

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Penyebab Infeksi Nifas

Tut Rayani Aksohini Wijayanti¹, Rani Safitri²

^{1,2}Diploma III Kebidanan Poltekkes RS dr Soepraoen Malang
 e-mail: tutrayani@gmail.com

ABSTRACT

Puerperal infection is one of the causes of maternal death in Indonesia. The number of diseases caused by Staphylococcus aureus causes a significant increase in the use of antibiotics. Continuous use of antibiotics causes resistance and side effects of therapy. Wuluh starfruit (Averrhoa bilimbi L.) is often used as a traditional medicine by the community. Flavonoids, saponins, tannins, formic acid, sulfur, calcium oxalate, calcium oxalate and potassium citrate are active compounds contained in starfruit leaves. Flavonoids can function as antioxidants, antidiabetic and antibacterial against Escherichia coli and Staphylococcus aureus. The purpose of this study was to examine the activity of starfruit leaf extract on Staphylococcus aureus which is known as the bacteria that causes puerperal infection by seeing whether or not the inhibition zone is formed. Wuluh starfruit leaves were extracted by maceration method using 70% ethanol solvent. Extracts are made in concentrations of 2.5%, 5% and 10%. As a positive control clindamycin was used and negative control was used by Na.CMC The results show that the negative control does not have a inhibitory zone diameter. The average diameter of the starfruit leaf inhibition zone on Staphylococcus aureus with a concentration of 2.5%, 5%, and 10% is 7 mm, 9.67 mm and 14.67 mm and positive control is 17 mm. The conclusion is that wuluh starfruit leaves have antibacterial activity at concentrations of 2.5%, 5%, and 10% to the growth of Staphylococcus aureus. So that starfruit leaf extract can be developed as a treatment in puerperal infection.

Keyword: Antibacterial Activity; averrhoa bilimbi L; puerperal infection; staphylococcus aureus,

ABSTRAK

Infeksi nifas merupakan salah satu penyebab kematian maternal di Indonesia. *Staphylococcus aureus* menjadi penyebab utama. Banyaknya penyakit yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* menyebabkan peningkatan yang signifikan dalam pemakaian antibiotik. Pemakaian antibiotik yang terus menerus ini menimbulkan resistensi dan efek samping terapi. Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sering digunakan sebagai obat tradisional oleh masyarakat. Flavonoid, saponin, tanin, asam format, sulfur, kalsium oksalat, kalsium oksalat dan kalium sitrat merupakan kandungan senyawa aktif yang terdapat di dalam daun belimbing wuluh. Flavonoid dapat berfungsi sebagai antioksidan, antidiabetes serta antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Tujuan penelitian ini untuk menguji aktivitas ekstrak daun belimbing wuluh terhadap *Staphylococcus aureus* yang dikenal sebagai bakteri penyebab infeksi nifas dengan melihat terbentuk atau tidaknya diameter zona hambat. Daun belimbing

wuluh diekstraksi dengan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Ekstrak dibuat dalam konsentrasi 2,5%, 5% dan 10%. Sebagai kontrol positif digunakan clindamycin dan kontrol negatif digunakan Na.CMC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kontrol negatif tidak memiliki diameter zona hambat. Diameter rata – rata zona hambat daun belimbing wuluh pada *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 2,5%, 5%, dan 10% yaitu 7 mm, 9,67 mm dan 14,67 mm dan kontrol positif 17 mm. Kesimpulan yaitu daun belimbing wuluh memiliki aktivitas antibakteri pada konsentrasi 2,5%, 5%, dan 10% terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Sehingga ekstrak daun belimbing dapat dikembangkan sebagai pengobatan dalam infeksi nifas.

Kata Kunci: Aktivitas Antibakteri; *averrhoa bilimbi* L; infeksi nifas; *staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi di Indonesia merupakan masalah kesehatan yang paling utama di negara berkembang. Dimana penyakit infeksi ini merupakan penyebab utama 50.000 orang meninggal setiap hari di seluruh dunia. Infeksi nifas merupakan salah satu penyebab kematian maternal di Indonesia dengan angka kejadian 7,3 % (Kemenkes RI, 2013). Grundmann *et al.* (2006) menyatakan bahwa *Staphylococcus aureus* menyebabkan salah satu dari penyakit infeksi yang telah dilaporkan mengalami peningkatan di seluruh dunia. Termasuk dalam kategori bakteri gram positif yang merupakan flora normal pada daerah mukosa dan saluran pernapasan bagian atas. Bakteri tersebut paling sering menyebabkan infeksi pada manusia karena bersifat patogen (Brooks *et al.*, 2005).

Staphylococcus aureus sering menimbulkan infeksi nosokomial pada bayi, pasien luka

bakar, dan pasien bedah di Rumah Sakit. *Staphylococcus aureus* juga dapat menyebabkan infeksi luka jahitan di daerah perineum sebanyak 50% (Guidice *et al.*, 2011). Selain itu, *Staphylococcus aureus* sering menyebabkan infeksi luka bekas operasi caesar (Nurkusuma, 2009; Thurman *et al.*, 2010). Pada organ reproduksi perempuan, *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan berbagai penyakit antara lain mastitis, endometritis, radang panggul, infeksi pada saat postpartum, serviksitis, dan sepsis. Banyaknya kasus penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* terutama dalam infeksi nifas, hal ini mengakibatkan adanya peningkatan yang signifikan dalam pemakaian antibiotik. Pemakaian antibiotik yang terus menerus ini menimbulkan efek positif bagi bakteri *Staphylococcus aureus* dan merugikan bagi manusia, yaitu timbulnya resistensi dan efek samping terapi.

Salah satu resistensi bakteri yang telah banyak diketahui adalah *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) (Jasmine et al., 2007). Berdasarkan data diatas, perlu dikembangkan penelitian untuk menemukan antibakteri alternatif dalam menghambat penyebaran kasus infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*. Indonesia merupakan negara dengan kondisi alam subur dan lembab yang membuat banyak tanaman mudah tumbuh, salah satunya adalah tanaman belimbing wuluh.

Tanaman belimbing wuluh tidak terlalu membutuhkan perawatan yang intensif dan bahkan dapat tumbuh pada daerah-daerah yang kering, tandus dan berkapur atau tanah kritis. Selama ini masyarakat hanya mengenal dan memanfaatkan bagian buah dari tanaman ini untuk bahan sayur (Aryantini, 2017). Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sering digunakan sebagai obat tradisional oleh masyarakat di daerah yang beriklim tropis. Tanaman ini banyak dijumpai di sejumlah negara seperti Argentina, Australia, Malaysia, Brazil, Filipina, India, Singapura, Thailand, dan Venezuela (Kurniawaty, 2016). Flavonoid, saponin, tanin, asam format, sulfur, kalsium oksalat, kalsium oksalat dan kalium sitrat merupakan kandungan

senyawa aktif yang terdapat di dalam daun belimbing wuluh.

Flavonoid dapat berfungsi sebagai antioksidan, antidiabetes serta antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Ardananurdin, 2004). Selain itu, daun belimbing wuluh telah banyak digunakan oleh masyarakat luas karena memiliki efek farmakologis seperti mencairkan gumpalan darah, analgesik, diuretik, mengatasi radang tenggorokan, menyembuhkan luka, mengatasi keputihan, memperlancar ASI, dan lainnya (Mursito, 2002). Zakaria et al (2007) membuktikan bahwa ekstrak air daun belimbing wuluh pada konsentrasi 2 mg/disk juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif. Selain itu, Candra (2011) juga membuktikan bahwa ekstrak methanol daun belimbing wuluh pada konsentrasi 400 µg/disk menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* dengan diameter zona hambat sebesar 6,5 mm. Sehingga diduga daun belimbing wuluh juga mempunyai efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka perlu dilakukan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro.

METODE PENELITIAN

Alat untuk Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh, Identifikasi Bakteri, dan Uji Antibakteri

Alat untuk pembuatan ekstrak daun belimbing wuluh adalah oven, blender, freezer, kertas saring, gelas ekstraksi, seperangkat evaporator vakum, alat pemanas air, labu penampung hasil evaporasi, tabung pendingin, rotatory evaporator, bak penampung air dingin, pompa sirkulasi air dingin, pompa vakum, tabung penampung etanol, batu didih, cawan penguap, neraca analitik, tabung erlenmeyer ukuran 1 liter, dan botol steril untuk menampung hasil ekstrak. Alat untuk identifikasi bakteri adalah bunsen, korek api, ose, gelas objek, gelas penutup, spidol permanen, kertas penghisap, mikroskop. Alat untuk uji antibakteri adalah 6 plate kosong dan steril, mikropipet steril ukuran 10 µl, inkubator, ose, tabung reaksi, mesin vortex, bunsen, korek api, dan penggaris.

Bahan untuk Pembuatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh, Identifikasi Bakteri, dan Uji Antibakteri

Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan ekstrak daun belimbing wuluh adalah daun belimbing wuluh segar, etanol 96%, dan akuades. Sedangkan bahan yang diperlukan untuk identifikasi bakteri adalah biakan bakteri *Staphylococcus aureus*, NAP, akuades steril, pewarnaan Gram

(Kristal violet, Lugol, alkohol 96%, Safranin), minyak emersi, H₂O₂ 3%, dan plasma darah. Bahan untuk uji antibakteri adalah ekstrak etanol daun turi merah, akuades, larutan NAP, dan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* 10⁶ CFU/ml.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang pada bulan April 2018.

Pada penelitian ini menggunakan daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang diambil di daerah Kecamatan Sukun Kota Malang Provinsi Jawa Timur. Sampel penelitian ini adalah ekstrak etanol dengan konsentrasi 2,5 %, 5 % dan 10 %.

Data dikumpulkan dengan cara pengamatan langsung pada daerah hambatan pertumbuhan bakteri kemudian zona hambatan diukur menggunakan jangka sorong. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan akan dianalisis secara statistik dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dilanjutkan dengan uji BNT untuk melihat pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh terhadap daerah hambatan pertumbuhan bakteri yang dihasilkan.

Sampel daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang diambil sekitar pukul 07.00–10.00 WIB. Daun yang diambil adalah daun segar dengan cara di petik satu–persatu dari batangnya, kemudian dibersihkan dengan air mengalir. Kemudian daun belimbing wuluh di potong kecil–kecil, setelah itu dikeringkan dengan cara diangin–anginkan di udara terbuka yang terlindung dari sinar matahari hingga kering.

Pembuatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)

Untuk ekstrak etanol daun belimbing wuluh sebanyak 600 gram ditambahkan etanol 70 % sampai simplisia terendam seluruhnya kira–kira 2–3 cm diatas permukaan simplisia, kemudian dilakukan proses ekstraksi metode maserasi selama 5 hari dan setiap hari dilakukan pengadukan. Hasilnya disaring dengan kain flannel dan diperoleh filtrat. Filtrat kemudian diuapkan dengan rotary evaporator dan dilanjutkan di waterbath sampai didapatkan ekstrak kering.

Sterilisasi Alat

Semua alat yang digunakan disterilkan dengan tujuan untuk mematikan semua bentuk kehidupan pada alat yang dapat mengganggu penelitian. Alat berupa gelas disterilkan dalam oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Sedangkan alat yang tidak

tahan terhadap pemanasan disterilkan pada autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Sedangkan untuk ose bulat dan pinset distreilkan dengan pemijaran langsung pada nyala apibunsen sampai merah pijar.

Pembuatan Medium Nutrient Agar (NA)

Ditimbang sebesar 2 g NA kemudian dilarutkan dalam 100 ml air suling, kemudian dilakukan pengaturan pH yaitu 7,0. Medium yang sudah dibuat dimasukkan dalam tabung sebanyak 5 ml kemudian disterilkan pada autoklaf pada suhu 121°C, tekanan 2 atm selama 15 menit.

Inokulasi bakteri (peremajaan)

Inokulasi bakteri adalah menumbuhkan bakteri dalam tabung reaksi agar yang dibuat. Cara yang dilakukan dalam inokulasi bakteri adalah diambil 1 ose bakteri dan di goreskan dimedia agar miring , lalu diinkubasi selama 24 jam.

Pembuatan variasi konsentrasi

Konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang digunakan yaitu 2,5%, 5%, dan 10% dalam 10 ml. Cara pembuatan konsentrasi yaitu : Konsentrasi 2,5% dalam 10 ml dibuat dengan cara menimbang 0,25 gram ekstrak yang dilarutkan dalam 10 ml Na-CMC. Konsentrasi 5% dalam 10 ml dibuat

dengan cara menimbang 0,5 gram ekstrak yang kemudian dilarutkan dalam 10 ml Na-CMC. Konsentrasi 10% dalam 10 ml dibuat dengan cara menimbang 1 gram ekstrak yang kemudian dilarutkan dalam 10 ml Na-CMC.

Peremajaan Kultur Murni Bakteri

Bakteri uji *Staphylococcus aureus* dari biakan murni diambil satu ose secara aseptis dan digoreskan pada medium Nutrient Agar (NA) miring kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam.

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Membuat larutan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* diambil 1 ose bakteri, dimasukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi yang berisi 10 ml larutan NaCl fisiologi 0,9% dengan biakan murni *Staphylococcus aureus* dalam reaksi dikocok sampai homogenkemudian distandarkan dengan *Mc Farland* 0,5.

Pembuatan Suspensi Na.CMC 1% b/v

Panaskan aquadest sebanyak 100 ml hingga pada suhu 60 – 70°C, timbang Na CMC sebanyak 1 gram masukkan kedalam lumpang, ditambahkan sedikit demi sedikit aquadest, digerus hingga homogen.

Pembuatan Suspensi Clindamycin

Ditimbang serbuk kapsul clindamycin 100 mg, kemudian disuspensikan dengan

larutan Na.CMC 1% b/v sampai volume 100,0 ml (stok 1 = 1000 ppm), diukur 2,5 ml stok 1 lalu diencerkan dengan aquadest sampai volume 50,0 ml (stok 2 = 50 ppm).

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pertama–tama dimasukkan medium Nutrient Agar steril yang telah dibuat kedalam 6 buah cawan petri ± 10 ml dan didinginkan hingga memadat pada suhu sekitar 40°C - 50°C. Setelah memadat, kemudian dimasukkan suspensi biakan murni *Staphylococcus aureus* (3 buah cawan petri) sebanyak 0,1 ml dengan menggunakan swap steril hingga merata. Setelah itu paper disk direndam dalam ekstrak daun belimbing wuluh untuk konsentrasi 2,5% b/v, 5% b/v, 10% b/v dan juga dalam Na-CMC dan clindamycin (kontrol positif dan negatif) selama 15 menit setelah itu, diletakkan pada permukaan inokulum dengan hati– hati dengan jarak kurang lebih sama dengan lainnya. Selanjutnya, diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dalam inkubator kemudian dilakukan pengamatan dan pengukuran zona daya hambatan yang terbentuk.

HASIL

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak

daun belimbing wuluh terhadap *Staphylococcus aureus* dengan masa inkubasi 24 jam pada suhu 37°C yang dapat dilihat pada tabel berikut ini.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menguji aktivitas ekstrak daun belimbing wuluh terhadap *Staphylococcus aureus* yang dikenal sebagai bakteri penyebab infeksi nifas dengan melihat terbentuk atau tidaknya diameter zona hambat. Metode maserasi digunakan sebagai proses mendapatkan zat aktif yang terkandung dalam ekstrak daun belimbing wuluh. Setelah daun belimbing wuluh dibuat ekstrak, maka didapatkan ekstrak dengan konsentrasi 2,5% b/v, 5% b/v dan 10% b/v serta sebagai kontrol negatif menggunakan Na.CMC sedangkan untuk control positif menggunakan clindamycin. Tujuan dari variasi konsentrasi tersebut untuk membandingkan aktivitas dari setiap konsentrasi yang bersifat antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Pada penelitian ini setiap kelompok perlakuan diuji sebanyak tiga kali replikasi. Menurut rumus Federer, replikasi ini bertujuan untuk menghasilkan data yang reliable atau konsisten serta hasil yang didapatkan bukan karena factor peluang melainkan pengaruh dari perlakuan. Semakin besar ukuran sampel yang diuji

maka semakin teliti penaksiran parameter perbedaan, hubungan dan pengaruh variable yang diteliti sehingga hasil penelitian semakin reliable.

Metode pour plate digunakan sebagai uji untuk melihat diameter zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dalam berbagai konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh. Pour plate lebih efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri karena zat aktif dapat berdifusi langsung tanpa penghalang kertas cakram. Selain itu, dengan metode ini diameter zona hambat terlihat sangat jelas. Diameter zona hambat merupakan tanda kepekaan bakteri uji, semakin besar zona hambat maka aktivitas antibakteri semakin besar pula.

Diameter zona hambat pada kontrol negatif yang menggunakan Na-CMC tidak terbentuk, hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri tidak dipengaruhi oleh faktor pelarut sehingga aktivitas antibakteri yang dilakukan merupakan potensi yang dimiliki oleh ekstrak dari daun belimbing wuluh. Kontrol positif clindamycin yang digunakan dibuat dengan konsentrasi 50 ppm dengan rata zona hambat 17 mm. Berdasarkan hasil penelitian aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh terhadap

Staphylococcus aureus didapatkan zona hambat pada konsentrasi 2,5%, 5%, 10% dengan rata-rata masing-masing konsentrasi dari tiga replikasi 7 mm, 9,67 mm, 14,67 mm.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Replikasi	Kontrol Negatif (mm)	Kontrol Positif (mm)	Diameter Zona Hambatan (mm) Ekstrak daun Belimbing Wuluh		
			2,5%	5%	10%
1	0	18	8	10	16
2	0	15	5	9	14
3	0	18	8	10	14
Jumlah	0	51	21	29	44
Rata-rata	0	17	7	9,67	14,67

Sebagai antibakteri, tannin dapat menghambat kerja enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak terbentuk (Nuria, et al., 2009). Sedangkan flavonoid dapat bekerja sebagai antibakteri dengan membentuk senyawa kompleks dan protein ekstraseluler serta terlarut sehingga merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler. Peroksidase dapat digunakan sebagai antiseptik yang efektif dan non toksik. Dari hasil analisis statistik ANAVA, Diperoleh $FH > FT$ yang menunjukkan adanya aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh terhadap semua konsentrasi. Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil pada *Staphylococcus aureus* menunjukkan nilai berbeda nyata atau signifikan pada konsentrasi 2,5% dengan 10%, konsentrasi 5% dengan 10%,

konsentrasi 2,5%, 5%, dan 10% dengan kontrol negatif dan konsentrasi 2,5%, 5%, dan 10% dengan kontrol positif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut : Ekstrak daun belimbing wuluh memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 2,5%, 5% dan 10% yaitu 7 mm, 9,67 mm dan 14,67 mm dan kontrol positif 17 mm. Semakin besar konsentrasi semakin besar pula efek antibakterinya. Sehingga ekstrak daun belimbing wuluh dapat digunakan sebagai pengobatan dalam infeksi nifas.

REFERENSI

- Ardananuridin, A., Winarsih, S., Widayat, M. (2004). Uji Efektivitas Dekok Bunga Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) sebagai Antimikroba Terhadap Bakteri

- Salmonella typhi* In Vitri. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. Vol XX. No 1, 30-34
- Aryantini, D., Sari, F., Juleha. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Aktif Terstandar Flavonoid Dari Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L). *Jurnal Wiyata*. Vol 4. No 2. 143-150
- Brooks, GF., Butel, JS., Morse, SA. (2005). *Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology, 25th Ed. Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg, Edisi 23*,
- Candra, D.S., Shapna, S., Sumon, R., & Sheikh, S.H.(2011).Antibacterial and cytotoxic activities of methanolic extracts of leaf and fruit parts of the plant *Averrhoa bilimbi* (Oxalidaceae), *American Journal of Scientific and Industrial Research*, 2 (4), 531-536.
- Grundmann, H., Sousa, MAD., Boyce, J., Tiemersma, E. (2006). Emergence and Resurgence of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* As A Public Health Threat. *Lancet*, 368 (9538): 874-885
- Guidice, P Del., Bes, M., Hubiche, T., Blac, V., Lina, G., Vandenesch, F., Etienne. J. (2011). Clinical manifestations and outcome of skin infections caused by the community-acquired Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clone ST80-IV. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venerology*.
- Huriwati Hartanto, dkk (penterjemah).(2010). Jakarta: EGC, hal. 225-232
- Jasmine, R., Selvakumar, B.N., Daisy. (2007). *Saponins from Eugenia jambolane with Antibacterial Activity Against Beta-Lactamase Producing Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*. Pakistan. *Research Journal of Medicinal Plant* (1): 1-6
- Kurniawaty, E., Lestari, EE. (2016). Uji Efektivitas Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) sebagai Pengobatan Diabetes Melitus. *Majority*; Vol 5. No. 2,
- Mursito B.(2002). *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Jantung*. Jakarta: Penebar Swaday; 47-48. 7
- Nuria, MC., Faizatun, A., Sumantri. (2009). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*; Vol 5. No 2, 26 – 37
- Nurkusuma, DD. (2009). *Faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) pada Kasus Infeksi Luka Pasca Operasi di Ruang Perawatan Bedah Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang*. Tesis. Program Pascasarjana Magister Ilmu bedah Universitas Diponegoro, Semarang
- Zakaria, Z. A., Zaiton, H., Henie, E. F. P., Mat Jais, A. M., & Zainuddin, E. N. H.(2007).In vitro Antibacterial Activity of *Averrhoa bilimbi* L. Leaves and Fruits Extracts. *International journal of Tropical Medicine*, 2 (3), 96-100.