



**AKTIFITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BUNGA KAKTUS PAKIS  
GIWANG (*Euphorbia milii*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI  
*Staphylococcus aureus***

**Diki Pirmansyah<sup>1)</sup>, Nor Istiqomah<sup>2)</sup>, M. Choiruel Anwar<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Mahasiswa Prodi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan

<sup>2)</sup> Dosen Prodi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Pekalongan

Korespondensi : dikyfirmansyah86@gmail.com

**INFO ARTIKEL :**

Diterima Maret 2017

Disetujui April 2017

Dipublikasikan Juni 2017

**ABSTRACT**

The increasingly high health problems caused by microorganism today are very frequent, the cause itself whether our body's immune system is declining due to external factors, or microorganisms that have started to resist with various drugs and commercial antibiotics due to the mutation of these microorganisms, so that the increase of bacteria's resistance to antibiotics. This research used experimental method Quasi factorial design, to determine the effect of concentrations of flower extract fern studs (*Euphorbia milii*) on the growth of *Staphylococcus aureus*, a concentration-rise of 20%, 40%, 60%, 80%, and 100% for power tests Inhibitory use wellbore of *Staphylococcus aureus* with diffusion method of nutrient agar media plate. With descriptive statistical tests proved to be no expansion of the diameter of inhibition zone of concentration extracts 20% to 100%, can be proved by means diameter of each concentration from low concentration to high concentration among others 13,75 mm, 15 mm, 16,88 mm, 18,25 mm, and 26.25 mm. The ANOVA statistical difference of the concentration ratio, the difference result showed significance with 95% confidence level and  $\alpha$  0,05 because of the sig value. ANOVA 0.000 < 0.05, confirmed by proof F (count) greater than F (table) (33,306 > 3,055). Then  $H_0$  denied that there are significant differences in inhibition zone of each extract concentration ratio fern flower earrings (*Euphorbia milii*) on in vitro experiments.

**Keyword** : *Euphorbia milii*, extract concentration, *Staphylococcus aureus*

**ABSTRAK**

Aktifitas Antibakteri Ekstrk Bunga Kaktus Pakis Giwang (*Euphorbia milii*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Semakin tingginya permasalahan kesehatan yang disebabkan oleh mikroorganisme sekarang ini sangat sering terjadi, penyebabnya sendiri apakah sistem imun tubuh kita yang semakin menurun karena faktor eksternal, atau mikroorganisme yang sudah mulai resisten dengan berbagai macam obat dan antibiotik komersil dikarenakan mutanisasi dari mikroorganisme tersebut, sehingga meningkatnya faktor resistensi bakteri terhadap antibiotik. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental Quasi dengan desain faktorial, untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak bunga pakis giwang (*Euphorbia milii*)

terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, dengan konsentrasi bertingkat yaitu 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% untuk uji daya hambat menggunakan lubang sumuran terhadap *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi media nutrient agar plate. Dengan uji statistik deskriptif terbukti ada perluasan diameter zona hambat dari konsentrasi ekstrak 20% hingga 100%, dapat dibuktikan dengan means diameter masing-masing konsentrasi dari konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi antara lain 13,75 mm, 15 mm, 16,88 mm, 18,25 mm, dan 26,25 mm. Uji ANOVA menjelaskan adanya perbedaan dari perbandingan konsentrasi, hasil perbedaan menunjukkan signifikansi yang bermakna dengan tingkat kepercayaan 95% dan  $\alpha$  0,05 karena nilai sig. ANOVA  $0.000 < 0.05$ , dipertegas dengan pembuktian  $F_{(hitung)}$  lebih besar dari  $F_{(tabel)}$  ( $33,306 > 3,055$ ). Maka  $H_0$  ditolak sehingga terdapat perbedaan yang signifikan pada zona hambat dari masing-masing perbandingan konsentrasi ekstrak bunga pakis giwang (*Euphorbia milii*) pada percobaan secara *in vitro*.

**Kata kunci** : *Euphorbia milii*, Konsentrasi ekstrak, *Staphylococcus aureus*

## PENDAHULUAN

Kejadian penyakit infeksi masih menjadi masalah kesehatan yang sangat tinggi, baik di negara maju maupun berkembang, penyakit infeksi dan parasit tertentu di Indonesia menempati urutan ke-2 dari 10 sebagai penyakit penyebab kematian ditempat-tempat pelayanan kesehatan, permasalahan ini didapat berdasarkan dari data profil kesehatan Indonesia tahun 2009. Selain itu, dari berbagai macam penyakit yang menjadi kasus terbesar dirumah sakit ialah penyakit infeksi saluran napas bagian atas sebesar 488.794 kasus. (Kemenkes RI, 2010)

Infeksi dapat disebabkan oleh bakteri, virus, jamur, maupun parasit. Salah satu mikroorganisme yang sering menyebabkan infeksi ialah bakteri. (Melnick & Jawetz, 2007). Menurut (Naimi, 2003 ; Lowy, 1998)

*Staphylococcus aureus* penyebab utama infeksi dirumah sakit pada pasien pasca bedah dan pneumonia pada masyarakat ketika dimusim hujan atau dingin pada umumnya. Sehingga pengobatan infeksi *Staphylococcus aureus* menjadi lebih sangat kompleks sehubungan dengan munculnya berbagai jenis antibiotik resistensi di seluruh dunia. Strain Methicillin resisten *S. aureus* (MRSA) menjadi pusat perhatian sejak resisten terhadap semua antibiotik  $\beta$ -lactam dan juga dalam kasus-kasus antibiotik grup lain, terutama di rumah sakit. Pada tahun 2001, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan strategi global pertama untuk menangani fenomena ini, salah satu rekomendasinya yaitu dengan memonitoring kecenderungan penggunaan obat anti mikroba dalam standar mikrobiologi. (WHO, 2001)

*Staphylococcus aureus* merupakan mikroorganisme yang umumnya terdapat diberbagai bagian tubuh manusia, termasuk hidung, tenggorokan, kulit, dan karenanya mudah memasuki makanan. Organisme ini dapat berasal dari orang yang mengolah makanan yang merupakan penular atau yang menderita infeksi patogenik (Irianto, 2006). Dan menurut (Wamelddk, 2008) walaupun terdapat di sebagian besar bagian tubuh manusia, di hidung merupakan lokasi dengan jumlah terbesar *healthy carriage* dari *Staphylococcus aureus* dengan persentase sebesar 100%. Anak-anak dan remaja usia dibawah 20 tahun mempunyai persentase *carrier Staphylococcus aureus* lebih besar dari orang dewasa. Sedangkan anak-anak usia 0-9 tahun mempunyai persentase *carrier Staphylococcus aureus* 10%, dan 24% pada usia 10-19 tahun. Banyak penyakit infeksi yang ditimbulkan *Staphylococcus aureus* diantaranya endokarditis, osteomielitis hematogen akut, meningitis, infeksi paru, tidak hanyaitu, *Staphylococcus aureus* juga bisa mengakibatkan keracunan, sindrom syok toksisk, infeksi folikel rambut, serta kontaminasi langsung pada luka. (Jawetz, 2007). Dalam

proses sakit tersebut bakteri semakin berkembang biak untuk melawan sistem imun tubuh kita, diantara bakteri gram positif peneliti menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai bahan uji, karena bakteri tersebut merupakan bakteri yang ada disebagian besar bagian tubuh kita, bahkan makanan dan minuman yang terbuka saat kita konsumsi, untuk itu proses toksisitas harus dihentikan dengan cara menghambat perkembangbiakan bakteri tersebut.

Ada berbagai macam metode dalam menghambat pertumbuhan bakteri, baik secara kimia antibiotik ataupun kandungan alami dari tanaman ataupun rempah-rempah tradisional. Indonesia kaya akan sumber bahan obat tradisional yang telah digunakan oleh sebagian masyarakat secara turun temurun, penggunaan obat tradisional disukai karena selain terjangkau oleh masyarakat dari segi harga maupun ketersediaannya obat tradisional juga dipilih masyarakat sebagai bahan alternatif pengganti obat-obatan (Sukandar, 2011). Salah satu jenis tanaman yang bisa dimanfaatkan ialah tanaman bunga kaktus pakis giwang (*Euphorbia milii*). Bunga kaktus pakis giwang (*Euphorbia milii*) adalah sejenis

tanaman hias yang termasuk familia *Euphorbiaceae*, dimana bunga ini jarang sekali dimanfaatkan oleh masyarakat umum untuk pengobatan herbal, melainkan hanya sebagai tanaman hias yang dipandang dari segi estetika saja. (Hiday, 2015). Bunga kaktus pakis giwang (*Euphorbia milii*) ini banyak mengandung senyawa minyak atsiri seperti saponin, tanin, flavonoid yang berfungsi sebagai antibakteri. (Sativa, 2014). Sehingga besar kemungkinan zat yang terkandung dalam bunga *Euphorbia milii* diharapkan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dalam penelitian ini.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental yaitu suatu metode yang dilakukan dengan tujuan untuk menguji coba suatu objek penelitian. Pada penelitian ini dilakukan eksperimen Quasi dengan desain Faktorial untuk menguji keefektifitasan beberapa konsentrasi yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Metode Pemeriksaan menggunakan metode difusi lubang atau sumuran pada agar padat yang telah

diinokulasi dengan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan teknik *Spread Plate*. Jumlah dan lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diinjeksikan dengan ekstrak yang akan diuji yaitu *Staphylococcus aureus*. Setelah dilakukan inkubasi pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan disekeliling lubang.

Prosedur :

1. Siapkan media NA (*Nutrient Agar*) pada masing-masing plate
2. Buat sumuran dengan alumunium yang dibuat silinder yang telah disterilkan dengan diameter 6,0 mm, satu plate berisi 3-4 lubang sumuran.
3. Lakukan penanaman pada media NA secara aseptis dengan metode *spread* (perataan) dari sampel yang diambil dari strain HIB standart MC Farland sebanyak 0,1 ml
4. Isi lubang sumuran dengan larutan uji konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100% sampai penuh
5. Letakkan kontrol positif pada masing-masing plate menggunakan disk novobiocin
6. Inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam

Pembacaan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak bunga kaktus pakis giwang dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan mengukur diameter zona jernih di sekitar lubang sumuran yang diisi ekstrak bunga kaktus pakis giwang dengan satuan milimeter. Semua data yang terkumpul berupa tabel dan diuraikan secara deskriptif dan menggunakan uji ANOVA statistic

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji aktifitas antibakteri ekstrak bunga kaktus pakis giwang (*Euphorbia milii*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, yang telah dilakukan penelitian secara ekperimental di Laboratorium Bakteriologi Akademi Analis Kesehatan (AAK) Pekalongan pada hari Sabtu, tanggal 15 April 2017 sampai Rabu, tanggal 19 April 2017, Peneliti menemukan adanya daya hambat dari zat fitokimia yang terkandung dalam bunga *Euphorbia milii* atau dalam bahasa Indonesia disebut bunga kaktus pakis giwang terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Tanaman ini merupakan salah satu tanaman hias berjenis kaktus yang pada umumnya oleh masyarakat Indonesia

sering dimanfaatkan hanya dari segi estetika saja sebagai tanaman hias dteras atau pekarangan rumah, padahal setelah peneliti melakukan eksperimen uji ekstrak dari bunga tanaman tersebut dapat disimpulkan bahwa tanaman tersebut sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Secara teoritis bahwa zat atau senyawa antimikroba yang terkandung dalam ekstrak bunga *Euphorbia milii* seperti minyak atsiri, flavonoid, dan tanin terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, karena senyawa tersebut bisa bersifat bakteriostatik yaitu mempunyai kemampuan menghambat akan tetapi tidak membunuh, atau bakteriosidal ialah memiliki sifat membunuh mikroorganisme, cara kerja dari antimikroba ini dengan merusak susunan DNA, mendenaturasi protein, mengganggu selaput dinding sel, membuang gugus sulfhidril bebas, dan antagonisme kimiawi dari sel bakteri tersebut. (Melnick dan Jawetz, 1996)

Pada dasarnya fitokimia pada tanaman kaktus pakis giwang (*Euphorbia milii*) terbukti dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme yang menyebabkan suatu masalah kesehatan, hal tersebut dapat dibuktikan

dari hasil eksperimen yang telah peneliti lakukan dengan adanya zona hambat berupa zona transparan atau jernih didaerah sekitar ekstrak yang didifusikan ke sumuran kultur biakan bakteri *Staphylococcus aureus*, berarti zat aktif yang terkandung dalam bunga *Euphorbia milii* mampu menghambat atau menekan pertumbuhan mikroorganisme. Konsentrasi yang digunakan oleh peneliti ialah berupa ekstrak hasil dari masersi dan evaporasi ekstrak bunga kaktus pakis giwang (*Euphorbia milii*) dengan konsentrasi terendah dalam penelitian ini yaitu konsentrasi ekstrak 20% hingga konsentrasi ekstrak 100%.

Kemudian zona hambat diukur menggunakan mistar atau jangka sorong dan dilakukan pencatatan diameter zona jernih dari konsentrasi ekstrak 20% hingga konsentrasi ekstrak 100% dengan masing-masing konsentrasi dilakukan empat kali pengulangan, ada perluasan lebar diameter dari masing-masing konsentrasi ekstrak secara bertingkat, angka tersebut dapat dilihat pada rata-rata masing-masing konsentrasi ekstrak bunga *Euphorbia milii*, pada konsentrasi ekstrak 20% didapat diameter rata-rata 13,75 mm, konsentrasi ekstrak 40% berdiameter

rata-rata 15mm, konsentrasi ekstrak 60% berdiameter rata-rata 16,88mm, konsentrasi ekstrak 80% berdiameter rata-rata 18,25 mm, dan pada konsentrasi ekstrak 100% mempunyai rata-rata diameter 26,25 mm. Pada konsentrasi 100% zat fitokimia pada bunga *Euphorbia milii* bersifat sensitif terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dikarenakan diameter zona hambat lebih dari 17 mm, diameter tersebut berbanding lurus dengan kontrol positif kultur bakteri *Staphylococcus aureus* pada media nutrient agar setelah dilakukan pemberian antibiotik/antimikroba *novobiocin* cakram (tabel 4.1.).

Setelah dilakukan pengukuran dan pencatatan diameter zona jernih secara kuantitatif dengan menggunakan mistar maka data tersebut digunakan peneliti sebagai data pendukung yang diolah menggunakan analisis statistik, dengan pengolahan dan pengelompokan data hasil eksperimen tersebut diharapkan dapat membuktikan apakah ada perbedaan kemampuan yang signifikan dari beberapa konsentrasi ekstrak bunga *Euphorbia milii* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, dalam hal ini peneliti menggunakan spesies yang

sama dengan strain methicillin resisten *S. aureus* (MRSA) yang akhir-akhir ini menjadi pusat perhatian sejak resisten terhadap semua antibiotik  $\beta$ -lactam dan juga dalam kasus-kasus antibiotik grup lain, terutama di rumah sakit. Pada tahun 2001, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan strategi global pertama untuk menangani fenomena ini, salah satu rekomendasinya yaitu dengan memonitoring kecenderungan penggunaan obatanti mikroba dalam standar mikrobiologi, sebenarnya banyak cara untuk menghambat pertumbuhan bakteri baik secara kimia antibiotik ataupun kandungan alami dari tanaman ataupun rempah-rempah tradisional, dalam penelitian ini misalnya, peneliti menggunakan tanaman bunga kaktus pakis giwang (*Euphorbia milli*) sebagai antimikroba penghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

Perbedaan daya hambat ekstrak bunga *Euphorbia milii* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphyococcus ureus* antara konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%, kemudian dilakukan pengujian statistik dengan menggunakan uji statistik ANOVA. Hasil dari uji ANOVA menunjukkan

bahwa angka probabilitas yang didapat ialah  $sign\ 0,000$  maka angka probabilitas tersebut lebih kecil dari 0,05 (  $0,000 < 0,05$  ), sehingga kesimpulan atau keputusan yang dapat diambil ialah  $H_0$  ditolak, berarti terdapat perbedaan zona hambat dari masing-masing konsentrasi ekstrak bunga *Euphorbia milii*.

Secara statistik untuk membedakan perbedaan yang signifikan atau tidak signifikan antara konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% ekstrak bungan *Euphorbia milii* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Stphylococcus aureus* dari hasil uji ANOVA, maka dari penelitian ini dapat dilakukan dengan menggunakan uji *Post Hoc LSD (Least Significant Different)*, hasil dari uji *Post Hoc LSD* dapat dilihat pada tabel 4.6. Analisis Uji *Post Hoc LSD*.

Uji kepekaan bakteri *Stapylococcus aureus* terhadap antibiotik penisilin G menunjukan angka resisten, resistensi ialah dimana bakteri mampu menghalau zat yang mengancam pertumbuhan bakteri tersebut, dalam peniltian ini konsentrasi 20% hingga 60% ekstrak bunga *Euphorbia milii* memiliki sifat resisten terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

jika dibandingkan dengan antibiotik penisilin, oksasilin, dan metisilin dengan kisaran konsentrasi antibiotik tersebut 75% sampai 90%, jika dibandingkan dengan antibiotik novobiocin dikatakan resisten karena diameter zona hambat novobiocin terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* kurang dari 17 mm, artinya luas diameter tersebut sama dengan luas diameter zona hambat dari ekstrak bunga *Euphorbia milii* konsentrasi 20% hingga 60% dengan luas diameter rata-rata dari ke-3 konsentrasi tersebut ialah 15,21 mm, sedangkan diameter zona hambat yang menunjukkan sifat sensitif bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap antibiotik novobiocin dapat dibuktikan pada konsentrasi 80% dan 100% ekstrak bunga *Euphorbia milii* dalam kisaran rata-rata diameter zona hambat konsentrasi ekstrak tersebut ialah 18,25 mm dan 26,25 mm hampir sama dengan diameter kontrol positif antibiotik novobiocin yaitu lebih dari 17mm. (Morse A. Stephen dan Geo. F. Brooks, 2005)

Daya hambat maksimum dalam penelitian ini hanya mencapai konsentrasi ekstrak 100% saja, dan itu sudah menunjukkan lebar diameter zona hambat yang setara dengan antibiotik

novobiocin sebagai antibiotik yang mempunyai sifat sensitif terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, dan jika kadar konsentrasi ataupun dosis ekstrak diperbesar melebihi 100% mungkin akan lebih menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* tersebut dalam jangka waktu yang lama. Dengan mempertimbangkan kurva pertumbuhan bakteri dari fase lag hingga ke fase kematian, bakteri bisa bertahan hidup subur dalam pembiakannya pada fase log (eksponensial) jika inkubasi lebih dari 24 jam, maka tidak menutup kemungkinan diameter zona hambat konsentrasi 100% akan menyusut. (Irianto, 2014). Oleh karena itu diharapkan ada penelitian yang lebih dalam lagi untuk mempertimbangkan perihal tersebut.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Uji Daya Hambat Ekstrak Bunga *Euphorbia milii*

| Nutrient Agar<br>PLATE |           | KONSENTRASI EKSTRAK <i>Euphorbia milii</i> |     |       |       |       |
|------------------------|-----------|--------------------------------------------|-----|-------|-------|-------|
|                        |           | 20%                                        | 40% | 60%   | 80%   | 100%  |
| Zona Hambat<br>(mm)    | P1        | 11                                         | 12  | 18    | 17    | 25    |
|                        | P2        | 14                                         | 16  | 17,5  | 20    | 26    |
|                        | P3        | 15                                         | 16  | 15    | 20    | 27    |
|                        | P4        | 15                                         | 16  | 17    | 16    | 27    |
|                        | Rata-rata | 13,75                                      | 15  | 16,88 | 18,25 | 26,25 |

Tabel 2. Hasil Uji ANOVA

|           | df | Kuadrat Tengah | F      | Sig.  |
|-----------|----|----------------|--------|-------|
| Perlakuan | 4  | 96.450         | 33.306 | 0.000 |
| Residu    | 15 | 2.896          |        |       |
| Total     | 19 |                |        |       |

Dari tabel Uji ANOVA di atas menunjukkan bahwa nilai  $F_{(hitung)}$  adalah sebesar 33,306 dengan probabilitas/sign 0.000 sehingga terdapat perbedaan hasil diameter atau zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap konsentrasi ekstrak bunga *Euphorbia milii*, ditunjukkan dengan tingkat kepercayaan 95% dengan sign 0,05 maka  $H_0$  ditolak dibuktikan dengan angka probabilitas  $0,000 < 0,05$ . Dipertegas dengan angka  $F_{(hitung)} 33,306$  dan  $F_{(tabel)(4,15)} 3,055$ , maka  $F_{(hitung)}$  lebih besar dari  $F_{(tabel)}$ , dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_i$  diterima sehingga dapat ditarik kesimpulan “ada perbedaan zona hambat dari masing-masing konsentrasi ekstrak bunga *Euphorbia milii*”.

## SIMPULAN

1. Ekstrak bunga kaktus pakis giwang (*Euphorbia milii*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, mulai pada

konsentrasi terendah (MIC) *Minimum Inhibition Concentration* 20%, dibuktikan adanya zona hambat berupa area jernih disekitar konsentrasi ekstrak yang didifusikan kedalam lubang sumuran ataudisebut secara *in vitro*.

2. Diameter rata-rata daya hambat ekstrak bunga pakis giwang (*Euphorbia milii*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* konsentrasi 20% hingga 100% pada tabel 4.1. mengalami peningkatan perluasan diameter zona hambat, sehingga dapat dikatakan ada perbedaan kemampuan daya hambat dari masing-masing konsentrasi ekstrak bunga kaktus pakis giwang (*Euphorbia milii*) dalam menghambat bakteri *Staphylococcus ureus*.

## SARAN

1. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut yang berkaitan dengan dunia medis dengan menguji bagian lain dari tanaman kaktus pakis giwang yang mungkin bisa digunakan untuk uji aktifitas antibakteri atau daya hambat pertumbuhan terhadap bakteri.

2. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan jenis bakteri selain *Staphylococcus aureus* dalam perlakuan daya hambat antimikroba.
3. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan variasi ekstrak yang berbeda dari segi metode pengekstrakan ataupun dari segi konsentrasi selain dari penelitian yang sudah dilakukan.
4. Untuk penerapan penggunaan ekstrak daun *Euphorbia milii* perlu dilakukan penelitian menentukan dosis optimal penggunaan pada pengobatan terhadap infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*.
5. Diharapkan dapat menjadi implementasi dalam bidang keilmuan medis dan pengobatan tradisional dalam masyarakat umum.

#### DAFTAR PUSTAKA

- A. Morse Stephen, Geo F. Brooks. 2005. Mikrobiologi Kedokteran. Edisi 1. Jakarta : Salemba Medika.
- Dalimartha, S. 2003. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 3. Jakarta : Trubus Agriwidia.
- Pratiwi, S.T. 2008. Mikrobiologi Farmasi. Jakarta : Erlangga.

Harbone, J.B. 1987. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. Bandung: ITB.

Irianto Koes. 2006. Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme jilid 2. Bandung : Yrama Widya.

Jawetz, Melnick, Adelberg's. 2007. Mikrobiologi Kedokteran. Edisi 23. Jakarta : EGC.

Ganiswara, S.G. dkk. 1995. Farmakologi dan Terapi, Edisi IV. Jakarta: Gaya Baru.

Michael J. Pelczar, Jr. 1988. Dasar-Dasar Mikrobiologi 2. Jakarta : UI Press.

Santoso singgih. 2014. *Panduan Lengkap SPSS Versi 20*. Edisi Revisi. Jakarta : Gramedia.

Pratiwi, S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta : Erlangga.

Santjaka Aris. 2011. *Statistik untuk Penelitian Kesehatan 1*. Cetakan 1. Yogyakarta : Nuha Medika.

Santjaka Aris. 2011. *Statistik untuk Penelitian Kesehatan 2*. Cetakan 1. Yogyakarta : Nuha Medika.