

**EKSTRAK ETANOL DAUN KERSEN (*Muntingia calabura L.*) SEBAGAI
ANTIBAKTERI TERHADAP *Streptococcus agalactiae* PENYEBAB MASTITIS
SUBKLINIS PADA SAPI PERAH**

ANTIBACTERIAL of ETHANOL EXTRACT (*Muntingia calabura L.*) AGAINST
Streptococcus agalactiae as CAUSE SUBCLINICAL MASTITIS in DAIRY COWS

Imro'atul Khasanah¹, Sarwiyono² dan Puguh Surjowardojo²

1. Mahasiswa Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang
2. Dosen Jurusan Produksi Ternak Perah Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang
khasanah_ae@yahoo.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui kemampuan antibakteri ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura L.*) dalam berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus agalactiae* diuji secara eksperiment laboratorium. Pengujian daya hambat dilakukan dengan metode difusi agar Kirby-Bauer menggunakan RAL dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Konsentrasi ekstrak etanol daun kersen divariasikan mulai dari 10%, 20%, 30%, 40% dan dekok daun kersen 20% dan iodip 10% sebagai kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura L.*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus agalactiae* secara nyata ($P < 0,05$). Aktivitas tertinggi terdapat pada konsentrasi ekstrak etanol daun kersen 40% yaitu sebesar 7,01 mm dan aktivitas terendah pada dekok daun kersen konsentrasi 20% yaitu sebesar 6,00 mm. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak etanol daun kersen dapat menghambat aktivitas bakteri *Streptococcus agalactiae*, semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun kersen semakin besar diameter zona hambat terhadap bakteri *Streptococcus agalactiae*. Saran dari penelitian ini yaitu ekstrak etanol daun kersen dapat digunakan untuk *teat dipping* dalam rangka mencegah kejadian mastitis subklinis pada ternak perah.

Kata kunci : daya hambat, *Streptococcus agalactiae*, ekstrak etanol, *Muntingia calabura L.*

ABSTRACT

A research on the antibacterial ability of ethanol extract (*Muntingia calabura L.*) and its concentration effect on bacteria *Streptococcus agalactiae* growth was investigated in this experiment. Several tests were conducted by the inhibition of diffusion Kirby-Bauer method using a Completely Randomized Design with 6 treatments and 4 replication. Ethanol extract concentrations were varied into 10%, 20%, 30%, 40% and water extract 20% and Iodips 10% (as control). The research showed that ethanol extract (*Muntingia calabura L.*) had ability to hinder significantly the growth of *Streptococcus agalactiae* bacteria ($P < 0.05$). The highest action was found on 40% concentration, namely 7,01 mm and the lowest action was on water extract 20% concentration namely 6,00 mm. Higher concentration of the ethanol extract *Muntingia calabura* leaves also increased its ability to hinder the growth of *Streptococcus agalactiae*. It can be concluded that the increasing concentration of ethanol extract *Muntingia calabura* leaf showed high inhibition diameter of *Streptococcus agalactiae*. It can be suggested that ethanol extract of *Muntingia calabura L.* can be used by farmers to prevent mastitis.

Keywords : Inhibition ability, *Streptococcus agalactiae*, ethanol extract, *Muntingia calabura L.*

PENDAHULUAN

Susu sangat penting dalam kehidupan manusia karena susu mengandung nilai gizi yang tinggi antara lain protein, vitamin, laktosa lemak, mineral dan enzim. Susu yang berkualitas baik dapat diperoleh dari ternak sapi perah yang sehat karena manajemen pemeliharaan yang baik dan benar. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi susu antara lain mutu genetik, tata laksana dan penyakit. Salah satu penyakit yang berdampak terhadap produksi susu adalah mastitis yang merupakan masalah utama dalam usaha peternakan sapi perah.

Mastitis adalah penyakit radang pada jaringan ambing bagian dalam yang disebabkan oleh mikroorganisme atau luka mekanis yang akan menimbulkan bertambahnya sel somatik dalam jaringan ambing pada ternak perah (Wido, 2007). Mastitis dapat menurunkan produksi susu mencapai 20% (Khodijah, Tuasikal, Sugoro dan Yusneti, 2006) penyakit ini mudah berjangkit dan menular apabila kondisi lingkungan dan cara pemerahan tidak bersih dan tepat. Penyebab lain adalah kondisi lingkungan dan sanitasi kandang yang kurang baik akan mempengaruhi tingkat penularan dan penyebaran patogen.

Wido (2007) menyatakan bahwa bakteri adalah penyebab yang paling banyak dijumpai dibandingkan dengan dengan mikroba lain seperti jamur atau kapang dari hasil pemeriksaan laboratorium jenis-jenis bakteri yang sering menginfeksi kelenjar susu pada kasus mastitis sebagai penyebab utama adalah sebagai berikut: *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Escherichia feundii*,

Aerobacter aerogenes dan *Klebsiella pneumoniae*. Penyebab mastitis subklinis yang paling sering terdeteksi adalah *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Escherichia coli* (Poeloengan, 2009).

Kersen (*Muntinga calabura L.*) banyak dijumpai di pinggir jalan, tumbuh di tengah retakan rumah, di tepi saluran pembuangan air dan tempat-tempat yang kurang kondusif untuk hidup karena kersen mempunyai kemampuan beradaptasi yang baik. Berdasarkan beberapa penelitian daun kersen bisa dimanfaatkan sebagai obat. Karena daun kersen mengandung senyawa flavonoid, saponin, polifenol dan tanin. Sehingga dapat digunakan sebagai antioksidan, antibakteri dan antiinflamasi (Mintowati, Setya dan Maria, 2013)

Materi dan Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan adalah cawan petri, timbangan analitik, pipet mikro 1 ml, magnetic stirrer, ose, masker, tabung reaksi, gelas ukur, pinset, bunsen, penggaris, laminar air flow, autoklaf, oven, rotary evaporator, corong, spatula, inkubator, waterbath, labu erlenmeyer, spet volume, aluminium foil, kamera digital dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah ekstrak etanol daun kersen, dekok daun kersen, media *deMann Rogosa Sharpe Agar* (MRSA), alkohol 70%, etanol 96%, tissue roll, kapas, spirtus dan aquades.

Prosedur Pembuatan Media MRSA (Narfiah, 2013)

- a. Timbang MRSA sebanyak 250 ml dimasukkan kedalam erlenmeyer

- b. Erlenmeyer ditutup dengan aluminium foil dan dipanaskan dengan hot stirer
- c. Disterilkan dengan autoklaf dengan suhu 121 °C bertekanan 1 atm selama 15 menit
- d. Media dituangkan kedalam cawan petri masing-masing 20 ml
- e. Dibiarkan hingga dingin dan memadat

Ekstraksi Daun Kersen

Daun Kersen yang digunakan diperoleh dari perumahan Joyogrand dan dilakukan proses ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Proses ekstraksi menurut Sumarni (2010) sebagai berikut :

- a. Daun kersen yang masih segar diangin-anginkan. Daun dimasukkan kedalam oven dengan suhu 60 °C selama 24 jam. Daun yang sudah kering dihaluskan dengan mesin grinding sampai halus. Serbuk daun kersen ditimbang sebanyak 150 g. Daun kersen yang sudah halus dimasukkan kedalam gelas erlenmeyer ukuran 1liter.
- b. Dituangkan Etanol PA 600 ml kedalam erlenmeyer, dihomogenkan dengan alat *shaker incubator* selama 60 menit atau hingga benar-benar tercampur. Filtrat daun kersen disaring dengan kertas saring. Penyaringan ini dilakukan 5x.
- c. Dilakukan proses evaporasi untuk memisahkan larutan etanol dengan zat-zat aktif yang ada di dalam ekstrak. Hasil penyaringan dimasukkan kedalam erlenmeyer.
- d. Filtrat hasil penyaringan dipekatkan dengan *rotary*

evaporator pada temperatur 65-70 °C selama 2 jam. Konsentrasi ekstrak etanol yang dibuat adalah mulai dari 10%, 20%, 30%, 40% (w/v aquades).

Pembuatan Dekok Daun Kersen

Daun kersen dicuci hingga bersih menggunakan air mengalir. Daun kersen yang sudah dicuci kemudian ditiriskan hingga kering. Daun kersen 200 gram yang sudah kering dicincang melintang dan membujur, ditambah 800 ml air. Selanjutnya direbus dengan air mendidih selama 15 menit. Air rebusan daun kersen didinginkan. Setelah dingin dekok daun kersen siap digunakan (Kurniawan, Sarwiyono dan Surjowardojo, 2013).

Hasil dan Pembahasan

Penelitian uji daya antibakteri ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus agalactiae* menggunakan media MRSA dilakukan dengan metode difusi sumuran. Metode difusi sumuran dilakukan dengan membuat sumuran dengan diameter 6 mm pada media agar yang telah diinokulasi bakteri *Streptococcus agalactiae* sebagai bakteri yang akan diuji.

Sumuran tersebut ditetesi ekstrak daun kersen dengan pelarut etanol dengan berbagai konsentrasi dan dekok daun kersen 20% kemudian diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37 °C. Zona bening di sekitar sumuran diukur untuk menentukan kemampuan daya hambat ekstrak etanol daun kersen terhadap bakteri uji yang ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar lubang sumuran. Hasil pengukuran diameter zona hambat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus agalactiae*.

Perlakuan	Rata-rata,(SD)	Notasi UJBD
P1	6,00 ± 1,0832	a
P3	6,10 ± 0,35	a
P4	6,20 ± 0,69	a
P5	6,42 ± 0,63	ab
P2	6,66 ± 0,32	ab
P6	7,01 ± 0,73	b

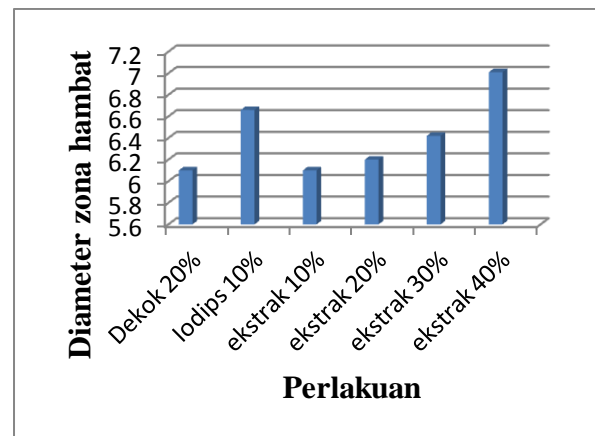
Hasil anova menunjukkan bahwa pada konsentrasi 10% sampai 40% ekstrak etanol daun kersen berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus agalactiae*. Uji lanjut yang digunakan adalah UJBD (Uji Jarak Berganda Duncan) hasil menunjukkan bahwa P3, P4 dan P5 tidak memberikan pengaruh yang nyata dengan P1 ($P < 0,05$) sedangkan P6 memberikan pengaruh yang nyata terhadap P1 ($P < 0,05$). P3, P4, P5 tidak memberikan pengaruh nyata dengan P2 ($P > 0,05$) dan P1 dengan P2 tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$). Hasil UJBD tersebut dapat dikatakan bahwa penggunaan ekstrak etanol daun kersen konsentrasi 10%, 20% dan 30% kemampuannya dapat menyamai dekok daun kersen 20% dan Iodips 10%.

Konsentrasi ekstrak etanol daun kersen 40% mampu melebihi kemampuan dari dekok daun kersen 20% dan Iodips 10%.

Terbentuknya zona hambat disekitar lubang sumuran menunjukkan adanya aktivitas senyawa antibakteri terhadap bakteri uji yaitu *Streptococcus agalactiae*. Semakin luas zona hambat yang terbentuk semakin banyak bakteri yang mati dapat dilihat dari daerah bening yang ada disekitar sumuran.

Kemampuan Zat Antibakteri Daun Kersen

Zat antibakteri yang terkandung pada daun kersen terbukti membentuk zona hambat pada masing-masing perlakuan konsentrasi ekstrak etanol daun kersen karena kandungan zat-zat aktif yang terkandung pada daun kersen seperti tanin, saponin dan flavonoid senyawa kimia berfungsi sebagai antibakteri. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kersen semakin banyak kandungan zat antibakteri yang berperan dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus agalactiae*. Kenaikan diameter zona hambat ekstrak daun kersen dengan pelarut etanol dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Rata-rata Diameter Zona Hambat

Adanya bahan-bahan aktif berupa tanin, saponin dan flavonoid yang terkandung sebagai antibakteri pada daun kersen (*Muntingia calabura L.*) dengan pelarut etanol berperan utama dalam menghambat pertumbuhan maupun membunuh bakteri *Streptococcus agalactiae*. Sasaran utama kandungan antibakteri dalam ekstrak etanol daun kersen adalah dinding sel. Agung, Nengah dan Hapsari (2013) menambahkan bahwa mekanisme antibakteri pada flavonoid kemampuannya menyebabkan terjadinya

kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri. Menurut Hamdiyati *dkk* (2009) flavonoid memiliki sifat lipofilik sehingga dimungkinkan akan merusak membran sel bakteri. Flavonoid dapat berefek antibakteri melalui kemampuan untuk membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan protein yang dapat larut dengan dinding sel bakteri (Ardanuridin *dkk.*, 2004).

Kemampuan flavonoid yang tinggi sebagai zat antibakteri diduga memiliki peran yang tinggi dibandingkan dengan zat antinutrisi yang lain. Menurut Noorhamdani *dkk* (2012) kemampuan yang dimiliki flavonoid dalam memberikan efek antibakteri antara lain dengan menghambat fungsi membran sitoplasma, menghambat sintesis asam nukleat, dan menghambat aktivitas antibakteri dengan jalan menghambat metabolisme energi, flavonoid menghambat konsumsi oksigen dengan jalan mengganggu rantai transport elektron respirasi.

Senyawa tanin dapat mengganggu permeabilitas sel karena kemampuannya dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel. Tanin mampu menginaktivasi adhesin mikroba, enzim, dan protein transport pada membran sel. Adi, Winarsih dan Hilmi (2010) menambahkan bahwa beberapa enzim yang dihasilkan mikroba mampu diinhibisi oleh astrigent yang dimiliki oleh tanin. Kemampuan tanin mengikat besi yang relatif besar dan berinteraksi dengan besi untuk membentuk *chelates* membuat besi tidak tersedia untuk bakteri (Noorhamdani *dkk.*, 2012).

Saponin termasuk dalam kelompok antibakteri yang dapat mengganggu

permeabilitas membran sel mikroba. Mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel mikroba yaitu protein, asam nukleat, nukleotida dan lain-lain (Agung *dkk.*, 2013). Hal yang serupa dikemukakan oleh Arabski *et al* (2009) pada dinding sel bakteri saponin memiliki kemampuan berikatan dengan lipopolisakarida, sehingga mengakibatkan permeabilitas dari dinding sel meningkat.

Kemampuan *Streptococcus agalactiae* terhadap Antibakteri

Aktivitas senyawa antibakteri terhadap mikroorganisme dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain gangguan pada senyawa penyusun dinding sel, peningkatan permeabilitas membran sel yang dapat menyebabkan kehilangan komponen penyusun sel, menginaktivasi enzim, dan destruksi atau kerusakan fungsi material genetik (Melki *dkk.*, 2012).

Melalui proses ekstraksi senyawa zat antibakteri yang terkandung pada daun kersen dengan pelarut etanol dapat mempengaruhi aktivitas bakteri. Senyawa kimia yang berperan aktif pada penghambatan aktivitas bakteri dari daun kersen yaitu flavonoid, tanin dan saponin. Penelitian ekstrak daun kersen dengan pelarut etanol mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji yaitu *Streptococcus agalactiae*.

Dinding sel merupakan target utama yang diserang oleh zat antibakteri yang terkandung didalam ekstrak etanol daun kersen sehingga memudahkan senyawa tanin, saponin dan flavonoid untuk masuk kedalam membran sel. Dinding sel yang tidak selektif permeabel sehingga senyawa-senyawa tersebut mudah dalam penetrasi menembus dinding

sel yang akan menimbulkan terganggunya integritas dinding sel bakteri. Kemampuan flavonoid sebagai antibakteri mampu menempel pada dinding sel bakteri dan mengganggu membran bakteri sehingga bakteri menjadi lisis dan mati.

Streptococcus agalactiae merupakan bakteri gram positif yang tahan terhadap senyawa antibakteri. Dinding sel bakteri gram positif terdiri atas beberapa lapisan peptidoglikan yang membentuk struktur yang tebal dan kaku serta mengandung substansi dinding sel yang disebut asam teikoat (Deby dkk., 2012). Hal tersebut dapat dikaitkan dengan struktur dinding sel bakteri Gram positif yang memiliki komposisi membran plasma terdiri dari 90% peptidoglikan dan 10% asam teikoat yang mudah diserang oleh senyawa antibakteri untuk merusak dinding sel. Asam teikoat menghasilkan biofilm yang menghindari bakteri dari zat-zat yang mengganggu aktifitas hidup.

Mekanisme penghambatan senyawa aktif dari ekstrak etanol daun kersen menyebabkan keluarnya bahan makanan melalui dinding sel akibat perubahan permeabilitas membran sitoplasma. cara lain yang dapat menghambat aktivitas antibakteri yaitu terjadinya denaturasi protein sel dan merusak sistem metabolisme di dalam sel dengan cara penghambatan kerja enzim intraseluler (Yuhana dkk., 2011).

Streptococcus agalactiae agak sulit untuk dikendalikan karena tahan terhadap beberapa antibiotik yang sering digunakan dalam penanggulangan penyakit. Songer dan Post (2005) dalam Virgihani (2011) menambahkan bahwa bakteri *Streptococcus agalactiae* merupakan bakteri yang hanya sedikit berespon terhadap terapi antibiotik. Hal tersebut didukung oleh penelitian

Poeloengan, Komala, Susan, Rinnita (2006) dimana bakteri *Streptococcus agalactiae* memiliki rata-rata diameter zona hambat yang rendah dibandingkan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Hasil yang berbeda disebabkan karena kemampuan setiap bakteri dalam melawan aktivitas antibakteri berbeda-beda bergantung ketebalan dan komposisi dinding selnya (Melki dkk., 2012).

Lapisan tebal peptidoglikan dengan susunan polimer karbohidrat yang menyusun dinding sel bakteri *Streptococcus agalactiae* (Ahmadi, Razavi dan Ayremlou. 2009) menyebabkan terhambatnya senyawa aktif dari ekstrak etanol daun kersen untuk merusak dinding bakteri sehingga menyebabkan *Streptococcus agalactiae* lebih tahan terhadap aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kersen dibandingkan dengan *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* (Poeloengan dan Andriani, 2013).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Penggunaan ekstrak etanol daun kersen pengaruhnya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus agalactiae* dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak diperoleh zona hambat bakteri yang semakin besar.
2. Konsentrasi ekstrak etanol daun kersen 40% memberikan pengaruh zona hambat tertinggi terhadap *Streptococcus agalactiae* dibandingkan dekok daun kersen 20% dan iodips 10%.

Saran

Dari penelitian ini dapat diberikan saran sebagai berikut :

1. Ekstrak etanol daun kersen dapat digunakan oleh peternak untuk *teat dipping* mencegah mastitis subklinis.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya simpan larutan ekstrak etanol daun kersen.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, P., S. Winarsih dan A. Hilmi. 2010. Aktivitas Ekstrak Etanol Kismis (*Vitis vinifera L.*) Sebagai Antimikroba Terhadap Bakteri Penyebab Karies *Streptococcus mutans Strain 2302-unr* Secara In Vitro. Program Studi. Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. http://old.fk.ub.ac.id/artikel/id/filedo_wnl_oad/gigi/majalah.pdf. Diakses pada tanggal 8 Februari 2014.
- Agung, G., Nengah I., Kerta dan Hapsari. 2013. Daya Hambat Perasan Daun Sirsak Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Udayana. <http://ojs.Unud.ac.id/index.php/imv/article/download/5524/4196>. Diakses pada tanggal 8 Februari 2014.
- Ahmadi, M., Razavi dan Ayremlou. 2009. Evaluation of *Streptococcus agalactiae* detection by PCR in Milk and its comparison to other microbiological methods. Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University. Urmia. Iran. Volume 1 No 4. <http://journalstums.ac.ir/pdf/15371>. Diakses pada tanggal 8 Februari 2014.
- Arabski M., S. Wąsik, K. Dworecki dan W. Kaca. 2009. Laser interferometric and cultivation methods for measurement of colistin or ampicilin and saponin interactions with smooth and rough of *Proteus mirabilis* lipopolysaccharides and cells. J. Microbiol. Methods, 77: 179-183. Diakses pada tanggal 30 Januari 2014.
- Ardananurdin, A., S. Winarsih dan M. Widayat. 2004. Uji Efektifitas Dekok Bunga Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai Antimikroba Terhadap Bakteri *Salmonella typhi* secara In Vitro. Jurnal Kedokteran Brawijaya. Vol. XX, No.1 <http://jk.ub.ac.id/index.php/jkb/article/viewFile/236/228>. Diakses pada tanggal 30 Januari 2014.
- Deby, A., Fatimawali, Weny dan Wiyono. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mayana (*Coleus atropurpureus L. Benth*) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* Secara In-Vitro. Program Studi Farmasi. FMIPA UNSRAT. Manado. http://portalgaruda.org/download_article.php?article=15354&val=1015. Diakses pada tanggal 5 Februari 2014.
- Hamdiyati, Y., Kusnadi dan Irman. 2009. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Jurusan Pendidikan Biologi. FPMIPA UPI. http://file.upi.edu/Direktori/fpmipa/jur._pend._biologi/196611031991012yanti_hamdiyati/jurnal_penelitian_yantikusnadi-IRMAN_R..pdf. Diakses pada tanggal 5 Februari 2014.

- Khodijah, S., B. J. Tuasikal, I. Sugoro dan Yusneti. 2006. Pertumbuhan *Streptococcus agalactiae* sebagai Bakteri Penyebab Mastitis Subklinis pada Sapi Perah. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. <http://digilib.litbang.deptan.go.id/repository/index.php/repository/6335>. Diakses pada tanggal 5 Februari 2014.
- Kurniawan, I., Sarwiyono, dan P. Surjowardojo. 2013. Pengaruh *Teat dipping* Menggunakan Dekok Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) Terhadap Tingkat Kejadian Mastitis. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Melki, Wike dan Kurniati. 2012. Uji Antibakteri Ekstrak *Gracilaria Sp* (Rumput Laut) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Program Studi Ilmu Kelautan FMIPA. Universitas Sriwijaya. <http://eprints.unsri.ac.id/1257/2/MelkiujiantieekstrakGracilariasp.pdf>. Diakses pada tanggal 3 Februari 2014.
- Mintowati, E., Kuntorini, Setya dan Maria. 2013. Struktur Anatomi dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). Program Studi Biologi FMIPA. Universitas Lampung Mangkurat. FMIPA Universitas Lampung. <http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/semirata/article/download/685/505>. Diakses pada tanggal 8 Februari 2014.
- Nafiah. 2013. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Jumlah Koloni Bakteri Asam Laktat Dalam Soyghurt dan Efektifitasnya Pada Penyembuhan Gastritis Lambung Mencit (*Mus musculus L.*) yang Diinduksi dengan Aspirin. Program Pascasarjana Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara Medan. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/38265/7/>.pdf. Diakses pada tanggal 1 Maret 2014.
- Noorhamdani, Herman dan D. Rosalia. 2010. Uji Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*) sebagai Antibakteri Terhadap *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) Secara *In Vitro*. Laboratorium Mikrobiologi FKUB. <http://old.fk.ub.ac.id/id/filedownload/kedokteran/Dian%20Rosalia.pdf>. Diakses pada tanggal 3 Februari 2014.
- Poeloengan, M. 2009. Aktivitas Air Perasan dan Ekstrak Etanol Daun Encok terhadap Bakteri yang Diisolasi dari Sapi Mastitis Subklinis. Balai Besar Penelitian Veteriner. Bogor. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Sumarni. 2010. Daya Hambat Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu L*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Papua Manokwari. http://eprints.unipa.ac.id/179/1/Sumarni_Daya%20Hambat%20Ekstrakk%20Bii%20Pinang%20thp%20Pertumbuhan.pdf. Diakses pada tanggal 8 Februari 2014.
- Virgihani, K. 2011. Tinjauan Resistensi *Streptococcus agalactiae* Penyebab Mastitis Subklinis di Peternakan Sapi Perah Kunak Bogor terhadap Beberapa Antibiotik (Studi Kasus). Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/52993>. Diakses pada tanggal 1 Februari 2014.

Wido, A. R. 2007. Hubungan Tingkat Mastitis Dengan Kualitas Susu Berdasarkan Uji Reduktase. Jurusan Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.

Yuhana, N., A. Irianto dan H. Pramono. 2011. Rekayasa Mikroorganisme Inisiator Perifiton pada Kolam Budidaya Ikan Tilapia dengan Pemberian Konsorsia Mikroorganisme Unggul. Program Studi Biologi. Program Pascasarjana, Universitas Jenderal Soedirman. http://jurnal.ugm.ac.id/index.php/jfs/article/viewFile/3045/pdf_30. Diakses pada tanggal 1 Maret 2014.