkaloid indol alami dan sintetis yang memiliki turunan harmine, harman, harmol, harmaline, harmalol, dan dihidro- $\beta$ -*carboline*. Senyawa tersebut memiliki aktifitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif dan negatif, dan telah terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Proteus mirabilis*, *K. pneumonia*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *S. typhi*, *B. subtilis* dan *E. coli* pada konsentrasi 100 mg/mL. Adapun diameter zona hambat terhadap ketujuh bakteri tersebut berturut-turut yaitu 5,0; 7,0; 11,0; 6,0; 7,0; 10,0; dan 5,0 mm (Okwu, 2011). Mekanisme kerja senyawa steroid dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah dengan merusak membran plasma sel bakteri sehingga menyebabkan sitoplasma mengalami kebocoran dan akhirnya sel akan mati (Wiyanto, 2010).

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

1. Hasil skrining fitokimia ekstrak etil asetat daun kecubung diketahui mengandung golongan senyawa alkaloid dan steroid.
2. Aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat konsentrasi 5, 10, 15 dan 20% berturut-turut yaitu 12,16 mm; 13,32 mm; 14,96 mm; dan 15,85 mm.

### **Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti menyarankan:

1. Perlu dilakukan peningkatan konsentrasi ekstrak untuk mengetahui aktivitas antibakteri daun kecubung.
2. Perlu dilakukan uji aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat daun kecubung dengan menggunakan metode pengujian aktivitas antibakteri difusi sumuran.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap ekstrak etil asetat daun kecubung untuk mengisolasi senyawa aktif yang memiliki aktivitas antibakteri.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ajizah, A. (2004). Sensitivitas *Salmonella typhimurium* Terhadap Ekstrak Daun *Psidium guajava* L. *Bioscientiae*, 1(1), 31-38.
- Cowan, M. M. (1999). Plants Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(4), 564-582.
- Departemen Kesehatan RI (Depkes RI). (1977). *Materia Medika Indonesia*. Jilid 1 dan 2. Jakarta: Penerbit Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Evans, C. W. (2009). *Pharmacognosy Trease and Evans 16<sup>th</sup> Edition*. London: Saunders Elsevier.
- Harborne, J. B. (1998). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan: Terbitan Kedua*. Terjemahan dari *Phytochemical method: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*, oleh Kosasih.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., and Adelberg's, E. A. (2005). *Mikrobiologi Kedokteran*. Terjemahan dari *Medical Microbiology* 20th ed, oleh Widorini, N. Jakarta: Salemba Medika.
- Kankia, H. I. (2014). Phytochemical Analysis and Antimicrobial Activity of Crude Extract of *Daturametel* Leaves. *Archives of Applied Science Research*, 6(6), 138-143.
- Kemenkes RI. (2009). *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Penerbit Menkes RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2011). *Modul Penggunaan Obat Rasional*. Kemenkes RI, Jakarta.
- Lingga, A. R., Pato, U. dan Rossi, E. (2015). Uji Antibakteri Ekstrak Batang Kecombrang

- (*Nicolaia speciosa* horan) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *JOM Faperta*, 2(2), 1-15.
- Morales, G., Sierra, P., Manolla, A., Parades, A., Loyolla, L. A., Gallardo, O., and Poorquez, J. (2003). Secondary Metabolism from Four Medicinal Plants From Nothofagus Chiles: Antimicrobial Activity and Biototoxicity Against *Artemia Salina*. *J. Chil. Chem. Soc.*, 48(2), 44-49.
- Muthusamy, A., Punitha, M., and Beslin, L. G. (2014). Phytochemical Screening of *Datura metel* Linn and Its Antimicrobial Activity on Selected Human Pathogens. *International Journal of Bioassays*, 3(11), 3474-3478.
- Nathwani, D., Morgan, M., Robert, G., Masterton., Dryden, M., Barry, D., Cookson, French, G. and Lewis, D. (2008). Guidelines for UK Practice for The Diagnosis and Management of *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) Infections Presenting in The Community. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 61(1), 976-994.
- Nursidika, P., Saptarini, O., dan Rafiqua, N. (2014). Aktivitas Antimikroba Fraksi Ekstrak Etanol Buah Pinang (*Areca catechu* L) pada Bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*. *MKB*, 46(2), 94-96.
- Okwu, D. E. and Igara, E. C. (2011). Isolation, Characterization and Antibacterial Activity Screening of A New  $\beta$ -carboline Alkaloid from *Datura metel* Linn. *Der Chemica Sinica*, 2 (2), 261-267.
- Sangi, M. S., Momuat, L I., dan Kumaunang, M. (2012). Uji Toksisitas dan Skринing Fitokimia Tepung Gabah Pelepah Aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(2), 127-135.
- Salmenlina, S. (2002). Molecular Epidemiology of *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* in Finland. *Dissertation*. Helsinki: The National Public Health Institute.
- Sievert, D. M. (2008). Resistant Staphylococcus Infection In the United States: A New Classification, A New Resistance and the Implications for Surveillance. *Dissertation*. America Serikat: University of Michigan.
- Setiawati, A. (2015). Peningkatan Resistensi Kultur Bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap Amoxicillin Menggunakan Metode Adaptif Gradual. *Jurnal Farmasi*

*Indonesia*, 7(3), 190-194.

The Center for Food Security and Public Health. (2011). *Methicillin Staphylococcus aureus*. Amerika Serikat: Iowa State University. College of Veterinary Medicine.

Thomas, A. N. S. (2007). *Tanaman Obat Tradisional 2*. Yogyakarta: Kanisius.

Tim Ristoja. (2012). *Laporan Riset Tumbuhan Obat dan Jamu (RISTOJA) Provinsi Aceh*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.

Utami, E. K. (2012). Antibiotika, Resistensi, dan Rasionalitas Terapi. *Saintis*, 1(1), 126-138.

World Health Organization. (2009). *WHO Laboratory Manual for Diagnosis of Fungal Opportunistic Infections in HIV/AIDS Patients*. Regional office for South-East Asia.

Yuwono. (2010). Pandemi Resistensi Antimikroba: Belajar dari MRSA. *JKK*, 42(1), 2837-2850.

Wiyanto DW. (2010). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut *Kappaphycus Alvarezii* dan *Eucheuma Denticullatum* Terhadap Bakteri *Aeromonas Hydrophilus* dan *Vibrio Harveyii*. *Jurnal Kelautan*, 3(1), 1-16.

Zaman, M. Q. (2009). Etnobotani Tumbuhan Obat di Kabupaten Pamekasan- Madura Provinsi Jawa Timur. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malik Maulana, Malang.