

**DAYA HAMBAT DEKOK DAUN KERSEN (*Muntingia calabura L.*)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus* PENYEBAB
PENYAKIT MASTITIS PADA SAPI PERAH**

Mahmud Yudha Prawira¹⁾, Sarwiyono²⁾ dan Puguh Surjowardojo²⁾

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, ^{*}

²⁾ Dosen Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

^{*}E-mail : my_prawira27@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui daya hambat dekok daun kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab penyakit mastitis pada sapi perah. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri *Staphylococcus aureus*, variasi konsentrasi dekok daun kersen, dan larutan iodips. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah difusi cakram dengan rancangan acak lengkap (6 perlakuan dan 5 ulangan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dekok daun kersen dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% memiliki pengaruh terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Dekok daun kersen tidak memiliki perbedaan nyata ($P>0,05$) dengan larutan iodips yang digunakan sebagai pembanding zat antimikroba, sehingga dekok daun kersen dapat digunakan sebagai bahan alternative pengganti zat antimikroba kimia.

Kata kunci : Daya Hambat, Daun Kersen, *Staphylococcus aureus* dan Antimikroba

**INHIBITION POTENTIAL of *Muntingia calabura L.* LEAF WATER EXTRACT to
GROWTH of *Staphylococcus aureus* BACTERIA THAT CAUSE MASTITIS DISEASE
IN DAIRY COWS**

Mahmud Yudha Prawira¹⁾, Sarwiyono²⁾ and Puguh Surjowardojo²⁾

¹⁾ Student of Animal Husbandry Faculty, Brawijaya University, Malang ^{*}

²⁾ Lecturer of Animal Husbandry Faculty, Brawijaya University, Malang

^{*}E-mail : my_prawira27@yahoo.co.id

ABSTRACT

This research was carried out at Microbiology Laboratory, Faculty of Animal Husbandry, Brawijaya University Malang. The purpose of this research was to know inhibition potential of *Muntingia calabura L.* leaf water extract to growth of *Staphylococcus aureus* bacteria that cause of mastitis disease in dairy cows. The materials used for this research were *Staphylococcus aureus*, various concentration of *Muntingia calabura* leaf water extract, and iodips liquid. Method was used in this experiment was diffusion disk and Completely Randomized Design with 6 treatment and 5 replication. The results showed that the *Muntingia calabura* leaf water extract with a concentration of 10%, 20%, 30%, 40% and 50% have an influence on inhibitory of *Staphylococcus aureus* growth. *Muntingia calabura* leaf water extract were not significantly different ($P> 0.05$) with a iodips liquid, so *Muntingia calabura* leaf water extract can be used as an alternative to chemical antimicrobial substances.

Keyword : Inhibition, *Muntingia calabura* leaf water extract, *Staphylococcus aureus* and Antimicrobial

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam. Potensi alam yang dimiliki Indonesia sangat melimpah terutama pada sektor pertanian, peternakan, perikanan, perkebunan, kehutanan dan kelautan serta pariwisata. Pemanfaatan kekayaan alam yang terintegrasi akan memaksimalkan potensi alam yang ada, sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan rakyat Indonesia. Pencegahan penyakit melalui tanaman merupakan salah satu pemanfaatan sumber daya alam yang ada di Indonesia. Tanaman memiliki peranan yang penting dalam memberikan manfaat bagi kehidupan manusia maupun hewan, mengingat tanaman memiliki kandungan senyawa alam yang berkhasiat.

Mastitis merupakan penyakit yang paling merugikan peternak, karena dapat menyebabkan produksi susu yang menurun dan kerugian yang cukup besar. Mastitis biasa dikenal oleh peternak dengan radang ambing. Menurut Abrar, Wibawan, Priosoeryanto, Soedarwanto dan Pasaribu (2012) menyatakan bahwa mastitis disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* merupakan penyebab mastitis terpenting pada peternakan sapi perah karena mikroorganisme ini terdapat dimana-mana seperti pada kulit sapi, ambing yang sakit maupun yang sehat, lingkungan, pemerah, peralatan yang digunakan, air dan udara.

Tumbuhan kersen merupakan salah satu tanaman obat, yang mana banyak dijumpai di sekitar kita dan hanya dimanfaatkan buahnya saja. Penggunaan tumbuhan kersen secara tradisional digunakan untuk penyembuhan asam urat, antiseptik, antinflamasi dan antitumor. Penggunaan obat-obatan dilakukan dengan

meminum air rebusan dari kulit batang dan daun tumbuhan kersen. Sedikit berbeda penggunaannya untuk penyembuhan antiseptik dari tumbuhan kersen, yaitu air rebusan daun dan batang tumbuhan kersen, digunakan bukan dengan cara dikonsumsi, melainkan dioleskan ke daerah luka yakni untuk membunuh bakteri *C. Diphtheriea*, *S. Aureus*, *P. Vulgaris*, *S. Epidemidis* dan *K. Rizhophil* (Verdayanti, 2009).

Banyak cara yang telah dilakukan untuk pengobatan mastitis, salah satunya dengan penggunaan antibiotika dalam teat dipping. Penggunaan antibiotik dalam membunuh atau menghambat bakteri yang dapat menimbulkan penyakit, akan menjadi masalah apabila antibiotik yang ada tidak lagi efektif dan justru akan menjadi efek samping dari antibiotika itu sendiri. Oleh karena itu, perlu dicari alternatif lain, misalnya dengan memanfaatkan tanaman-tanaman obat yang diduga efektif menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri penyebab penyakit dan mudah didapat.

Berdasarkan uraian diatas, perlu diadakan penelitian tentang pengaruh dekok daun kersen terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang merupakan salah satu penyebab terjadinya penyakit mastitis pada sapi perah.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama satu bulan, yaitu terhitung mulai bulan Mei 2013–Juni 2013 di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang untuk pembiakan bakteri *Staphylococcus aureus*, penanaman dan pengujian daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

Materi

Materi penelitian ini adalah menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus* stok biakan bakteri dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Daun kersen (*Muntingia calabura L.*) diperoleh disekitar perumahan warga Tlogomas, dan larutan iodips yang biasa digunakan di Koperasi Agro Niaga (KAN) Jabung Malang dalam mencegah penyakit mastitis pada sapi perah. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah timbangan analitik, cawan petri, tabung reaksi, lampu spiritus/bunsen, autoklaf, inkubator, waterbath, labu erlenmeyer, spet volume, gelas ukur, mikro pipet, pinset, jangka sorong, jarum inokulan, pengaduk, kompor gas, panci, stirer, alumunium foil, kertas label, kertas coklat, tissue. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah bakteri *Staphylococcus aureus*, dekok daun kersen, kertas cakram, media nutrient agar (NA), media Nutrien Broth (NB), aquades, aquabidest dan *alcohol* 70%.

Metode

Metode yang digunakan adalah percobaan dengan rancangan acak lengkap (RAL) di laboratorium dengan metode difusi cakram. Analisis data menggunakan ANOVA sesuai RAL 6 perlakuan dengan 5 ulangan yaitu sebagai berikut P_K (perlakuan control) yaitu larutan Iodips, P₁ (dekok daun kersen 10%), P₂ (dekok daun kersen 20%), P₃ (dekok daun kersen 30%), P₄ (dekok daun kersen 40%), P₅ (dekok daun kersen 50%).

Prosedur Penelitian

Pembuatan dekok daun kersen

Prosedur pembuatan dekok daun kersen adalah sebagai berikut :

1. Daun kersen yang telah dipersiapkan dicuci terlebih dahulu hingga bersih

2. Daun kersen yang sudah dicuci kemudian ditiriskan hingga bebas air
3. Tahap selanjutnya daun kersen yang sudah kering udara tersebut dicincang melintang dan membujur, kemudian direbus dengan air mendidih selama 15 menit dengan perbandingan 500 gram daun kersen, 500 ml air untuk konsentrasi 50%
4. Setelah 15 menit rebusan tersebut didinginkan
5. Setelah dingin dekok daun kersen konsentrasi 50%, kemudian dapat digunakan untuk membuat larutan konsentrasi 10%, 20%, 30%, dan 40% dengan pengenceran menggunakan aquabidest. Menurut Anonimous (2013) rumus pengenceran sebagai berikut :

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

Keterangan :

V₁ = volume larutan sebelumnya

N₁ = konsentrasi larutan sebelumnya

V₂ = volume larutan setelah pelarutan

N₂ = konsentrasi larutan setelah pelarutan

Pembuatan Media

Pembuatan media nutrien agar (NA) yaitu dengan melarutkan 2,8 gr nutrien agar dengan 100 ml aquadest kedalam erlenmeyer dan ditutup alumunium foil, distirer dengan pemanas hingga mendidih kemudian distreril dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dan tekanan 1 atm. Setelah itu media ditunagkan ke cawan petri masing – masing 10 ml, dibiarkan dingin hingga menjadi gel.

Pembuatan media nutrien broth (NB) yaitu dengan melarutkan 1,3 gr nutrien broth dengan 100 ml aquadest kedalam erlenmeyer dan ditutup alumunium foil, distirer dengan pemanas hingga mendidih lalu dimasukkan ke

tabung reaksi masing – masing 5 ml, kemudian ditutup dengan kapas dan alumunium foil lalu distreril dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dan tekanan 1 atm.

Pembiakan Bakteri

Bakteri *Staphylococcus aureus* diinokulasi ke medium cair (nutrien broth) dengan menggunakan spet volume sebanyak 1 ml bakteri. Setelah itu diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C.

Pengujian daya hambat

Uji daya hambat menggunakan metode difusi cakram kertas. Disiapkan 5 cawan petri yang telah di dituangi media padat kemudian ditambahkan 0,1 ml bakteri aktif media cair NB. Diratakan dengan spreader (metode sebar) sampai mengering. Kemudian cakram disk dicelupkan pada masing-masing perlakuan kosentrasi dekok daun kersen. Cakram disk hasil celupan tersebut dianginkan agar kering dan diletakkan pada permukaan media NA Setelah itu media tersebut diinkubasi selama 24–48 jam pada suhu 37°C. Pengamatan dilakukan dengan melihat zona hambat/zona bening disekeliling paper disk yang menunjukkan daerah hambatan pertumbuhan bakteri

Tabel 1. Kategori Penghambatan Antimikroba Berdasarkan Diameter Zona Hambat

| Diameter (mm) | Respon hambatan pertumbuhan |
|---------------|-----------------------------|
| 0-3 mm | Lemah |
| 3-6 mm | Sedang |
| > 6 mm | Kuat |

Sumber: Pan, Chen, Wu, Tang, and Zhao (2009)

Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah:

- a. Variabel bebas
Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah dekok daun kersen dengan berbagai konsentrasi.
- b. Variabel terikat
Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah diameter zona hambat berupa daerah bening pada permukaan medium antara dekok daun kersen dengan bakteri uji dan membandingkan besarnya diameter yang terbentuk terhadap konsentrasi yang ditentukan.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan 6 perlakuan dan 5 ulangan , rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data yang diperoleh diuji anova tunggal (*one way*) dengan SPSS versi 16 untuk mengetahui perbedaan pada tiap perlakuannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

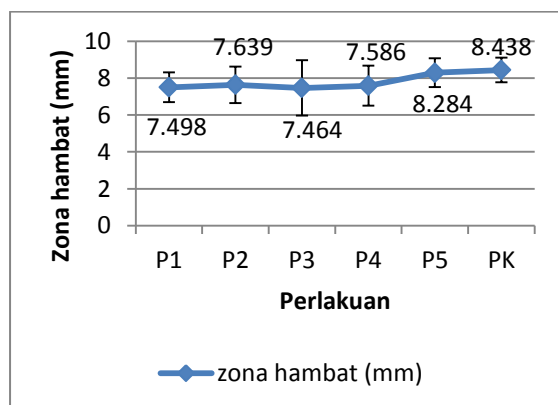
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada setiap konsentrasi dekok daun kersen dan antiseptik kimia dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Rataan skor daya hambat dekok daun kersen (*Muntingia calabura L.*) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data hasil penelitian daya hambat dekok daun kersen terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

| Perlakuan | Ulangan | | | | | Rata-rata |
|--------------|---------|------|------|------|------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| P1 (10%) | 7.11 | 8.23 | 8.63 | 6.11 | 7.41 | 7.498 ± 0.988 |
| P2 (20%) | 6.34 | 9.67 | 8.71 | 6.25 | 7.23 | 7.639 ± 1.504 |
| P3 (30%) | 6.73 | 9.34 | 7.32 | 6.71 | 7.22 | 7.464 ± 1.085 |
| P4 (40%) | 7.02 | 8.75 | 7.96 | 7.38 | 6.82 | 7.586 ± 0.782 |
| P5 (50%) | 7.70 | 8.88 | 8.00 | 9.13 | 7.71 | 8.284 ± 0.675 |
| PK (kontrol) | 8.68 | 9.54 | 8.68 | 7.79 | 7.5 | 8.438 ± 0.811 |

Satuan millimeter (mm)

Tabel 2 diatas menunjukkan rata-rata skor daya hambat dekok daun kersen terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. P1, P2, P3, P4, P5 dan PK yang masing masing memiliki nilai secara berturut-turut 7,498 mm; 7,639 mm; 7,464 mm; 7,586 mm; 8,284 mm; dan 8,238 mm.



Gambar 1. Grafik zona hambat

Berdasarkan Gambar 1 dekok daun kersen memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada P5 (50%) memiliki nilai daya hambat sebesar 8,284 mm yang nilainya lebih tinggi dari pada P1, P2, P3, dan P4 yang masing masing memiliki nilai secara berturut-turut 7,498 mm; 7,639 mm; 7,464 mm; 7,586 mm.

Pada Gambar 1 menunjukkan pengaruh dekok daun kersen terhadap daya

hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* masih dikategorikan lemah. Dalam menentukan kategori zona hambat menurut Pan *et al.* (2009) diameter zona hambat yang dikurangi diameter kertas cakram 6 mm yang dimiliki oleh dekok daun kersen terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* masih dikategorikan lemah seperti halnya pada Tabel 1. Ditambahkan Arora dan Bhardwaj (1997) yang menghitung total diameter zona hambat tanpa mengurangi diameter kertas cakram menyatakan bahwa aktivitas antimikroba dikategorikan tingkat sensitifitas tinggi apabila diameter zona hambat mencapai > 12 mm. Kategori tingkat sensitifitas sedang diberikan apabila ekstrak mampu memberikan diameter zona hambat sekitar 9-12 mm. Kategori tingkat sensitifitas rendah, apabila diameter berkisar antara 6-9 mm dan resisten apabila <6 mm (tidak memiliki zona hambat).

Pada Gambar 1 umumnya semakin tinggi konsentrasi dekok daun kersen maka semakin tinggi zona hambat yang ada, namun pada pengamatan yang dilakukan perlakuan P3 dan P4 memiliki zona hambat yang rendah walaupun zona hambat P4 masih lebih tinggi dari pada P1. Peningkatan dan penurunan besar zone

hambat ini menurut Sinambela (1985) disebabkan karena komponen zat-zat yang terkandung dalam tanaman obat dapat saling memperlemah, memperkuat, memperbaiki atau merubah sama sekali. Selain itu juga kualitas dan kuantitas zat-zat yang ada dalam tanaman obat ditentukan oleh faktor-faktor lingkungan tempat tumbuh seperti iklim, tanah, sinar matahari dan kondisi pertumbuhan sampai saat dipanen. Berdasarkan penelitian Komala dan Ismanto (2008) menunjukkan aktivitas antimikroba tanaman obat pada bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki nilai zona hambat yang mengalami peningkatan dan penurunan pada berbagai konsentrasi yang ada. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktifitas antibakteri menurut Maharti (2007) diantaranya pH lingkungan, komponen pembenihan, stabilitas zat aktif, besarnya inoculum, masa pengeraman dan aktifitas metabolic bakteri

Sedangkan larutan iodips yang dijadikan pembanding konsentrasi dekok daun kersen memiliki nilai daya hambat 8,438 mm. Dengan tingginya zona hambat perlakuan kontrol dari pada perlakuan dekok P5 (50%) tidak bisa dijadikan acuan bahwa zona hambat PK lebih baik dengan P5, berdasarkan analisis ragam yang ada pada Lampiran 4 semua perlakuan tidak memiliki perbedaan nyata karena antara P1 sampai P5 serta PK artinya semua perlakuan sama baiknya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Ditinjau dari ketersediaan menunjukkan bahwa penggunaan dekok daun kersen mudah didapat sebagai zat antimikroba alami pengganti zat antimikroba kimia buatan pabrik.

Berdasarkan penelitian Zakaria *et al.* (2006) dengan menggunakan metode

diffusion disk, penggunaan ekstrak daun kersen dengan konsentrasi 40.000 ppm dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat 9-13 mm. Sedangkan berdasarkan penelitian Dian (2011) dengan menggunakan metode dilusi tabung untuk mengetahui KHM dan KBM dengan menggunakan ekstrak daun kersen dengan etanol 96% untuk menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*, diketahui bahwa tidak dapat diketahui karena ekstrak daun kersen yang berwarna keruh mempengaruhi hasil pengamatan terhadap KHM.

Aktivitas antibakteri yang dimiliki oleh daun kersen diduga berasal dari unsur-unsur yang terkandung didalamnya yaitu antara lain tannin, flavonoid dan saponin (Zakaria *et al.*, 2006).

Flavonoid dalam daun kersen mempunyai aktivitas penghambatan lebih besar terhadap bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*). Aktivitas penghambatan dari dekok daun kersen pada bakteri gram positif menyebabkan terganggunya fungsi dinding sel sebagai pemberi bentuk sel dan melindungi sel dari lisis osmotik. Flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan cara mengganggu permeabilitas dinding sel bakteri, dengan terganggunya dinding sel akan menyebabkan lisis pada sel (Dewi, 2010). Ditambahkan menurut Cushnie *et al.* (2005) ada tiga mekanisme yang dimiliki flavonoid dalam memberikan efek antibakteri, antara lain dengan menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membrane sitoplasma dan menghambat *metabolism energy*.

Karlina *et al.* (2013) bahwa saponin dapat menekan pertumbuhan

bakteri, karena senyawa tersebut dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel dan apabila berinteraksi dengan dinding bakteri maka dinding tersebut akan pecah atau lisis. Saponin akan mengganggu tegangan permukaan dinding sel, maka saat tegangan permukaan terganggu zat antibakteri akan masuk dengan mudah kedalam sel dan akan mengganggu metabolisme hingga akhirnya terjadilah kematian bakteri.

Juliana *et al.* (2009), senyawa tannin mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengkoagulasi protoplasma bakteri. Tannin memiliki peran sebagai antibakteri dengan cara mengikat protein, sehingga pembentukan dinding sel akan terhambat. Mekanisme penghambatan tannin yaitu dengan cara dinding bakteri yang telah lisis akibat senyawa saponin dan flavonoid, sehingga menyebabkan senyawa tannin dapat dengan mudah masuk ke dalam sel bakteri dan mengkoagulasi protoplasma sel bakteri *Staphylococcus aureus* akibatnya sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup dan pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dekok daun kersen dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

KESIMPULAN

Dekok daun kersen dengan konsentrasi antara 10% sampai 50% menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan antiseptik kimia yang artinya konsentrasi dekok daun kersen P1 sampai P5 sama baiknya dengan PK dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Dekok daun kersen (*Muntingia calabura L.*) dapat

dijadikan sebagai bahan antiseptik alami pengganti antiseptik kimia.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan menggunakan dekok daun kersen dengan konsentrasi 10% lebih efisien sebagai antiseptik dalam teat dipping pencegah mastitis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, M., Wibawan, I.W.T., Priosoeryanto, B.P., Soedarwanto, M., Pasaribu F.H. 2012. Isolasi Dan Karakterisasi Hemaglutinin *Staphylococcus aureus* Penyebab Mastitis Subklinis Pada Sapi Perah. Jurnal Kedokteran Hewan. 6(1) : 16-21
- Anonimous, 2013. Pengenceran Larutan. <http://lansida.blogspot.com/2010/10/pengenceran-larutan.html> diakses 26 juli 2013
- Arora, D.S. dan Bhardwaj, 1997, Antibacterial Activity of Some Medicinal Plants, *Geo. Bios.*, 24, 127-131
- Ceshnie T., Lamb A.J., 2005. Antimicrobial activity of Flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 26 : 343 – 356
- Dewi, F.K. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*, Linnaeus) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar [Skripsi]. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret. Surakarta

- Dian, Rosalia. 2011. Uji Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) Secara *In vitro*. Jurnal Fakultas Kedokteran UB. <http://fk.ub.ac.id/artikel/id/filedownload/kedokteran/Majalah%200910710101.pdf>. Diakses 1 Agustus 2013
- Juliantina R.F., Citra M.D.A., Nirwani B., NurmasitohT., Bowo E.T., 2009. Manfaat sirih merah (*piper crocatum*) sebagai agen anti bacterial terhadap bakteri gram positif dan gram negative. Jurnal kedokteran dan kesehatan Indonesia
- Karlina C.Y., Ibrahim M., Trimulyono G. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca oleracea* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. E journal UNESA LenteraBio. 2 (1) :87–93
- Komala O., Ismanto. 2008. Daya Antimikroba Ekstrak Beberapa Tanaman Obat Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekologia, Vol. 8 (1) : 29-36
- Maharti, I.D., 2007. Efek Antibakteri Ekstrak Daging Buah Avokad (*Persea Americana*) Terhadap *Streptococcus mutans*. (Skripsi) Fakultas Kedokteran Gigi UI.
- Pan, X., Chen, F., Wu, T., Tang, H., and Zhao, Z. 2009. The acid, Bile Tolerance and Antimicrobial property of *Lactobacillus acidophilus* NIT. *J. Food Control* 20 : 598-602.
- Sinambela, J.M. 1985. Fitoterapi, Fitostandar dan Temulawak dalam prosiding Simposium Nasional Temulawak UNPAD 17 – 18 September 1985. Bandung. Hlm. 174 –178.
- Verdayanti, 2009. Uji Efektifitas Jus Buah Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*). Department Of Biology. UMM
- Zakaria Z.A., Fatimah C.A., Mat A.M., Zaiton H., Henie E.F.P., Sulaiman M.R. Somchit M.N., Thenamutha M., Kasthuri D., 2006. The *in vitro* antibacterial activity of *Muntingia calabura* extract. *International Journal of Pharmacology*, 2(4):439-442