



**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL BUAH
BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L) TERHADAP
Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)**



**Fathul Rahmah
G1C217123**

**PROGRAM STUDI D IV ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

Manuscript dengan judul

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL BUAH
BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L) TERHADAP
Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)**

Telah diperiksa dan disetujui untuk mempublikasikan

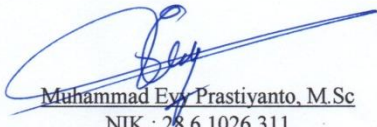
Semarang, 30 September 2018

Pembimbing I


Tulus Ariyadi, SKM, M.Si

NIK : 28.6.1026.030

Pembimbing II


Muhammad Eya Prastiyanto, M.Sc

NIK : 28.6.1026.311

AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L) TERHADAP *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA)

Fathul Rahmah¹, Tulus Ariyadi², Muhammad Evy Prastiyanto³

¹Program Studi DIV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang

²Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang

³Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang

Info Artikel	Abstrak
Kata Kunci : Aktivitas Antibakteri, Buah Belimbing Wuluh, MRSA, MIC dan MBC	Dampak negatif yang paling bahaya dari penggunaan antibiotik adalah muncul dan berkembangnya bakteri resistensi terhadap antibiotik. Salah satu bakteri yang resisten terhadap antibiotik yaitu <i>Methicillin Resistant Staphylococcus aureus</i> (MRSA), sehingga dibutuhkan antibiotik dari bahan alam salah satunya buah belimbing wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> L). Buah belimbing wuluh mengandung zat flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Senyawa flavonoid dan saponin berfungsi merusak membran sitoplasma dan menginaktivkan sistem enzim bakteri. Senyawa alkaloid berfungsi merusak dinding sel bakteri dan tanin mampu mengerutkan dinding sel bakteri sehingga dapat mengganggu permeabilitas sel. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui aktivitas ekstrak metanol buah belimbing wuluh terhadap pertumbuhan bakteri MRSA. Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol sedangkan metode yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yaitu metode difusi sumuran dan dilusi. Metode difusi sumuran yang menggunakan lima perlakuan yaitu 100mg/mL, 75mg/mL, 50mg/mL, 25mg/mL, 10mg/mL, tetrasiklin digunakan sebagai kontrol positif dan akuades steril sebagai kontrol negative. Metode dilusi untuk menentukan nilai <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC), dan <i>Minimum Bactericidal Concentration</i> (MBC). Hasil penelitian menunjukan bahwa ekstrak metanol buah belimbing wuluh memiliki aktivitas antibakteri dengan ditandai adanya zona hambat rata-rata paling besar yaitu 20,2mm pada konsentrasi 100mg/mL, sedangkan nilai MIC didapatkan pada konsentrasi 6,25mg/mL, dan nilai MBC didapatkan konsentrasi 50mg/mL.

1. Pendahuluan

MRSA merupakan strain dari *S. aureus* yang resisten terhadap isoxazoyl penicillin seperti methicillin, oxacillin dan flucloxacillin. MRSA juga mengalami resisten silang terhadap seluruh antibiotika golongan beta laktam (Nathwani *et al*, 2008). Penggunaan penicillin untuk terapi infeksi berat *S. aureus* awalnya memberikan hasil yang memuaskan. Namun pada saat bersamaan dengan

keberhasilan penggunaan penicillin, *S. aureus* juga menghasilkan enzim penicillinase (kemudian dikenal sebagai β -laktamase) (Hardy *et al*, 2004). Enzim ini menyebabkan kegagalan pengobatan yang timbul segera setelah penggunaan penicillin. Awal tahun 1950, dikembangkan satu jenis penicillin semi sintetis yang tahan terhadap destruksi enzim β -laktamase, yaitu methicillin dan mulai digunakan pada tahun

*Corresponden Autor

Fathul Rahmah

Program Studi DIV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia 50273

Email : fathulrahmah617@gmail.com

1959. Satu tahun setelah itu, MRSA pertama kali dideteksi dan terjadi kegagalan terapi pertama dari methicillin (Hardy *et al*, 2004).

MRSA merupakan bakteri *S. aureus* yang mengalami kekebalan terhadap antibiotik jenis metisilin. Menurut Sulistyaningsih (2010), data bakteri MRSA di Indonesia, pada tahun 2006 prevalensinya berada pada angka 23,5%. MRSA terjadi karena fasilitas perawatan jangka panjang berbasis masyarakat adalah tempat utama penularan MRSA karena tingkat pembawaan MRSA dapat melebihi 50% dibandingkan dengan tingkat yang ditularkan 1,5% (Gamblin *et al*, 2013). Konsumsi antibiotik yang sering dan adanya kondisi kronis pada penduduk yang memiliki fasilitas perawatan jangka panjang berbasis masyarakat berkontribusi pada tingkat transmisi yang lebih tinggi (Eveillard *et al*, 2008). Seringnya penggunaan antibiotik menjadikannya resisten, sehingga dibutuhkan antibiotik dari bahan alam salah satunya buah belimbing.

Buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) mengandung zat flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin (Chusnie, 2005). Senyawa flavonoid dan saponin berfungsi merusak membran sitoplasma dan menginaktifkan sistem enzim bakteri (Ardananurdin, Winarsih & Widayat, 2004). Senyawa alkaloid berfungsi merusak dinding sel bakteri dan tanin mampu mengerutkan dinding sel bakteri sehingga dapat mengganggu permeabilitas sel (Anggraini & Saputra, 2016).

Penelitian terkait dengan belimbing wuluh telah dilakukan seperti, berdasarkan penelitian Wong dan Wong (1995) buah belimbing wuluh memiliki 53 komponen yang berbeda diidentifikasi sebagai unsur volatil. Asam alifatik terdiri dari 47,8 % dari total volatil. Unsur utamanya adalah asam heksadekanoat (asam palmitat) 20,4 %, 2-furaldehyde 19.1%, (Z)-9-octadecenoic acid 10.2%. Dari dua belas senyawa yang diidentifikasi diantaranya butyl nicotinate (1,6%) dan hexyl nicotinate (1,7%) hadir dalam jumlah yang lebih tinggi.

Selama ini belum pernah dilaporkan penelitian terkait dengan ekstrak terhadap MRSA. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang aktivitas antibakteri

ekstrak metanol buah belimbing wuluh terhadap pertumbuhan bakteri MRSA.

2. Bahan dan Metode

2.1 Koleksi Buah Belimbing Wuluh

Buah belimbing wuluh diperoleh dari pekarangan rumah di Daerah Perumahan Kini Jaya, Kedung Mundu Kecamatan Tembalang, Kota Semarang. Kriteria buah yang diambil adalah ukuran 5 cm, warna hijau kekuningan, dipilih buah yang masih segar, tidak ada pembusukan (Wan *et al*, 2009).

2.2 Ekstraksi

Buah belimbing wuluh segar yang telah dipetik dibersihkan dari kotoran, dicuci dengan air yang mengalir sampai bersih dan tiriskan, kemudian dipotong tipis. Selanjutnya buah belimbing wuluh dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40° C untuk menghilangkan kadar airnya. Kemudian buah belimbing wuluh kering dihaluskan menjadi serbuk, menggunakan penghalus atau blender.

Selanjutnya diekstrak dengan menggunakan metode maserasi dengan menimbang 65 g simplisia dan ditambahkan larutan metanol sampai volume 200 mL, direndam selama 3x24 jam sambil dikocok tiap 2 jam. Selanjutnya disaring menggunakan kertas whatman no 1 dan filtrat ditampung dalam labu erlenmeyer. Kemudian ekstrak diuapkan menggunakan *waterbath* untuk memperoleh ekstrak kental.

Ekstrak kental kemudian dilakukan pengenceran untuk mendapatkan seri konsentrasi ekstrak metanol buah belimbing wuluh. Pada penelitian ini dilakukan penelitian dengan konsentrasi 100mg/mL, 75mg/mL, 50mg/mL, 25mg/mL dan 10mg/mL. Disiapkan 5 buah tube steril masing masing dimasukkan 0,1 g, 0,075 g, 0,050 g, 0,025 g dan 0,01 g ekstrak metanol buah belimbing wuluh. Diencerkan menggunakan aquades steril sebanyak 1 mL.

2.3 Persiapan MRSA

Diambil bakteri MRSA menggunakan ose kemudian dimasukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi yang berisi NaCl 0,96%. Diukur kekeruhannya dengan

membandingkan menggunakan standar 0,5 unit Mc-Farland

2.4 Uji Aktivitas Antibakteri

Disiapkan 5 plate berisi media MHA dengan ketebalan 6 mm, kemudian dipipet 100 µl suspensi bakteri MRSA ke dalam plate dan diratakan menggunakan kapas steril, dibiarkan meresap selama 5-10 menit. Kemudian masing-masing plate, dibuat 5 sumuran menggunakan cork bork ukuran 1 cm dengan diberi jarak 15 mm antara tiap lubang. Plate 1 dipipet ekstrak metanol buah belimbing wuluh 100 mg/mL, 75 mg/mL, 50 mg/mL, 25 mg/mL dan 10 mg/mL. Masing-masing sumuran diisi 200 µl ekstrak metanol buah belimbing wuluh, diulang prosedur yang sama sampai dengan 5 kali pengulangan untuk bakteri MRSA. Akuades steril digunakan sebagai pengenceran konsentrasi. Tetrasiklin digunakan sebagai kontrol positif. Kemudian semua plate diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37° C. Selanjutnya diameter zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong unyuk menentukan daya hambat ekstrak metanol buah belimbing wuluh terhadap pertumbuhan MRSA.

2.5 Uji MIC dan MBC

MIC dan MBC dari ekstrak metanol buah belimbing wuluh ditentukan dengan metode mikrodilusi kaldu (dilusi) menggunakan mikroplate 96 sumuran (Clinical and Laboratory Standards Institute, M07-A9). Ekstrak metanol buah belimbing wuluh dilakukan pengenceran dari konsentrasi awal 100 mg/mL sampai konsentrasi akhir 0,04 mg/mL.

Disiapkan larutan konsentrasi awal 100 mg/mL dari ekstrak methanol buah belimbing wuluh dan MH Broth dengan perbandingan 1:1 dimasukkan ke dalam mikrotube. Dari larutan tersebut dipipet 100 µl dimasukkan kedalam masing-masing sumuran, ditambahkan dengan 10 µl suspensi yang telah disesuaikan dengan standar kekeruhan 0,5 Mc Farland homogenkan menggunakan mikropipet. Microplate yang sudah di isi sampai sumuran akhir ditutup dengan selotipe, kemudian diinkubasi pada suhu 37° C selama 16-20 jam. MIC ditentukan dengan memilih konsentrasi terendah ekstrak tumbuhan yang benar-benar menghambat pertumbuhan organisme dalam sumur yang dideteksi oleh mata telanjang. Untuk

menentukan titik akhir pertumbuhan, jumlah pertumbuhan dalam Sumur yang mengandung ekstrak tumbuhan dibandingkan dengan tidak adanya ekstrak tumbuhan dalam sumur yang lain. Setelah 16-20 jam masing-masing dikultur pada media BAP untuk menentukan konsentrasi hambat minimum dengan melihat pertumbuhan bakteri. MBC didefinisikan sebagai konsentrasi terendah dari ekstrak yang tidak memungkinkan pertumbuhan apa pun.

3. Hasil

Penelitian ini menggunakan simplisia sebanyak 65g, setelah di larutkan menggunakan pelarut metanol dan diuapkan menggunakan waterbuth didapatkan berat ekstrak sebanyak 27.46g. Relatif zat aktif yang terkandung didalam ekstrak sebanyak 42.24%. Ekstrak tersebut kemudian diuji sensitivitas antibakteri terhadap pertumbuhan MRSA.

3.1 Uji Aktivitas Antibakteri

Ekstrak diuji sensitivitas antibakteri terhadap pertumbuhan MRSA didapatkan hasil penelitian ditunjukkan adanya zona hambat. Konsentrasi 100 mg/mL, 75 mg/mL, 50 mg/mL mampu menghambat pertumbuhan bakteri MRSA dengan ditandai adanya zona bening disekitar sumuran yang diukur satuannya menggunakan mm, yang berarti pada konsentrasi tersebut terdapat aktivitas antibakteri. Konsentrasi 25 mg/mL dan 10 mg/mL, tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri MRSA dengan ditunjukkannya tidak ada zona bening disekitar sumuran.

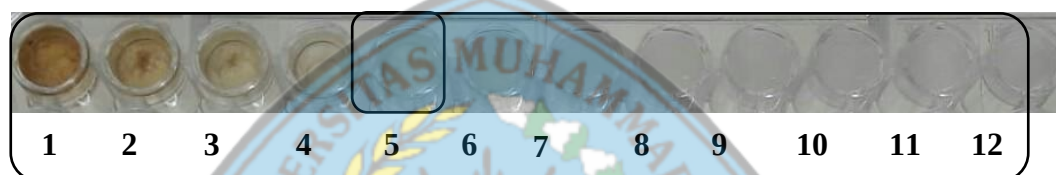
Tabel 1 menunjukan bahwa tidak terdapat perbedaan zona hambat yang sangat besar pada setiap pengulangan dan semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin besar diameter zona hambat yang didapat.

Hasil pengukuran diameter zona hambat ditampilkan pada tabel 1.

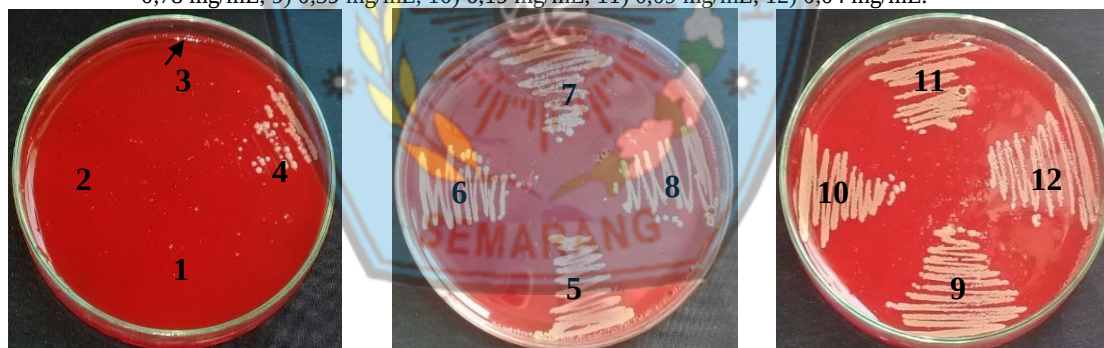
Tabel 1. Diameter zona hambat uji sensitivitas antibakteri ekstrak metanol buah belimbing wuluh terhadap pertumbuhan *Methicillin-resistant S. aureus* (MRSA)

Pengulangan	Diameter zona hambat (mm)						C (+) Tetrasiklin	C (-) Aquades
	100 g/mL	75 mg/mL	50 mg/mL	25 mg/mL	10 mg/ml			
1	21	19	14	-	-			
2	21	18	15	-	-			
3	21	19	13	-	-	23		-
4	19	18	14	-	-			
5	19	14	12	-	-			
Rata-rata	20.2	17.6	13.6	-	-	23		-

Hasil uji MIC dan MBC ditunjukkan pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. MIC ekstrak metanol buah belimbing wuluh terhadap pertumbuhan MRSA dengan konsentrasi 1) 100 mg/mL, 2) 50 mg/mL, 3) 25 mg/mL, 4) 12,5 mg/mL, 5) 6,25 mg/mL, 6) 3,12 mg/mL, 7) 1,56 mg/mL, 8) 0,78 mg/mL, 9) 0,39 mg/mL, 10) 0,19 mg/mL, 11) 0,09 mg/mL, 12) 0,04 mg/mL.



Gambar 2. MBC ekstrak metanol buah belimbing wuluh terhadap pertumbuhan MRSA dengan konsentrasi 1) 100 mg/mL, 2) 50 mg/mL, 3) 25 mg/mL, 4) 12,5 mg/mL, 5) 6,25 mg/mL, 6) 3,12 mg/mL, 7) 1,56 mg/mL, 8) 0,78 mg/mL, 9) 0,39 mg/mL, 10) 0,19 mg/mL, 11) 0,09 mg/mL, 12) 0,04 mg/mL.

3.2 Uji MIC dan MBC

MIC merupakan konsentrasi terendah ekstrak tumbuhan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang dilihat dengan mata. Dari hasil penelitian Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai MIC terdapat pada konsentrasi 6,25 mg/mL. Sedangkan nilai MBC adalah konsentrasi akhir tidak adanya pertumbuhan bakteri yang ditunjukkan pada media BAP. Hasil penelitian didapat bahwa nilai MBC dari ekstrak metanol buah belimbing wuluh ditunjukkan pada gambar 2 dengan konsentrasi 50 mg/mL.

4. Diskusi

Pada penelitian ekstrak metanol buah belimbing wuluh terhadap pertumbuhan MRSA digunakan dua metode yaitu metode difusi sumuran dan metode dilusi. Metode difusi sumuran, yang selanjutnya diukur diameter zona hambat yang merupakan adanya respon penghambat pertumbuhan bakteri oleh senyawa antimikroba dalam ekstrak (Pratiwi,2007). Hasil penelitian menunjukan bahwa ekstrak metanol buah belimbing wuluh dengan konsentrasi 100 mg/mL, konsentrasi 75 mg/mL dan konsentrasi 50 mg/mL mampu menghambat pertumbuhan

bakteri MRSA dengan rata-rata zona hambat sebesar 20.2 mm; 17.6 mm; dan 13.6 mm. Konsentrasi 25 mg/mL dan 10 mg/mL, tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri MRSA dengan ditunjukkannya tidak ada zona bening disekitar sumuran.

Aktivitas antibakteri yang terkandung di dalam buah belimbing wuluh dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Menurut Samad, (2008), Buah belimbing diketahui positif mengandung senyawa golongan flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Senyawa flavonoid dan saponin adalah senyawa kimia yang berfungsi merusak membran sitoplasma yang menyebabkan bocornya metabolit penting dan menginaktifkan sistem enzim bakteri (Ardananuridin, Winarsih & Widayat, 2004). Kemudian alkaloid berperan dalam mengganggu komponen penyusun sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh yang menyebabkan sel bakteri mudah mengalami lisis (Anggraini, Febrianti & Ismanto, 2016). Mekanisme kerja tanin sebagai anti bakteri adalah mampu mengerutkan dinding sel bakteri sehingga dapat mengganggu permeabilitas sel. Terganggunya permeabilitas sel dapat menyebabkan sel tersebut tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat dan karena pengerutan dinding sel bakteri menyebabkan bakteri mati (Anggraini & Saputra, 2016). Senyawa zat tersebut harus dilarutkan dengan pelarut yang sesuai agar zat yang terkandung ikut terlarut. Menurut Kusumaningtyas *et al.*, (2008) metanol merupakan pelarut polar yang dapat melarutkan senyawa-asenyawa yang bersifat polar.

Flavonoid umumnya lebih mudah larut dalam air atau pelarut polar dikarenakan memiliki ikatan dengan gugus gula (Markham, 1988). Alkaloid dapat tertarik pada pelarut metanol karena senyawa alkaloid bersifat polar (Sangi dkk, 2008). Saponin pada umumnya berada dalam bentuk glikosida sehingga cenderung bersifat polar (Harbone, 1987). Golongan tanin yang merupakan senyawa fenolik cenderung larut dalam air sehingga cenderung bersifat polar (Harbone, 1987).

Metode microdilution kaldu (dilusi) adalah untuk menentukan konsentrasi terendah dari agen antimikroba yang diuji

(konsentrasi penghambatan minimal, MIC dan MBC) menghambat pertumbuhan bakteri yang diamati yang sedang diselidiki. Nilai MIC digunakan untuk menentukan kerentanan bakteri terhadap obat dan juga untuk mengevaluasi aktivitas agen antimikroba baru (Kahlmeter, 2003). Media pengenceran melibatkan penggabungan konsentrasi yang berbeda dari ekstrak dalam medium agar nutrien (MH Broth), bakteri diinokulasi ke media pertumbuhan dengan adanya konsentrasi yang berbeda dari agen antimikroba. Pertumbuhan dinilai setelah inkubasi selama jangka waktu tertentu (16–20 jam) dan nilai

MIC dibaca (Kahlmeter, 2003). Nilai MBC didapatkan setelah dilakukan penanaman pada media BAP yang diinkubasi selama 16-20 jam. Nilai MBC didefinisikan sebagai konsentrasi terendah dari ekstrak yang tidak memungkinkan pertumbuhan bakteri pada media pertumbuh.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Ekstrak metanol buah belimbing wuluh memiliki aktivitas antibakteri dengan ditunjukkan adanya zona hambat paling besar yaitu 20.4mm pada konsentrasi 100mg/mL. Nilai MIC didapatkan konsentrasi 6,25 mg/mL dan nilai MBC didapatkan konsentrasi 50 mg/mL.

5.2 Saran

Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya hambat ekstrak metanol buah belimbing wuluh terhadap bakteri resisten lainnya.

Referensi

- Anggraini, T., Febrianti, F., & Ismanto, S. D. 2016. Black Tea With Averrhoa bilimbi L Extract : A Healthy Beverage., 9, 241-252
- Anggraini, N., & Saputra, O 2016. *Khasiat Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L) terhadap penyembuhan Acne Vulgaris.*, Jurnal Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung.
- Ardananuridin, A., Winarsih, S., & Widayat, M. 2004. Uji Efektivitas Dekok Bunga Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L) Sebagai Antimikroba Terhadap Bakteri

- Salmonella Typhi Secara I vitro. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 20(1). 30-34.
- Chusnie T.P.T., Lamb AJ., 2005, *Antimicrobial activity of flavonoids*, *Journal of Antimicrobial Agent*, Vol. 26 : 343-356.
- Clinical and Laboratory Standards Institute. Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically. Wayne: Clinical Laboratory Standards Institute. 2009. [Online] Available from: <http://antimicrobianos.com.ar/ATB/wpc/ontent/uploads/2012/11/03-CLSI-M07-A9-2012.pdf> [Accessed on 21st August, 2018]
- Eveillard M, Charru P, Rufat P, Hippeaux MC, Lancien E, Benselama F, Branger C. 2008. *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus carriage in a long-term care facility: hypothesis about selection and transmission*. Age Ageing; 37(3):294-9.
- Gamblin J, Jefferies JM, Harris S, Ahmad N, Marsh P, Faust SN, Fraser S, Moore M, Roderick P, Blair I, et al. 2013. Nasal self-swabbing for estimating the prevalence of *Staphylococcus aureus* in the community. *J Med Microbiol*;62(Pt 3):437-40.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Terbitan Kedua. Bandung : Penerbit ITB. Hal. 239.
- Hardy KJ, Hawkey PM, Gao F, Oppenheim BA. 2004. Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in the critically ill. *British Journal of Anaesthesia*;92 (I):121-30.
- Kahlmeter, G. et al. 2003. European harmonization of MIC breakpoints for antimicrobial susceptibility testing of bacteria. *J. Antimicrob. Chemother.* 52, 145-148.
- Kusumaningtyas E., Widiati R. dan Gholib D. 2008. Uji daya hambat ekstrak dan krim ekstrak daun sirih (*Piper betle*) terhadap *C. albicans* dan *Trichophyton mentagrophytes*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Yogyakarta 11-10 Maret 2008.
- Markham, K. R. 1988. Cara Mengidentifikasi Flavonoid. Bandung: Penerbit ITB. Hal. 21, 27, 39.
- M.N. Wan Norhana, Mohd Nor Azman A, Susan E. Poole, Hilton C. Deeth, Gary A. Dykes. 2009. Effects of bilimbi (*Averrhoa bilimbi* L.) and tamarind (*Tamarindus indica* L.) juice on *Listeria monocytogenes* Scott A and *Salmonella Typhimurium* ATCC 14028 and the sensory properties of raw shrimps. 136 ; 88-94
- Nathwani D, Morgan M, Masterson RG, Dryden M, Cookson BD, French G, et al. 2008. Guideline for UK practice for diagnosis and management of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infections presenting in the community methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *JAC*;61:97694.
- Pratiwi, S. T., 2008. *Mikrobiologi Farmasi*, Erlangga : Jakarta, Hal 188-190
- Samad S. 2008. Perbandingan efek antibakteri dari jus belimbing (*averrhoa cavendishii*) terhadap *Streptococcus mutans* pada waktu kontak dengan konsentrasi yang berbeda. Artikel Karya Tulis Ilmiah, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.
- Sangi, M., M.R.J. Runtuwene., H.E.I. Simbala., V.M.A. Makang. 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di kabupaten Minahasa Utara. *Chem. Prog.* 1(1):47-53.
- Sulistyaningsih. 2010. Uji kepekaan beberapa sediaan antiseptik Terhadap bakteri *staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus aureus* resisten metisilin (MRSA). (Tesis). Universitas Padjajaran. Bandung. 2pp.
- Wong KC, Wong SN. 1995. Volatile constituents of *Averrhoa bilimbi* L. fruit. *J Essent Oil Res.*;7:691- 3.

