

## UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL DAUN SRIKAYA (*Annona squamosa* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* SECARA *IN VITRO*

Vector Stephen Dewangga<sup>1)</sup>, Ardy Prian Nirwana<sup>2)</sup>

<sup>1</sup> Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis

<sup>2</sup> Program Studi D-III Analisis Kesehatan

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta

vector.stephen@stikesnas.ac.id

ardypriannirwana@stikesnas.ac.id

### ABSTRAK

*Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri penyebab bakteremia. Bakteremia dapat diatasi dengan menggunakan pengobatan tradisional yang lebih aman, salah satu alternatifnya dengan menggunakan daun *Annona squamosa* L. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui daya hambat ekstrak etanol daun *A. squamosa* L. dan mengetahui konsentrasi optimal dari ekstrak etanol daun *A. squamosa* L. dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Penelitian menggunakan desain analitik eksperimental dengan pendekatan *Post Test with Control*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Bakteriologi STIKES Nasional Surakarta pada bulan Februari hingga Mei 2018. Sampel penelitian adalah ekstrak etanol daun *A. squamosa* L. dengan konsentrasi 12,5%, 25% dan 50%. Teknik sampling yang digunakan adalah *quota sampling*. Hipotesis dilakukan dengan *One-way Anova*, dilanjutkan uji *Post Hoc* dengan metode *Duncan's Multiple Range Test*. Dari penelitian dijumpai diameter zona radikal 8,17 mm pada konsentrasi 12,5%; 9,57 mm pada konsentrasi 25%, dan 10,58 mm pada konsentrasi 50%. Uji *Anova* diperoleh hasil signifikan yang artinya terdapat beda nyata diantara semua perlakuan. Ekstrak etanol daun *A. squamosa* L. mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus*, namun belum seoptimal *ciprofloxacin*.

Kata kunci: Uji daya hambat, ekstrak etanol, daun *Annona squamosa* L., *Staphylococcus aureus*, *ciprofloxacin*

### ABSTRACT

*Staphylococcus aureus* is one of bacteria that can cause bacterimia. Bacterimia can be prevented with traditional medicine which is safer; one of which is using the leaves of *Annona squamosa* L. The purpose of this research is to discover the inhibition test of ethanol extract of *A. squamosa* L. leaves and knowing the optimal concentration of ethanol extracts with *A. squamosa* L. leaves in inhibiting the growth of *S. aureus*. This study is an analytic experimental design and post test with control. The research was done during February to May 2018 at Bacteriological Laboratory of STIKES Nasional. The sample of this research is ethanol extract of *A. squamosa* L. leaves in 12,5%, 25%, and 50% concentration. Hypothesis test is done with *One-way Anova*, post hoc test followed by *Duncan's Multiple Range Test* method. The result of this study has been found radical zone diameter in 12,5%, 25%, 50% concentration are 8,77 mm, 9,57 mm, 10,58 mm. The result *Anova* test is found to be significant, which means there is

real difference between all variance treatment. Ethanol extract of *A. squamosa* L. leaves has inhibition power against the growth of *S. aureus* with well diffusion method. Although there is no concentration more optimal than positive control (ciprofloxacin).

**Keywords:** Inhibition test, ethanol extract, *Annona squamosa* L. leaves, *Staphylococcus aureus*, ciprofloxacin

## 1. PENDAHULUAN

Bakteremia merupakan bakteri yang terdistribusi masuk ke dalam aliran darah dan berkembang menjadi sepsis (Tiflah, 2006). Di Indonesia prevalensi bakteremia masih cukup tinggi, yaitu mencapai 50-70% (Quenot *et al.*, 2013). Menurut Wibowo (2006), kejadian bakteremia sebesar 54,4% disebabkan bakteri gram positif. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri penyebab bakteremia (Nurlaeli, 2015).

*S. aureus* merupakan bakteri gram positif coccus, tidak berflagel, tidak berspora. Bakteri tersebut patogen bagi manusia dan invasif menghasilkan koagulasi, mampu menimbulkan hemolisis terhadap sel darah merah, memiliki kecenderungan menghasilkan pigmen kuning emas (Jawetz *et al.*, 2008).

Seiring berkembangnya teknologi yang semakin pesat, obat-obatan modern yang dibuat dari bahan kimia di produksi semakin banyak. Masyarakat kembali menggunakan obat tradisional sebagai salah satu alternatif pengobatan yang lebih sederhana dan lebih aman dibandingkan dengan obat-obatan modern. Obat tradisional dapat berasal dari tumbuhan dan bahan alami murni yang berada di sekitar lingkungan masyarakat (Rochani, 2009).

Tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional yang tumbuh subur di Indonesia, salah satunya daun srikaya (*Annona squamosa* L.). Daun *A. squamosa* L. mengandung zat fitokimia yaitu saponin, flavonoid, alkaloid (Saha, 2011). Flavonoid merupakan senyawa fenol yang berfungsi sebagai antimikroba yang bersifat polar (Savitri, 2014).

Hasil penelitian Yunikawati dkk (2013) dapat menyimpulkan bahwa perasan daun *A. squamosa* L. dapat menghambat pertumbuhan

bakteri serta ada kecenderungan semakin tinggi konsentrasi perasan daun *A. squamosa* L. maka zona hambat terbentuk semakin besar. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian daun *A. squamosa* L. tentang "Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Srikaya (*Annona squamosa* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*". Peneliti menggunakan metode ekstraksi untuk mendapatkan zat-zat aktif yang lebih banyak sehingga dapat meningkatkan daya hambat bakteri dan melihat kemampuan daun *A. squamosa* L. yang maksimal sebagai antibakteri alami.

## 2. PELAKSANAAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi STIKES Nasional Surakarta pada bulan Agustus sampai bulan Desember 2016.

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik eksperimental.

### a. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian, antara lain: cawan petri steril, ohse bulat dan ohse lurus, pembakar spiritus, kapas lidi steril, inkubator, *becker glass*, *object glass*, mortar, mikropipet, tip steril, *cork borer*, oven, mikroskop, *rotary evaporator*, timbangan analitis, autoclave (*all american*).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain: ekstrak etanol daun *A. squamosa* L., biakan *S. aureus*, media NA (*Nutrient Agar*), media MSA (*Manitol Salt Agar*), standar Mc Farland, antibiotik *ciprofloxacin* 5 µg, NaCl 0,9% steril, larutan *Dimethyl Sulfoxide*, spirtus, etanol 70%.

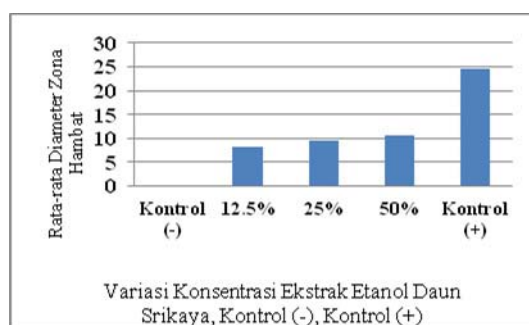
- b. **Preparasi Sampel**  
Sampel dalam penelitian ini adalah daun *A. squamosa* L. yang diperoleh di Kebun Buah Joglo Karanganyar dengan kriteria daun ke-2 dan ke-3 dari pucuk ranting dikeringkan menggunakan panas matahari dan ditutup dengan kain hitam. Setelah kering, daun diserbuk menggunakan blender.
- c. **Ekstraksi**  
Sampel 200 gram serbuk daun *A. squamosa* L. kering diekstraksi dengan 1,5 liter etanol 70% dengan metode maserasi selama 5 hari. Residu yang diperoleh, kembali diekstraksi dengan 500 ml etanol 70% pada suhu kamar selama 2 hari, lalu disaring dan dikumpulkan. Filtrat dipisahkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak yang masih mengandung pelarut dalam volume yang kecil. Penguapan pelarut ekstraksi dilanjutkan dengan menggunakan oven pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental (Padmasari dkk., 2013).
- d. **Pembuatan Variasi Konsentrasi Ekstrak**  
Pembuatan larutan ekstrak etanol daun *A. squamosa* L. dengan konsentrasi 12,5%; 25%; dan 50%, dengan cara menimbang 125 mg, 250 mg, dan 500 mg kemudian masing-masing dilarutkan dengan *Dimethyl Sulfoxide* 1 mL (Riwayati, 2012).
- e. **Pembuatan Kontrol**  
Kontrol positif (*ciprofloxacin* 5 µg) dibuat dengan serbuk *ciprofloxacin* sebanyak 1 mg dilarutkan dalam 8ml *Dimethyl Sulfoxide* (Fariza, 2015).  
Kontrol negatif yang digunakan *Dimethyl Sulfoxide* (DMSO).
- f. **Pembuatan Suspensi Bakteri**  
Biakan bakteri dari *S. aureus* dari NA plate diinokulasikan dalam NaCl 0,9% dengan ohse bulat kemudian kekeruhannya disamakan dengan standart *Mc Farland* nomor 0.5 (Sisilia dkk., 2011).
- g. **Uji Antibakteri Metode Sumuran**  
Suspensi bakteri diratakan pada permukaan media Nutrient Agar plate menggunakan lidi kapas steril dan diinkubasi 15 menit. Setelah diinkubasi kemudian membuat lubang

menggunakan *cork borer* steril secara aseptis. Masukkan masing-masing variasi konsentrasi ekstrak 12,5%; 25%; 50% ; *Dimethyl Sulfoxide* steril (kontrol negatif); *ciprofloxacin* 5 µg (kontrol positif) sebanyak 40 µl kedalam masing-masing lubang atau sumuran. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dalam inkubator dan diameter zona hambat (zona bening) yang terbentuk disekitar sumuran diukur menggunakan jangka sorong dalam satuan millimeter (mm).

- h. **Analisa Data**  
Kemampuan daya hambat ekstrak etanol daun *A. squamosa* L. terhadap pertumbuhan *S. aureus* dianalisis dengan *One-Way Anova* dan selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc* untuk mengetahui perbedaan bermakna.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji daya hambat pada konsentrasi ekstrak 12,5% terbentuk zona radikal dengan rata-rata 8,17 mm, konsentrasi ekstrak 25 % terbentuk zona radikal dengan rata-rata 9,57 mm dan konsentrasi ekstrak 50 % terbentuk zona radikal dengan rata-rata 10,58 mm. Kontrol positif *ciprofloxacin* 5 µg mampu membentuk zona radikal dengan rata-rata 24,67 mm, menurut standar CLSI (2014) dapat dikategorikan sensitif. Tetapi pada kontrol negatif DMSO tidak terbentuk zona hambat, hal ini menunjukkan bahwa DMSO tidak bersifat bakteriosid. Hasil pengukuran zona hambat (radikal) dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram zona hambat ekstrak etanol daun *Annona squamosa* L. terhadap *Staphylococcus aureus*

Berdasarkan gambar 1, hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun *A. squamosa* L. semakin besar kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Hal ini karena perbedaan variasi konsentrasi yang diberikan serta aktivitas antibakteri dapat dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak, kandungan senyawa antibakteri, daya difusi ekstrak dan jenis bakteri. Adanya penambahan konsentrasi maka kandungan senyawa antibakterinya akan semakin besar sehingga semakin banyak pula senyawa antibakteri yang berdifusi ke dalam sel bakteri dengan mekanismenya masing-masing dan zona hambat juga semakin besar (Yunizar dkk., 2014).

Berdasarkan hasil analisis statistik *One-Way Anova* menunjukkan bahwa bahwa ekstrak etanol daun *A. squamosa* L. mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* dengan nilai  $p \leq 0,05$  (0,000). Untuk mengetahui perbedaan antar konsentrasi, maka dilakukan uji *post-hoc* metode *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*. Hasil uji *Post Hoc* dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil uji *post-hoc* daya hambat ekstrak etanol daun *Annona squamosa* L. terhadap *Staphylococcus aureus*.

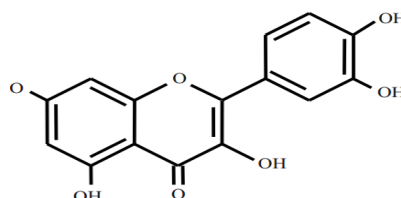
Konsentrasi	Rata-rata diameter zona hambat (mm)
Kontrol (-)	0 <sup>a</sup>
12.5%	8.17 <sup>b</sup>
25%	9.57 <sup>c</sup>
50%	10.58 <sup>d</sup>
Kontrol (+)	24.67 <sup>e</sup>

Keterangan: Huruf yang berbeda di belakang angka menunjukkan beda signifikan berdasarkan uji *post-hoc* metode *DMRT* dengan  $p < 0,05$

Hasil analisis *post hoc* dengan metode *DMRT* pada tabel 1. didapat adanya perbedaan kemampuan penghambatan yang signifikan antara kontrol negatif dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun *A. squamosa* L. 12;5%, 25%, 50% dengan hasil  $p \leq 0,05$ . Semua variasi konsentrasi beda signifikan terhadap kontrol positif *ciprofloxacin* 5 µg dengan hasil  $p \leq 0,05$ ,

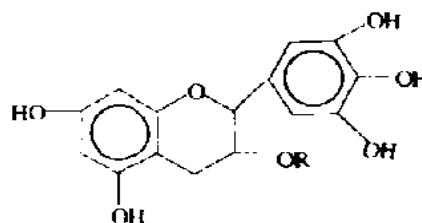
sehingga tidak dijumpai konsentrasi optimal yang menyamai kontrol *ciprofloxacin* 5 µg dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus*.

Aktivitas penghambatan *S. aureus* oleh ekstrak etanol daun *A. squamosa* L. disebabkan oleh adanya pengaruh senyawa zat aktif yang terdapat dalam ekstrak tersebut. Beberapa senyawa zat aktif yang terkandung dalam ekstrak etanol daun *A. squamosa* L. adalah flavonoid, saponin, alkaloid dan tanin (Saha, 2011). Senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak etanol daun *A. squamosa* L. masing-masing memiliki mekanisme penghambatan bakteri.



**Gambar 2.** Struktur kimia C6 – C3 – C6 flavonoid (Redha, 2010)

Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa phenolik dengan struktur kimia C6-C3-C6 seperti yang terlihat pada Gambar 2. Mekanisme kerja flavonoid menurut Retnowati dkk (2011), bahwa flavonoid memiliki ion H<sup>+</sup> yang mampu menyerang gugus polar (gugus fosfat) sehingga molekul fosfolipida akan terurai menjadi gliserol, asam karboksilat dan asam fosfat yang mengakibatkan fosfolipida tidak mampu mempertahankan bentuk membran sitoplasma dan bakteri akan mengalami hambatan pertumbuhan bahkan kematian. Ikatan hidrogen pada flavonoid juga berperan dalam mengganggu sintesis DNA pada bakteri dan mengganggu metabolisme energi bakteri (Ngajow dkk., 2013).

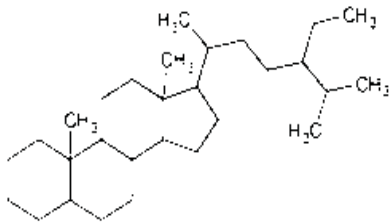


**Gambar 3.** Struktur kimia tannin (Fajriati, 2005)

Tanin memiliki ion H<sup>+</sup> berikatan dengan



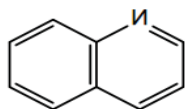
protein yang mengakibatkan pH menjadi asam sehingga protein terdenaturasi dan kondisi asam dapat menginaktivkan enzim pada bakteri, hal tersebut menyebabkan metabolisme terganggu dan bahkan berakibat kematian sel bakteri (Dewi dkk., 2014)



**Gambar 4.** Struktur kimia saponin (Liem, 2013)

Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan hidrogen, sehingga dapat menghancurkan sifat permeabilitas dinding sel yang akhirnya menimbulkan kematian sel (Rinawati, 2010). Hal ini sama halnya dengan yang dikatakan Ashshobirin (2014) bahwa saponin mengandung gugus hidrogen yang akan merusak dinding sel bakteri dan menembus ke dalam sel dengan cara melarutkan lapisan lipidnya sehingga sel akan mengalami kerusakan.

Senyawa alkaloid terdapat gugus basa yang mengandung nitrogen yang dapat bereaksi dengan senyawa asam amino yang menyusun dinding sel bakteri dan DNA bakteri. Reaksi tersebut akan mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan susunan asam amino, sehingga akan menimbulkan perubahan keseimbangan genetik pada rantai DNA sehingga akan mengalami kerusakan dan mendorong terjadinya lisis sel bakteri yang akan menyebabkan kematian sel bakteri (Rinawati, 2010). Selain itu menurut Rijayanti (2014), alkaloid bekerja sebagai antibakteri dengan cara menghambat enzim topoisomerase sel bakteri.



**Gambar 5.** Struktur kimia alkaloid (Masruroh, 2014)

Penelitian ini menggunakan kontrol negatif DMSO yang tidak memiliki senyawa

antibakteri dan kontrol positif *ciprofloxacin* 5 µg yang mampu membentuk zona radikal dengan rata-rata diameter sebesar 24,67 mm. *Ciprofloxacin* merupakan antibiotik golongan kuinolon baru dengan atom fluor pada cincin kuinolon. Fluorokinolon mempunyai daya antibakteri yang lebih besar dan toksisitas yang lebih rendah. *Ciprofloxacin* akan menghambat enzim topoisomerase II (DNA girase) dan enzim topoisomerase VI pada bakteri. Enzim topoisomerase II berfungsi menimbulkan relaksasi dan DNA yang mengalami *positive supercoiling* pada waktu transkrip dalam proses replikasi DNA. enzim topoisomerase VI berfungsi dalam pemisahan DNA baru yang terbentuk setelah proses replikasi DNA bakteri terbentuk (Dima dkk., 2016)

Penelitian ini mendukung penelitian yang telah dilakukan oleh Saha (2011), bahwa ekstrak daun *A. squamosa* L. mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian ini juga mendukung penelitian Yunikawati dkk (2015) bahwa ekstrak daun *A. squamosa* L. mampu menghambat bakteri lebih efektif dibandingkan dengan infusa daun *A. squamosa* L.

## 4. KESIMPULAN

### a. Kesimpulan

Ekstrak etanol daun srikaya (*Annona squamosa* L.) mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* serta tidak dijumpai konsentrasi optimal pada perlakuan ekstrak etanol daun *A. squamosa* L. yang menyamai kontrol positif (*ciprofloxacin*) dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus*.

### b. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan konsentrasi ekstrak 100% dan dalam satuan ppm (µg/ml). Melakukan uji daya hambat ekstrak etanol daun *A. squamosa* L. terhadap bakteri lain, seperti *Staphylococcus epidermidis*.

Perlu dilakukan fraksinasi dan isolasi ekstrak etanol daun *A. squamosa* L. untuk mengetahui fraksi mana yang berperan dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Peneliti selanjutnya dapat menggunakan pelarut lain seperti etil asetat, metanol dan kloroform dalam

pembuatan ekstrak daun *A. squamosa* L. dan dengan metode ekstraksi yang berbeda.

Peneliti selanjutnya dapat melanjutkan penelitian KHM dan KBM terhadap ekstrak etanol daun *A. squamosa* L. dalam menghambat *S. aureus*. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut seperti penelitian secara *in vivo*, uji toksisitas dan uji klinis agar ekstrak etanol daun *A. squamosa* L. dapat dimanfaatkan secara efektif dan maksimal.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Ashshobirin, A., Dhartono, A.P. Ramadhany, C.A., Taqwin, A. 2014. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kayu Siwak (*Salvadora persica*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas gingivalis*. *Jurnal BIMKGI* 2(1):12-23
- CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). 2014. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Second Informational Supplement. 32(3). West Valley Road, USA
- Dewi, M.K., Ratnasari, E., Trimulyono, G. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Majapahit (*Crescentia cujete*) terhadap Pertumbuhan *Ralstonia solanacearum* Penyebab Penyakit Layu. *Jurnal Lentera Bio* 3(1): 51-57
- Dima, L.L.R.H., Fatimawati, Lolo, W.A. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi* 5(2):282-289
- Fariza, A. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Cengkodok (*Melastoma malabathricum* L.) Terhadap *Escherichia coli* secara *In Vitro*. *Naskah Publikasi*. Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak
- Jawetz, M., and Adelberg. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 23*. Buku Kedokteran EGC, Jakarta
- Liem, A.F., Holle, E., Gemnafle, I.Y., Wakum, S. 2013. Isolasi Senyawa Saponin dari Mangrove Tanjung (*Bruguiera gymnorrhiza*) dan Pemanfaatannya sebagai Pestisida Nabati pada Larva Nyamuk. *Jurnal Biologi Papua* 5(1): 29-36
- Masruroh, E., Tukiran., Suyatno., Hidayati, N. 2014. Analisis Awal Fitokimia pada Tanaman Meniran (*Phyllanthus niruri* L.). *Artikel Ilmiah*. FMIPA Universitas Negeri Surabaya.
- Ngajow, M., Jemmy. A., Kamu, V.S. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *In Vitro*. FMIPA Unsrat Manado. *Jurnal MIPA UNSRAT Online* 2(2): 128-132
- Nurlaeli, M. 2015. Bakteremia Pada Neonatus : Pola Kuman dan Kepekaannya Terhadap Antibiotika di RSUD dr.Moewardi Tahun 2014. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Padmasari, P.D., Astuti, K.W., Warditiani, N.K. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Rimpang Bangkle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi Udayana*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana, Bali
- Quenot J.P. 2013. The Epidemiology of Septic Shock in French Intensive Care Units: The Prospective Multicenter Cohort EPISS Study. *Critical Care Open Journal* 17 : 1-10
- Redha, A. 2010. Flavonoid: Struktur Antioksidatif dan Peranannya dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belian* 9(2):196-202
- Retnowati, Y., Bialang, N., Posangi, N.M. 2011. Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada Media yang Diekspos dengan Infus Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Jurnal Sainstek* 6(2)
- Rijayanti, R.P. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak
- Rinawati, N.D. 2010. Daya Antibakteri Tumbuhan Majapahit (*Crescentia cujete* L.) terhadap *Vibrio alginolyticus*. *Jurnal Biologi*. Fakultas MIPA Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

- Riwayati, D. 2012. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap *Escherichia coli* dan *Bacillus* sp. *Naskah Publikasi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Rochani, N. 2009. Uji Aktivitas Anti Jamur Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) (Tenore) Steen terhadap *Candida albicans* serta Skrining Fitokimianya. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Saha, R. 2011. Pharmacognosy and Pharmacology of *Annona squamosa*: A riview. *Int. J. of Pharm. & Life Sci. (IJPLS)* 2(10) : 1183-1189
- Savitri, N.P.I. 2014. Efektifitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Bakteri Mix Saluran Akar Gigi. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Gigi Univesitas Mahasaraswati Denpasar
- Sisilia, D. dan Wahyudi, T.W. 2011. Uji Aktivitas Antimikroba Infusum Daun Salam (*Folia Syzygium polyanthum* Wight) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* secara In-vitro. *Jurnal Medika Planta* 1(4): 78-81
- Tiflah. 2006. Bakteremia Pada Neonatus: Hubungan Pola Makan dan Kepekaan Terhadap Antibiotik Inisial Serta Faktor Risikonya di Bangsal Bayi Risiko Tinggi (BBRT) Rumah Sakit Dr.Kariadi Tahun 2004. *Artikel Karya Tulis Ilmiah*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang
- Wibowo, V.E. 2006. Faktor Risiko, Pola Kuman Dan Kepekaan Kuman Penyebab Bakteremia Pada Pasien Geriatri di Rumah Sakit dr.Kariadi Semarang. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Univesitas Diponegoro, Semarang
- Yunikawati, M.P.A., I Nengah, K.B, dan Hapsari, M. 2013. Efektifitas Perasan Daun Srikaya Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Escherichia coli*. *Indonesia Medicus Veterinus* 2(2): 170-179
- Yunizar, M. F., S. Larnani, dan A. Nuryanti. 2014. Pengaruh Konsentrasi Minyak Atsiri Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. *BIMKGI* (2)1: 1-11.

-oo0oo-