

Ekstrak *Cacalincingan (Oxalis barrelieri L)* Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Penyebab Mastitis Sapi Perah

(CACALINCINGAN (*OXALIS BARRELIERI L*) EXTRACT AS ANTIBACTERIAL ON *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* AND *ESCHERICHIA COLI* CAUSE OF MASTITIS IN DAIRY COW)

**Debby Fadhilah Pazra¹, Ikhwan Multida²,
Siti Nurlita³, Mutia Sari⁴**

¹Program Studi Kesehatan Hewan, ,
^{2,3,4}Mahasiswa Program Studi Penyuluhan Peternakan dan Kesejahteraan Hewan
Jurusan Peternakan Politeknik Pembangunan Pertanian Bogor
Jln. Snakma, Desa Pasir Buncir, Kec. Caringin,
Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16730
Telp. 02518220572; Email: debbyfadhilah99@gmail.com

ABSTRACT

Cacalincingan (*Oxalis barrelieri L*) has a role as an antibacterial because it has contain flavonoids, tannins, saponins, phenols and essential oils. The use of Cacalincingan plant extracts as antibacterial against bacteria that cause mastitis in dairy cows has not been widely studied, so the research needs to be done. The purpose of this study was to determine the effectiveness of Cacalincingan plant extract as an antibacterial against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* bacteria which are the cause of mastitis in dairy cows. The study used a completely randomized design with seven treatments and three replications to test inhibitory ability using wells diffusion method. The treatments consisted of various concentrations of Cacalincingan plant extracts ranging from 5% (P1), 10% (P2), 15% (P3), 20% (P4), 25% (P5), 30% (P6) and 10% Iodine (P0) as controls +. The results showed that there was highly significant effect ($P < 0.05$) in each concentration of Cacalincingan extract against growth inhibition of *S. aureus* and *E. coli* bacteria. The best inhibitory ability was found at a concentration of 30% with strong inhibition category on *S. aureus* and moderate category on *E. coli*, even the inhibition formed was more than 10% Iodine. This indicates that the Cacalincingan plant extract has effectiveness as an antibacterial against *S. aureus* and *E. coli* bacteria that cause mastitis in dairy cows. Based on these, Cacalincingan plant extract could be an alternative natural antiseptic to dip nipple in dairy cows so hopefully the incidence of mastitis in dairy cow can be decreased.

Keywords: Cacalincingan; *Oxalis barrelieri L*; *S. aureus*; antibacterial, mastitis

ABSTRAK

Tanaman *cacalincingan (Oxalis barrelieri L)* mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, fenol, dan berbagai asam lemak yang berkasiat sebagai antibakteri. Pemanfaatan ekstrak tanaman *cacalincingan* sebagai antibakteri terhadap bakteri penyebab mastitis pada sapi perah belum banyak diteliti sehingga perlu dilakukan penelitian. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui efektivitas ekstrak tanaman *cacalincingan* sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang merupakan penyebab mastitis pada sapi perah. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan tujuh perlakuan dan tiga ulangan untuk menguji kemampuan

daya hambat dengan metode difusi sumuran. Perlakuan terdiri dari berbagai konsentrasi ekstrak tanaman *cacalincing* mulai dari 5% (P1), 10% (P2), 15% (P3), 20% (P4), 25% (P5), 30% (P6) serta Iodine 10% (P0) sebagai kontrol +. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaaan yang nyata ($P < 0,05$) pada tiap konsentrasi ekstrak *cacalincingan* terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Kemampuan daya hambat terbaik terdapat pada konsentrasi 30% dengan kategori daya hambat kuat pada *S. aureus* dan kategori sedang pada *E. coli*, bahkan daya hambat yang terbentuk melebihi dari Iodine 10%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak tanaman *cacalincingan* memiliki efektivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* penyebab mastitis pada sapi perah. Berdasarkan hal tersebut ekstrak tanaman *cacalincingan* dapat menjadi alternatif antiseptik alami untuk celup puting pada sapi perah sehingga diharapkan tingkat kejadian mastitis di peternakan sapi perah dapat menurun.

Kata-kata kunci: *cacalincingan*; *Oxalis barrelieri* L; *S. aureus*; atibakteri; mastitis

PENDAHULUAN

Mastitis adalah peradangan pada jaringan internal kelenjar ambing (Isnel dan Sukru, 2012). Penyakit ini sangat merugikan secara ekonomi pada peternak sapi perah, karena secara nyata menurunkan produksi dan kualitas susu. Tingkat kejadian mastitis pada sapi perah cukup tinggi, terutama mastitis subklinis. Menurut Poeloengan (2009), prevalensi mastitis pada sapi perah di Indonesia sangat tinggi (85%) dan sebagian besar merupakan infeksi yang bersifat subklinis. Kejadian terbesar dari kasus mastitis adalah mastitis subklinis, dengan tingkat kejadian dapat mencapai 90% yang disertai dengan penurunan produksi susu hingga 30%. Menurut Sudarwanto dan Sudarnika (2008), kerugian ekonomi yang diakibatkan mastitis antara lain penurunan produksi susu per kuartir per hari 9-45,5%, penurunan kualitas susu yang mengakibatkan penolakan susu mencapai 30-40%, penurunan kualitas hasil olahan susu dan peningkatan biaya perawatan serta pengobatan serta pengafkiran ternak lebih awal. Mastitis subklinis tidak menampakkan gejala klinis sehingga sering tidak disadari dan terabaikan oleh peternak.

Sebagian besar kejadian mastitis disebabkan oleh bakteri patogen yang masuk ke dalam ambing melalui saluran puting susu. Penularan bakteri patogen ini dapat terjadi melalui tangan pemerah, air untuk membilas ambing, kain lap, atau peralatan lain yang dipakai untuk pemerahan susu. Bakteri patogen yang dapat menyebabkan mastitis yaitu *Streptococcus* (*S.*) *agalactiae*, *S. dysgalactiae*, *S. uberis*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Escherichia coli*, *E. freundii*, *Aerobacter aerogenes*, dan *Klebsiella pneumoniae* (Poeloengan, 2009).

Pencegahan terhadap mastitis pada sapi perah umumnya dilakukan dengan cara celup puting (*teat dipping*) ke dalam larutan antiseptik dari bahan kimia, di antaranya yaitu Iodine, Chlorhexidine, Chlorin 4%, dan alkohol 70% (Siregar, 2010). Pencelupan puting menggunakan bahan kimia ini memiliki kelemahan di antaranya dapat menyebabkan resistansi dan residu pada susu yang dapat membahayakan kesehatan masyarakat. Selain itu, peternak juga membutuhkan biaya yang lumayan mahal untuk pembelian antiseptik tersebut.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan dalam mencegah mastitis yaitu dengan memanfaatkan bahan alami yaitu tanaman herbal yang memiliki kandungan antibakteri sehingga dapat digunakan sebagai antiseptik alami untuk celup puting. Pemanfaatan bahan alami ini tentunya tidak menimbulkan resistansi dan residu pada susu serta lebih murah karena mudah didapatkan di lingkungan sekitar para peternak sapi perah. Salah satunya yaitu tanaman *Cacalincingan* (*Oxalis barrelieri* L) yang biasanya dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tanaman obat yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan.

Biasanya masyarakat memanfaatkan tanaman *Cacalincingan* atau disebut juga *Calincing* sebagai diare, obat demam, obat batuk, penghilang bau mulut, infeksi saluran kencing, flu dan sebagai antimikrob (Herwin *et al.*, 2014; Tagne *et al.*, 2015). Bagian tumbuhan yang berkhasiat obat adalah bagian daunnya *Cacalincingan* merupakan tanaman yang tumbuh liar di pekarangan rumah dan ladang ataupun sawah. Tanaman ini sangat mudah sekali tumbuh sehingga banyak ditemukan di berbagai daerah di Indonesia. Menurut Tagne *et al.* (2015), *Cacalincingan*

(*Oxalis barrelieri* L) mengandung senyawa fenol, terpenoid, antosianidin, antrakuinon, kumarin dan sSaponin. Sharma dan Kumari (2014) menunjukkan bahwa, daun *Calincing* mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, fenol, dan berbagai asam lemak. Beberapa senyawa tersebut memiliki fungsi sebagai antibakteri.

Pemanfaatan ekstrak tanaman *Cacalincingan* (*O. barrelieri* L) sebagai antibakteri terhadap bakteri penyebab mastitis pada sapi perah belum banyak diteliti. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian tentang potensi ekstrak tanaman *Cacalincingan* (*O. barrelieri* L) sebagai antibakteri terhadap bakteri Gram-postif *S. aureus* dan Gram-negatif *E. coli* yang merupakan penyebab mastitis pada sapi perah. Diharapkan dengan pemanfaatan ekstrak tanaman *Cacalincingan* (*O. barrelieri* L) dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen penyebab mastitis pada sapi perah sehingga tingkat kejadian mastitis di peternakan sapi perah dapat menurun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana efektivitas ekstrak tanaman *Cacalincingan* sebagai antibakteri terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* yang merupakan penyebab mastitis pada sapi perah, sehingga dapat menjadi alternatif antiseptik alami untuk terapi celup puting (*teat dipping*) pada sapi perah.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Februari 2021 di Laboratorium Penjaminan Mutu, Jurusan Peternakan, Program Studi Kesehatan Hewan, Politeknik Pembangunan Pertanian Bogor

Penelitian ini menggunakan ekstrak tanaman *Cacalincingan* (*Oxalis barrelieri* L) yang diperoleh dari lingkungan sekitar kampus Politeknik Pembangunan Pertanian Bogor, Jurusan Peternakan. Isolat murni bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan, IPB University. Bahan-bahan lain yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut: *Muller Hinton Agar* (MHA), *Nutrient Agar* (NA), larutan Iodine 10%, NaCl fisiologis 0,9%, aquades, alkohol 70%, etanol 96%, larutan standar 0.5 Mc Farland (1.5×10^8 cfu/mL), *aluminium foil*, kertas saring, tisu, kertas label.

Pembuatan Ekstrak *Cacalincingan*

Pembuatan ekstrak tanaman *Cacalincingan* mengacu pada Meiliawati *et al.* (2018). Tanaman *Cacalincingan* (akar, daun, bunga dan batang) diambil sebanyak 500 g, kemudian dicuci bersih dan ditiriskan untuk menghilangkan air sisa-sisa pencucian, setelah itu dibungkus menggunakan HVS dan dikeringkan menggunakan oven selama lima jam dengan suhu 65 °C. *Cacalincingan* yang sudah kering kemudian dihaluskan (*blended*) hingga menjadi serbuk yang kasar.

Ekstrak dibuat dengan cara maserasi dengan menggunakan etanol 96%, sebanyak 100 g serbuk kering tanaman *cacalincingan* dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer, ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 800 mL. Serbuk tanaman *cacalincingan* tersebut direndam selama 24 jam dalam tabung erlenmeyer dan ditutup menggunakan aluminium foil serta disimpan di tempat yang gelap agar terhindar dari sinar matahari. Rendaman tanaman disaring dengan kertas saring yang diletakkan pada corong kaca. Cawan porselen diletakkan di bawah corong untuk menampung hasil penyaringan

Hasil penyaringan diletakkan di atas penangas air/*waterbath* dengan suhu 80 °C untuk diuapkan selama enam jam. Hasil penyaringan dibiarkan mengering hingga tidak lagi mengandung pelarut. Hasil penguapan berupa ekstrak kental dipindahkan ke dalam botol kaca dan disimpan.

Pengujian Fitokimia

Skrining fitokimia pada ekstrak tanaman *cacalincingan* (*O. barrelieri* L) dilakukan secara kualitatif dengan metode uji warna menggunakan reagen menurut prosedur Malik *et al.* (2017) yang meliputi pemeriksaan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenolik, glikosida, steroid dan triterpenoid.

Pembuatan Ekstrak *Cacalincingan*

Ekstrak tanaman *cacalincingan* diuji daya hambatnya terhadap bakteri dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30%. Adapun metode pembuatan konsentrasi ekstrak tanaman *cacalincingan* dilakukan sesuai dengan perlakuan, dilakukan sebagai berikut: P0 (Iodine 10%); P1 (5%): 0,5 mL ekstrak *cacalincingan* + 9,5 mL aquades; P2 (10%): 1 mL ekstrak *cacalincingan* + 9 mL aquades; P3 (15%): 1,5 mL ekstrak *cacalincingan* + 8,5 mL aquades; P4 (20%): 2 mL ekstrak *cacalincingan*

+ 8 mL aquades; P5 (25%): 2,5 mL ekstrak *cacalincingan* + 7,5 mL aquades; P6 (30%): 3 mL ekstrak *cacalincingan* + 7 mL aquades

Pembuatan Suspensi Bakteri

Satu ose bakteri hasil peremajaan pada media *nutrient agar* dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi larutan garam dapur (NaCl) fisiologis 0,9% dan dihomogenkan, lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Kekeruhannya disetarakan dengan larutan standar 0,5 Mc Farland (1,5 x 10⁸ cfu/mL). Kekeruhan suspensi dibandingkan dengan menempatkan tabung standar McFarland dan tabung biakan bakteri di depan kertas putih bergaris hitam.

Uji Daya Hambat

Uji daya hambat bakteri dilakukan dengan metode difusi sumuran. Metode difusi sumuran dilakukan dengan membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Setelah diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai dengan mikrob uji, dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan di sekeliling lubang.

Uji daya hambat mengacu pada Darsono dan Artemisia (2003) metode difusi sumuran sebagai berikut: 1.) Suspensi bakteri *S. aureus*

dan *E. coli* yang kekeruhannya sudah disetarakan dengan larutan standar 0,5 McFarland (1,5 x 10⁸ cfu/mL) diambil menggunakan mikropipet sebanyak 100 µL, kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah berisi media padat *Muller Hinton Agar* (MHA); 2.) Suspensi bakteri dihomogenkan dan diratakan dengan *spreader*; 3.) Media yang telah bercampur secara rata dengan suspensi bakteri dilubangi menggunakan *cork borer* dengan diameter lubang 5 mm; 4.) Pada setiap sumuran dimasukkan ekstrak tanaman *cacalincingan* dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30%, Iodine 10% (Kontrol +), aquades (kontrol -) ke lubang sumuran menggunakan mikropipet sebanyak 50 µL; 5.) Cawan petri dibungkus menggunakan plastik *wrap* untuk mencegah kontaminasi lalu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam; 6.) Zona bening yang terbentuk di sekitar sumuran diamati dan diukur menggunakan jangka sorong sesuai dengan kategori zona hambat.

Pengukuran Diameter Zona Hambat

Pengukuran diameter zona hambat dilakukan dengan cara mengukur zona bening yang terbentuk menggunakan jangka sorong. Zona bening yang terbentuk merupakan zona hambat. Rumus perhitungan diameter zona hambat dilakukan menurut Harti (2015) dan CLSI (2013), dapat dilihat pada Gambar 1. Menurut Surjowardojo *et al.* (2015); Susanto *et al.* (2012), kategori kekuatan daya hambat disajikan pada Tabel 1.

Analisis Data

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tujuh perlakuan dan setiap perlakuan terdiri atas tiga ulangan. Data diolah menggunakan sidik ragam. Data yang berbeda sangat nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan.

Tabel 1. Kategori diameter zona hambat

Diameter	Kekuatan daya hambat
≤ 5 mm	Lemah
6-10 mm	Sedang
11-20 mm	Kuat
≥ 21 mm	Sangat kuat

Sumber: Susanto *et al.* (2012); Surjowardojo *et al.* (2015)

Tabel 2. Hasil uji fitokimia ekstrak tanaman *Cacalincingan (Oxalis barrelieri L)*

Pengujian	Hasil uji
Alkaloid	+
Saponin	+
Tanin	+
Fenolik	+
Flavonoid	+
Triterpenoid	+
Steroid	+
Glikosida	+

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Fitokimia

Tumbuhan merupakan sumber senyawa kimia, baik senyawa kimia hasil metabolisme primer seperti karbohidrat, protein, lemak yang digunakan sendiri oleh tumbuhan tersebut untuk pertumbuhannya, maupun sebagai sumber senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, steroid/terpenoid, saponin dan tanin. Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang umumnya mempunyai kemampuan bioaktivitas dan berfungsi untuk

Tabel 3. Analisa diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	Diameter zona hambat (mm)	Kategori kekuatan daya hambat
P0 (Iodine 10%)	11,60 ± 0,53 ^d	Kuat
P1 (5%)	3,67 ± 3,21 ^a	Lemah
P2 (10%)	7,33 ± 0,57 ^b	Sedang
P3 (15%)	8,67 ± 0,57 ^{bc}	Sedang
P4 (20%)	10,67 ± 0,57 ^{dc}	Sedang
P5 (25%)	11,67 ± 0,57 ^d	Kuat
P6 (30%)	12,00 ± 1,00 ^d	Kuat

Keterangan: huruf superkrip yang berbeda (a-d) pada tabel di atas menunjukkan hasil berbeda nyata (p<0,05)

Tabel 4. Analisa diameter zona hambat bakteri *Escherichia coli*

Perlakuan	Diameter zona hambat (mm)	Kategori kekuatan daya hambat
P0 (Iodine 10%)	8,83 ± 0,76 ^{bc}	Sedang
P1 (5%)	2,67 ± 2,31 ^a	Lemah
P2 (10%)	7,33 ± 0,57 ^b	Sedang
P3 (15%)	8,27 ± 0,64 ^{bc}	Sedang
P4 (20%)	8,33 ± 0,57 ^{bc}	Sedang
P5 (25%)	9,33 ± 0,57 ^{bc}	Sedang
P6 (30%)	9,66 ± 0,57 ^c	Sedang

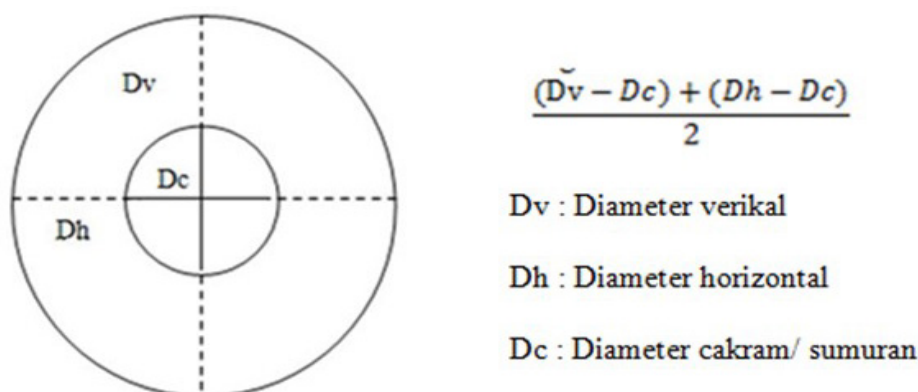
Keterangan: huruf superkrip yang berbeda (a-c) pada tabel di atas menunjukkan hasil berbeda nyata (p<0,05)

mempertahankan diri dari lingkungan yang kurang menguntungkan seperti suhu, iklim, gangguan hama, penyakit tanaman, dan dapat juga digunakan untuk mengobati berbagai jenis penyakit (Agustina *et al.*, 2016). Metode pengujian awal untuk menentukan kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam tanaman *cacalincingan* (*O. barrelieri* L) pada penelitian ini yaitu dengan uji fitokimia (skrining fitokimia).

Uji fitokimia merupakan cara untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif pada tanaman yang belum tampak melalui suatu tes atau pemeriksaan yang dapat dengan cepat memisahkan antara bahan alam yang memiliki kandungan fitokimia tertentu dengan bahan alam yang tidak memiliki kandungan fitokimia tertentu. Skrining fitokimia merupakan tahap pendahuluan dalam suatu penelitian fitokimia yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang sedang diteliti. Metode

skrining fitokimia dilakukan dengan melihat reaksi pengujian warna dengan menggunakan suatu pereaksi/reagen warna. Hal yang berperan penting dalam skrining fitokimia adalah pemilihan pelarut dan metode ekstraksi (Kristianti *et al.*, 2008). Proses ekstraksi tanaman *cacalincingan* pada penelitian ini dengan cara maserasi dengan menggunakan ethanol 96%. Bagian tanaman *cacalincingan* yang digunakan dalam uji fitokimia yaitu bagian akar, daun, bunga dan batang. Adapun hasil uji fitokimia ekstrak tanaman *cacalincingan* disajikan pada Tabel 2.

Berdasar hasil uji fitokimia ekstrak tanaman *cacalincingan* pada Tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak tanaman *cacalincingan* mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenolik, glikosida, steroid dan triterpenoid. Hal ini sejalan dengan penelitian Winastri *et al.* (2020) yang menunjukkan bahwa air perasan dan rebusan daun *cacalincingan* atau *calincing* mengandung

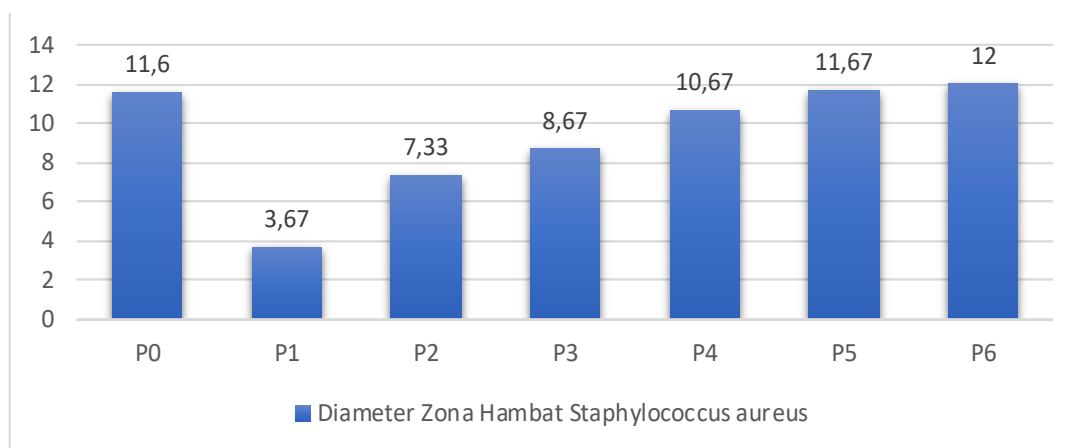


Gambar 1, Rumus perhitungan diameter zona hambat (CLSI, 2013; Harti, 2015)

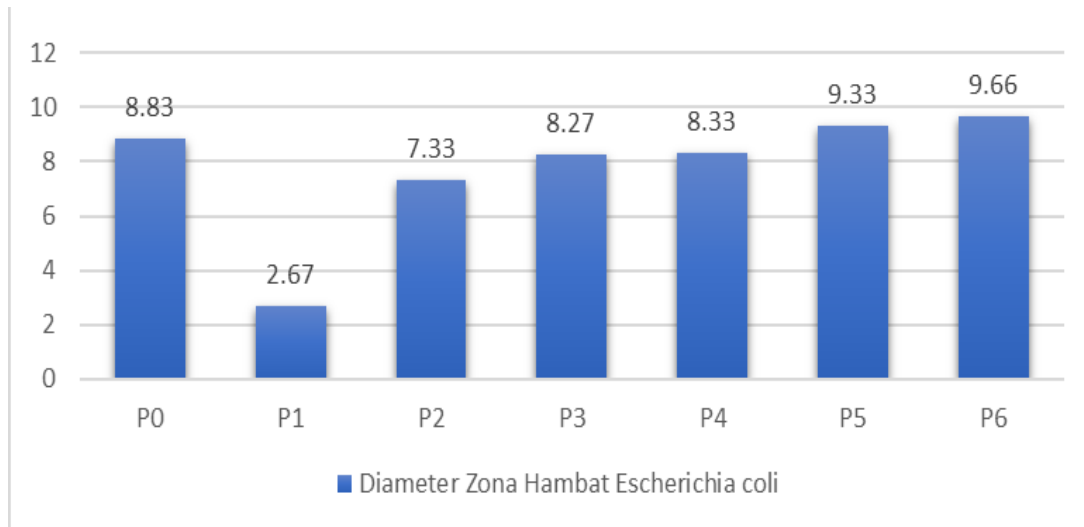
senyawa saponin, flavonoid, dan tanin yang berkhasiat sebagai antibakteri. Begitu juga dengan hasil kajian yang dilakukan oleh Sharma dan Kumari (2014) menunjukkan bahwa, daun *calincing* mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, fenol, dan berbagai asam lemak. Tagne *et al.* (2015) menunjukkan bahwa, ekstrak tanaman *cacalincingan* mengandung senyawa-senyawa fenol, terpenoid/steroid, antosianidin, antrakuinon, kumarin dan saponin. Terdapat juga senyawa alkaloid dalam jumlah yang sangat sedikit. *Cacalincingan* terbukti mengandung senyawa fenolik dan flavonoid. Senyawa tersebut merupakan senyawa antibakteri, sehingga mampu memberikan hambatan terhadap bakteri. Menurut Govindula *et al.* (2018); Mukherjee *et al.* (2018); Wijaya (2020), ekstrak tanaman *cacalincingan* mempunyai daya antibakteri seperti pada bakteri *S. aureus* dan *E. coli*.

Uji Daya Hambat

Pengujian daya hambat ekstrak tanaman *cacalincingan* pada penelitian ini dilakukan terhadap bakteri Gram-postif *S. aureus* dan Gram-negatif *E. coli* yang merupakan bakteri penyebab mastitis pada sapi perah secara *in vitro*. Kedua bakteri ini dapat diisolasi dari susu sapi yang terkena mastitis klinis maupun subklinis. Uji daya hambat pada penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran dengan membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Hasil uji daya hambat dapat berupa ada atau tidaknya zona hambatan (zona bening) di sekeliling lubang dan dilakukan pengukuran diameter zona hambat tersebut. Diharapkan dengan pengujian ini dapat mengetahui sejauh mana efektivitas ekstrak tanaman *cacalincingan* dengan berbagai konsentrasi terhadap bakteri tersebut.



Gambar 2, Grafik zona hambat ekstrak tanaman *Cacalincingan (Oxalis barrelieri L)* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*



Gambar 3, Grafik zona hambat ekstrak tanaman *cacalincingan* (*Oxalis barrelieri* L) terhadap bakteri *Escherichia coli*

Hasil sidik ragam daya hambat ekstrak tanaman *cacalincingan* dengan berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* menunjukkan bahwa, terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) pada tiap konsentrasi ekstrak *cacalincingan* terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Hal ini disajikan lebih rinci pada Tabel 3.

Analisis diameter zona hambat bakteri *S. aureus* pada Tabel 3 menunjukkan bahwa, ekstrak tanaman *cacalincingan* konsentrasi 30% menghasilkan rata-rata diameter zona hambat yang tertinggi (12 mm) dibandingkan dengan konsentrasi yang lainnya dan melebihi rata-rata diameter zona hambat dari Iodine 10% (11,60 mm) yang merupakan jenis antiseptik yang umum digunakan dalam metode celup puting (*teat dipping*) di peternakan sapi perah, meskipun dalam analisis lanjutan dengan uji jarak berhadapan Duncan ($p < 0,05$) menunjukkan diameter zona hambat konsentrasi 30% tidak berbeda nyata terhadap Iodine 10%, konsentrasi 20% dan 25%, sedangkan terhadap konsentrasi 5%, 10% dan 15% menunjukkan hasil berbeda nyata. Hasil analisis pada Tabel 3 menunjukkan, semakin tinggi konsentrasi tanaman *cacalincingan* yang diberikan maka semakin besar zona hambat yang dihasilkan dalam menghambat bakteri *S. aureus*. Hal ini sejalan dengan laporan Rahmawati (2014) bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak yang diberikan, maka semakin besar pula diameter daya hambat yang terbentuk, karena semakin

banyak komponen bioaktif yang terkandung di dalam ekstrak tersebut. Ajizah (2004) menambahkan bahwa selain faktor konsentrasi, jenis senyawa antimikrob yang terkandung pada ekstrak tersebut juga menentukan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri. Zona hambat ekstrak tanaman *cacalincingan* terhadap bakteri *S. aureus* grafiknya disajikan pada Gambar 2.

Berdasarkan kekuatan daya hambatnya terhadap bakteri *S. aureus*, didapatkan hasil bahwa konsentrasi ekstrak tanaman *cacalincingan* 25% dan 30% termasuk kedalam kategori daya hambat kuat dengan rata-rata diameter zona hambat masing-masingnya 11,67 mm dan 12,00 mm. Konsentrasi 10%, 15%, 20% termasuk kedalam kategori daya hambat sedang dengan rata-rata diameter zona hambat masing-masingnya 7,33 mm, 8,67 mm, 10,67 mm. Konsentrasi 5% termasuk kedalam kategori daya hambat lemah dengan rata-rata diameter zona hambat 3,67 mm, sedangkan Iodine 10% (kontrol +) termasuk kedalam kategori daya hambat kuat dengan rata-rata diameter zona hambat 11,60 mm. Penentuan kategori kekuatan daya hambat tersebut mengacu kepada Surjowardojo *et al.* (2015) dan Susanto *et al.* (2012) dengan kriteria yaitu daya hambat kategori lemah memiliki diameter di bawah 5 mm, kategori sedang memiliki diameter zona hambat sekitar 6-10 mm, diameter zona hambat kategori kuat 11-20 mm dan diameter zona hambat kategori sangat kuat di atas 21 mm.

Hasil sidik ragam daya hambat ekstrak tanaman *cacalincingan* dengan berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* menunjukkan bahwa, terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) pada tiap konsentrasi ekstrak *cacalincingan* terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Hal tersebut disajikan pada Tabel 4.

Analisis diameter zona hambat bakteri *E. coli* pada Tabel 4 menunjukkan bahwa, ekstrak tanaman *cacalincingan* konsentrasi 30% menghasilkan rata-rata diameter zona hambat yang tertinggi (9,66 mm) dibandingkan dengan konsentrasi yang lainnya dan melebihi rata-rata diameter zona hambat dari Iodine 10% (8,83 mm), meskipun dalam analisis lanjutan dengan uji jarak berganda Duncan ($p < 0,05$) menunjukkan diameter zona hambat konsentrasi 30% tidak berbeda nyata terhadap Iodine 10%, konsentrasi 15, 20% dan 25%, sedangkan terhadap konsentrasi 5% dan 10% menunjukkan hasil berbeda nyata. Hasil analisis pada Tabel 4 menunjukkan, semakin tinggi konsentrasi tanaman *cacalincingan* yang diberikan maka semakin besar zona hambat yang dihasilkan dalam menghambat bakteri *E. coli*. Grafik zona hambat ekstrak tanaman *cacalincingan* terhadap bakteri *E. coli* disajikan pada Gambar 3.

Berdasarkan kekuatan daya hambatnya terhadap bakteri *E. coli*, menurut Surjowardojo *et al.* (2015) dan Susanto *et al.* (2012), didapatkan hasil bahwa konsentrasi ekstrak tanaman *cacalincingan* 10%, 15%, 20%, 25% dan 30% termasuk kedalam kategori daya hambat sedang dengan rata-rata diameter zona hambat masing-masingnya 7,33 mm, 8,27 mm, 8,33 mm, 9,33 mm dan 9,66 mm. Konsentrasi 5% termasuk kedalam kategori daya hambat lemah dengan rata-rata diameter zona hambat 2,67 mm, sedangkan Iodine 10% (kontrol +) termasuk kedalam kategori daya hambat sedang dengan rata-rata diameter zona hambat 8,83 mm.

Perbandingan daya hambat ekstrak tanaman *cacalincingan* terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* menunjukkan bahwa, daya hambat ekstrak tanaman *cacalincingan* terhadap bakteri *S. aureus* lebih besar dibandingkan dengan daya hambat terhadap bakteri *E. coli* dengan diameter zona hambat yang tertinggi pada *S. aureus* mencapai 12,00 mm (konsentrasi 30%), sedangkan pada *E. coli* mencapai 9,66 mm (konsentrasi 30%). Selain itu, kategori kekuatan daya hambat terhadap bakteri *S. aureus* termasuk ke dalam kategori kuat (konsentrasi 25% dan 30%) sedangkan terhadap bakteri *E. coli* termasuk ke dalam kategori sedang

(konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25% dan 30%). Hal ini dapat dipengaruhi oleh sensitivitas pada bakteri tersebut. Bakteri *S. aureus* merupakan golongan bakteri Gram-positif yang dinding selnya lebih sederhana dibandingkan dengan *E. coli* yang tergolong bakteri Gram-negatif dengan dinding selnya yang lebih kompleks. Hal ini sesuai dengan pernyataan Poeloegan (2010) bahwa, perbedaan susunan dinding sel pada bakteri Gram-positif dan Gram-negatif dapat menyebabkan perbedaan zona hambat yang terbentuk. Dinding sel bakteri Gram-positif berlapis tunggal dengan kandungan lipida 1-4% sedangkan pada bakteri Gram-negatif dinding sel berlapis tiga yang terdiri dari lipoprotein, membran luar fosfolipid dan lipopolisakarida serta kandungan lipid pada dinding sel berkisar 11-22%. Membran luar fosfolipid tersebut menyebabkan komponen kimia yang bersifat antibakteri sulit untuk menembus dinding sel bakteri Gram-negatif.

Berdasarkan analisis diameter zona hambat yang telah dijelaskan tersebut bahwa ekstrak tanaman *cacalincingan* memiliki efektivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dengan efektivitas antibakteri terbaik dimiliki oleh konsentrasi 30%. Kemampuan antibakteri dari ekstrak tanaman *cacalincingan* bahkan lebih tinggi dibandingkan dengan Iodine yang merupakan antiseptik yang umum digunakan dalam celup puting untuk mencegah sapi perah dari mastitis. Hal ini sejalan dengan laporan penelitian yang dilakukan oleh Govindula *et al.* (2018); Mukherjee *et al.* (2018); Wijaya (2020) yang menunjukkan bahwa ekstrak tanaman *cacalincingan* memiliki kemampuan daya hambat terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*.

Kemampuan ekstrak tanaman *cacalincingan* sebagai antibakteri karena ekstrak tanaman *cacalincingan* mengandung senyawa-senyawa yang dapat merusak sel bakteri seperti flavonoid, saponin, tanin dan fenol yang dapat dilihat dari hasil uji fitokimia (Tabel 2). Masing-masing senyawa yang terkandung dalam ekstrak tanaman *cacalincingan* tersebut memiliki mekanisme yang berbeda-beda dalam merusak sel bakteri. Mekanisme daya kerja antibakteri terhadap sel bakteri yaitu dengan merusak dinding sel, mengganggu permeabilitas sel, merusak molekul protein dan asam nukleat, menghambat aktivitas enzim, menghambat sintesis asam nukleat. Pernyataan tersebut sejalan dengan Lathifah (2008) yang menyatakan bahwa antimikrob diartikan sebagai bahan yang dapat mengganggu pertumbuhan dan metabolisme bakteri.

Mekanisme senyawa flavonoid dalam merusak sel bakteri yaitu dengan cara menghambat metabolisme energi pada sel bakteri, sehingga dapat menghambat respirasi oksigen yang kemudian bakteri tersebut mengalami kehilangan permeabilitas dinding sel, mikrosom dan lisosom sebagai akibat interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri (Nagappan *et al.*, 2011;). Flavonoid merupakan senyawa yang bersifat desinfektan yang bekerja mendenaturasi protein yang dapat menyebabkan aktivitas metabolisme sel berhenti (Kurniawan *et al.*, 2013).

Saponin dapat menekan pertumbuhan dari bakteri karena senyawa tersebut dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel dan apabila berinteraksi dengan dinding sel dapat menyebabkan lisis atau pecah, sehingga saponin mengganggu tegangan permukaan dinding sel dan memungkinkan zat antibakteri masuk dengan mudah ke dalam sel dan mengganggu metabolisme sel hingga akhirnya bakteri mati.

Mekanisme senyawa tanin dalam merusak sel bakteri yaitu dengan menghambat aktivitas enzim protease, menghambat enzim pada transport selubung sel bakteri, destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik. Selain itu, tanin juga 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 (Maliana *et al.*, 2013).

Senyawa fenol juga dapat berfungsi sebagai antimikrob dengan cara merusak membran sel, menginaktivkan enzim dan mendenaturasi protein sehingga dinding sel mengalami kerusakan karena penurunan permeabilitas. Perubahan permeabilitas membran sitoplasma memungkinkan terganggunya transportasi ion-ion organik yang penting ke dalam sel sehingga berakibat terhambatnya pertumbuhan bahkan hingga kematian sel (Damayanti dan Suparjana, 2007). Kandungan fenol ketika konsentrasi tinggi dapat menembus dan mengganggu dinding sel bakteri serta mempresipitasi protein dalam sel bakteri. Fenol menginaktivkan sistem enzim penting dalam sel bakteri ketika dalam konsentrasi yang lebih rendah (Oliver *et al.*, 2001).

Bakteri *S. aureus* dan *E. coli* merupakan bakteri patogen yang sering menyebabkan mastitis pada sapi perah. Menurut Poeloengan (2009), bakteri patogen yang dapat menyebabkan mastitis yaitu *S. agalactiae*, *S. dysgalactiae*, *S. uberis*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. coli*, *E. freundii*,

A. aerogenes, dan *Klebsiella pneumoniae*. Kemampuan ekstrak tanaman *cacalincingan* sebagai antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli* dapat menjadi alternatif antibakteri alami untuk mengatasi dan mencegah mastitis pada sapi perah pengganti antibakteri dari bahan kimia yang dapat menyebabkan resistansi dan residu pada susu sehingga dapat membahayakan kesehatan masyarakat. Ekstrak tanaman *cacalincingan* dapat menjadi alternatif antiseptik alami untuk celup puting pada sapi perah yang tidak menimbulkan resistansi dan residu pada susu serta lebih murah karena mudah didapatkan di lingkungan sekitar peternakan. Diharapkan dengan pemanfaatan ekstrak tanaman *cacalincingan* dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen penyebab mastitis pada sapi perah sehingga tingkat kejadian mastitis pada sapi perah di tingkat peternakan rakyat dapat menurun.

SIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa ekstrak tanaman *cacalincingan* (*O. barrelieri* L) konsentrasi 30% memiliki efektivitas sebagai antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli* penyebab mastitis pada sapi perah .

SARAN

Diharapkan dengan pemanfaatan ekstrak tanaman *cacalincingan* dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen penyebab mastitis pada sapi perah sehingga tingkat kejadian mastitis pada sapi perah di peternakan dapat menurun. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan diujicobakan langsung di lapangan (peternakan) secara *in vivo*, agar mengetahui sejauh mana efektivitas ekstrak tanaman *cacalincingan* sebagai celup puting (*teat dipping*) pada sapi perah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Kementerian Pertanian di Kota Bogor yang memfasilitasi dalam pengujian fitokimia serta Laboratorium Mikrobiologi FKH IPB University yang menyediakan isolat bakteri murni yang digunakan dalam penelitian ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan trimakasih kepada beberapa mahasiswa PPHK Polbangtan Bogor yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina S, Ruslan, Wiraningtyas A. 2016. Skrining Fitokimia Tanaman Obat di Kabupaten Bima. *Indonesia E-Journal of Applied Chemistry* 4(1): 71-76.
- Ajizah A. 2004. Sensitivitas *Salmonella typhimurium* Terhadap Ekstrak Daun *Psidium guajava* L. *Bioscientiae* 1(1): 31-38.
- [CLSI] Clinical and Laboratory Standards Institute. 2013. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*. 23rd Edition. Wayne (US): Clinical and Laboratory Standards Institute.
- Damayanti E, Suparjana TB. 2007. *Efek penghambatan beberapa fraksi ekstrak buah mengkudu terhadap Shigella dysenteriae*. Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan. Yogyakarta. Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman. <http://lipi.go.id/publikasi/efek-penghambatan-beberapa-fraksi-ekstrak>
- Darsono FL, Artemisia SD. 2003. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Jambu Biji dari Beberapa Kultivar terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan *Hole-Plate Diffusion Method*. Berk. Penel, *Jurnal Hayati* 9(1), 49-51.
- Govindula A, Midhath N, Aqueel S, Sowmya M, Sandhya K. 2018. Evaluation of Antimicrobial Activity of *Oxalis corniculata*. *European Journal of Biomedical and Pharmaceuticak Science* 5(7): 208-211.
- Harti SA. 2015. *Mikrobiologi Kesehatan*. Yogyakarta. CV. Andi Offset.
- Herwin H, Rachmat K, Muzakkir B. 2014. Isolasi dan Identifikasi Beberapa Komponen Ekstrak Dietil Eter Standar Herba *Oxalis corniculata* L. *Jurnal As-Syifaa* 6(1): 1-7.
- Isnel NB, Sukru K. 2012. Isolation of Microorganism From Goats with Subclinical Mastitis and Detection of Antibiotics Susceptibility. *Journal of Animal Health Product Hygiene* 1(2): 106-112.
- Kristianti AN, Aminah NS, Tanjung M, Kurniadi B. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya. Jurusan Kimia Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas Airlangga.
- Kurniawan I, Sarwiyono, Surjowardojo P. 2013. Pengaruh Teat Dipping Menggunakan Dekok Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Tingkat Kejadian Mastitis. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 23(3): 27-31.
- Lathifah Q. 2008. Uji Efektifitas Ekstrak Kasar Senyawa Antibakteri Pada Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan Variasi Pelarut [Tesis]. Malang. Universitas Islam Negeri
- Maliana Y, Khotimah S, Diba FS. 2013. Aktifitas Antibakteri Kulit *Garcinia mangostana* Linn. Terhadap Pertumbuhan *Flavobacterium* dan *Enterobacter* dari *Coptotermes curvignathus* Holmgren. *Jurnal Protobiont* 2(1): 7-11.
- Malik A, Edward F, Waris R. 2017. Skrining Fitokimia dan Penetapan Kandungan Flavonoid Total Ekstrak Metanolik Herba Boroco (*Celosia argentea* L.). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 1(1): 1-5.
- Meiliawati NAA, Naulita P, Amalia LZ, Salsabila GAF, Puspito RI, Retnoningrum D. 2018. Hand Sanitizer Ekstrak Daun Trembesi (*Albizia saman* (Jacq.) Merr) Aroma Anggur Sebagai Antiseptik. *Jurnal Kedokteran Diponegoro* 7(1): 359-365.
- Mukherjee S, Pal S, Chakraborty R, Koley H, Dhar P. 2018. Biochemical Assessment of Extract from (*Oxalis corniculata* L): Its Role in Food Preservation, Antimicrobial and Antioxidative Paradigms Using *In Situ* and *In Vitro* Models *Indian J Exp. Biol* 56: 230-243.
- Nagappan TP, Ramasamy MEA, Wahid TC, Segaran, Vairappan CS. 2011. Biological Activity of Carbazole Alkaloids and Essential Oil of *Murraya koenigii* Against Antibiotic Resistant Microbes and Cancer Cell Lines. *Molecules* 16: 9651-9664.
- Oliver SP, Gillespie BE, Lewis MJ, Ivey SJ, Almeida RA, Luther DA, Johnson DL, Lamar KC, Moorehead HD, Dowlen HH. 2001. Efficacy of a New Premilking Teat Disinfectant Containing a Phenolic Combination for The Prevention of Mastitis. *J. Dairy Sci* 84: 1545-1549
- Poeloengan M. 2009. Pengaruh Minyak Atsiri Serai (*Andropogon citratus* dc.) Terhadap Bakteri yang Diisolasi dari Sapi Mastitis Subklinis. *Berita Biologi* 9(6): 715-719.
- Poeloengan M, Pratiwi. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Mangga (*Garcinia mangostana* Linn). *Media Litbang Kesehatan* 20(2): 65-69.
- Rahmawati. 2014. Interaksi Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) dan Daun Sirih (*Piper betle* l.) terhadap Daya Hambat *Staphylococcus aureus* Secara In vitro. *Jurnal EduBio Tropika* 2(1): 121-186.

- Sharma RA, Kumar A. 2014. Phitochemistry, pharmacology and therapeutic application of *Oxalis corniculata* Linn.-A Review. *Int J Pharm Pharm Sci* 6(3): 6-12.
- Siregar AZ. 2010. Pengaruh celup puting sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap kasus mastitis subklinis pada sapi perah berdasarkan pemeriksaan total plate count. <http://www.fkh.unair.ac.id/artikel1/2010/ARTIKEL%20ILMIAH%20A.pdf>. [7 Maret 2021].
- Sudarwanto M, Sudarnika. 2008, Nilai Diagnostik Tes IPB Mastitis Dibandingkan dengan Jumlah Sel Somatik dalam Susu. *Proceedings of KIVNAS*. Bogor. Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan-Institut Pertanian.
- Susanto D, Sudrajat, Ruga R. 2012, Studi Kandungan Bahan Aktif Tumbuhan Meranti Merah (*Shorea leprosula* Miq) Sebagai Sumber Senyawa Antibakteri. *Mulawarmnan Scientifie* 11(2): 181-190.
- Tagne MAF, Kamgang R, Noubissi PA, Oyono JLE. 2015. Activity of *Oxalis barrelieri* Aqueous Extract on Rat Secretory Diarrhea and Intestine Transit. *J Pharm Sci* 5(01): 58-62.
- Wijaya, A., 2020, Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Herba Calincing (*Oxalis corniculata* L) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Iqra* 18(1).
- Winastri NLAP, Muliastri H, Hidayati E. 2020, Aktivitas Antibakteri Air Perasan dan Rebusan Daun Calincing (*Oxalis corniculata* L) Terhadap *Streptococcus mutans*. *Berita Biologi* 19(1): 223-230.