

INHIBITION OF *Malus sylvestris Mill.* PEELEXTRACT USING ETANOL SOLVENT ON THE GROWTH OF *Streptococcus agalactiae* AND *Escherichia coli* CAUSING MASTITIS

Kanzul Kamal Putra¹, Endang Setyowati² dan Tri Eko Susilorini²

1. Student at Faculty Animal Husbandry University of Brawijaya
2. Lecturer at Faculty Animal Husbandry University of Brawijaya
Email : Kanzulkamal94@yahoo.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to find the resistibility of Manalagi apple peel extract, using etanol, to the growth of was to determine the antibacterial activity of Manalagi apple peel (*Malus sylvestris Mill*) extract in various solvent using ethanol concentration against the growth of *Streptococcus agalactiae* and *Escherichia coli* bacteria that causing mastitis. The research method was experimental using Completely Randomized Design with 4 treatments and 6 replication. The treatments consisted of P1 (10%), P2 (20%), P3 (50%) concentrations and P0 (10%) iodips as the control. The variable measured was diameter of inhibition zone. The data were analyzed using ANOVA and continued by Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) test if there was significantly difference result. The result of the inhibition zone of Manalagi apple peel extract using etanol in preventing the growth of *Streptococcus agalactiae* and *Escherichia coli* bacteria was different ($P < 0,01$). In P2 (30%) concentration, the extract resistibility to the growth of *Streptococcus agalactiae* bacteria was equivalent to P0 (iodips) and in P3 (50%) concentration, the extract resistibility to *Escherichia coli* bacteria was greater than P0 (iodips). Manalagi apple peel extract using etanol can be used as a natural antiseptic solution for teat dipping on dairy cows. The recommendation from the research was using extract Manalagi apple peel with etanol solvent concentration of 30% as a solution of teat dipping.

Keywords : Manalagi apple peel, Teat dipping, Mastitis, *Streptococcus agalactiae* and *Escherichia coli*

PENDAHULUAN

Tanaman apel merupakan salah satu jenis tanaman buah yang banyak dan mudah tumbuh di daerah tropis, termasuk di daerah Batu (Malang), produksi apel di kota Batu merupakan terbesar di Jawa Timur. Badan Pusat Statistik Kota Batu (2015), menyatakan bahwa pada tahun 2014 populasi tanaman apel di kota Batu sebanyak 2,1 juta pohon mampu menghasilkan buah apel sebanyak 708,43 ton, termasuk didalamnya terdapat varietas apel Manalagi (*Malus sylvestris Mill.*). Di Batu, pengolahan apel menjadi kripik apel menghasilkan limbah sebesar 2 ton per hari berupa kulit apel dan bonggolnya. Namun, pemanfaatan limbah kulit tersebut masih

terbatas dengan mengolahnya kembali menjadi cuka apel, atau diambil oleh peternak di sekitar untuk makanan ternak da nada juga yang dibuang begitu saja (Eni an Asha, 2013).

Kulit apel Manalagi mengandung banyak zat aktif yang dapat berfungsi sebagai antibakteri alami. Menurut Khanizadeh, Li Ding, Tsao, Rekika, Yang, Charles, Vigneault, dan Rupasinghe (2007), kulit apel mengandung beberapa fitokimia, yaitu *kuersetin*, *katékin*, *phloridzin*, dan asam klorogenik yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme penyebab mastitis. Maniyan, Reshma dan Anu (2015)

menyatakan bahwa kulit apel mengandung tannin yang tinggi sekitar 42,46 µg/mL dalam 1 g kulit apel yang diekstrak menggunakan pelarut metanol.

Mastitis merupakan peradangan pada ambing yang disebabkan oleh mikroorganisme yang bersifat patogen. Mastitis memiliki dampak yang merugikan bagi peternak akibat dari mahalanya pengobatan untuk perawatan, masa laktasi yang lebih pendek, menurunnya produksi susu dan bahkan susu tidak dapat dikonsumsi. Lebih lanjut, Rahayu (2009) menyatakan bahwa sapi perah yang terkena mastitis menyebabkan penurunan produksi susu hingga 15%.

Mastitis merupakan penyakit utama pada industri peternakan sapi perah yang sampai saat ini belum bisa terselesaikan. Hurley and Morin (2000), menyatakan bahwa mastitis subklinis merupakan kejadian paling tinggi dari semua kasus mastitis karena penyakit ini tidak menunjukkan gejala klinis yang jelas sehingga peternak sulit untuk melakukan diagnosa. Mastitis subklinis dibagi menjadi empat tingkatan sesuai dengan tingkat kerusakan yang terjadi pada kuartir ambing yaitu *trace* mastitis subklinis, mastitis subklinis tingkat 1, mastitis subklinis tingkat 2 dan mastitis subklinis tingkat 3 (Ruegg, 2002).

Kejadian mastitis subklinis disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus agalactiae*, *Coliform* dan lain-lain. Supar dan Tati (2008), menambahkan jenis bakteri yang dapat menyebabkan mastitis subklinis adalah *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* mendominasi (91,5%), sedangkan *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Coliform* dan lain-lain minoritas (8,5%). Bakteri tersebut perlu dicegah untuk meminimalisir kejadian mastitis subklinis. Mastitis subklinis dapat dicegah dengan pemberian antiseptik secara berlanjut yakni dengan

pemberian antiseptik setelah pemerahan pagi dan sore hari. Antiseptik dapat diperoleh dari berbagai jenis bahan dan larutan, seperti kulit apel Manalagi (*Malus sylvestris Mill*) yang memiliki kandungan zat antibakteri.

Mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Vasco (2015) dan Angel (2015) konsentrasi dekok dan jus kulit apel manalagi dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30% belum dapat mengimbangi iodine dalam menghambat bakteri *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli* penyebab mastitis, untuk itu perlu dilakukan studi tentang pengaruh ekstrak kulit apel Manalagi (*Malus sylvestris Mill*) dengan pelarut etanol terhadap bakteri *Streptococcus agalactiae* dan *Escherichia coli* penyebab mastitis.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 1 bulan yaitu pada tanggal 25 April sampai dengan 25 Mei 2016 di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya untuk pembuatan simplisia kulit apel, proses ekstraksi kulit apel dilakukan di Laboratorium Kimia Politeknik Negeri Malang dan Laboratorium Bakteriologi Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya untuk penanaman, pembiakan dan pengujian daya hambat bakteri.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri gram positif *Streptococcus agalactiae* dan gram negatif *Escherichia coli* hasil biakan dari Laboratorium Bakteriologi Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya serta ekstrak kulit apel Manalagi (*Malus sylvestris Mill*) dengan pelarut etanol 96%. Kulit apel diperoleh dari industri pengolahan apel Manalagi di Desa Bumiaji Kota Batu. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah oven, *grinder*, timbangan analitik, *erlenmeyer*, gelas ukur, *rotary evaporator*,

corong buchner, vacuum pump, shaker incubator, kertas saring, cawan petri, tabung reaksi, lampu spectrum/bunsen, autoklaf, incubator, labu erlenmeyer, gelas ukur, mikro pipet, pinset, jangka sorong, pengaduk, magnetic stirrer, kertas label, tisu, plastik wrap, stik L glass, aluminium foil, dan cork borer. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah serbuk kulit apel, media NA (*Nutrient Agar*), bakteri *Streptococcusagalactiae* dan *Escherichia coli*, alkohol 70% untuk sterilisasi alat, dan etanol 96% untuk pelarut ekstrak.

Metode Penelitian

Metode penelitian adalah percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan pada tiap ekstrak kulit apel. Adapun perlakuan yang digunakan adalah ekstraksi dengan pelarut etanol konsentrasi 10%, 30%, 50% serta iodips 10% sebagai kontrol.

Tahapan Penelitian

Tahapan Pra Penelitian:

1. Pengambilan limbah kulit apel Manalagi (*Malus sylvestris Mill.*) dari perusahaan keripik apel yang berlokasi di Kecamatan Bumi Aji, Kota Batu, Jawa Timur.
2. Pengeringan kulit apel Manalagi (*Malus sylvestris Mill.*) dibawah sinar matahari.
3. Pemesanan kultur bakteri *Streptococcus agalactiae* dan *Escherichia coli* dari Laboratorium Bakteriologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
4. Pembuatan ekstrak kulit apel Manalagi (*Malus sylvestris Mill.*) di Laboratorium Kimia Politeknik Negeri Malang.

Prosedur Pembuatan Ekstrak Kulit Apel Manalagi

Prosedur Pembuatan Ekstrak Kulit Apel Manalagi menurut Manu (2013):

1. Serbuk kulit apel ditimbang sebanyak 100 gr
2. Serbuk kulit apel dimasukkan kedalam *erlenmeyer* ukuran 1 L
3. Maserasi dilakukan dengan menggunakan pelarut sebanyak 500 mL, selanjutnya dilakukan homogenasi dengan alat *shaker incubator* dengan kecepatan 500 rpm dan didiamkan selama 24 jam.
4. Larutan kulit apel disaring menggunakan *vacum pump*, sampai residu tidak menetes dan diperoleh filtrat.
5. Filtrat diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu didihnya sampai pelarut menguap seluruhnya, sehingga diperoleh ekstrak pekat kulit apel.
6. Ekstrak pekat diencerkan menjadi beberapa konsentrasi sesuai perlakuan penelitian.

Prosedur Pembuatan Media NA (*Nutrient Agar*)

Prosedur Pembuatan Media NA (*Nutrient Agar*) menurut Cappucino and Sherman (2005) yaitu menyiapkan bahan mediadengan komposisi 5 g, kemudian dilarutkan dengan aquades di dalam *erlenmeyer* 500 mL. *Erlenmeyer* ditutup dengan aluminium foil, kemudian disterilisasi dengan *autoklaf* pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit, setelah disterilisasi didiamkan media sampai dingin.

Uji Daya Hambat Bakteri

Pengujian daya hambat bakteri menurut Kasogi, Sarwiyono, dan Surjowardojo (2013):

1. Media tanam bakteri (NA) ditambahkan suspensi bakteri sebanyak 100 µl, setiap cawan petri kemudian diratakan dengan stik *L glass*
2. Dibuat lubang sumuran dengan melubangi media tanam (NA) dengan menggunakan *cork borer* sebanyak satu lubang tiap cawan dengan diameter 5mm

3. Ditiap sumuran disuspensikan larutan ekstrak kulit apel Manalagi dengan pelarut etanol sesuai perlakuan kedalam lubang sumuran pada media sebanyak 50 µl dengan mikropipet.
4. Diinkubasi media bakteri yang telah dibungkus plastik *wrap* pada suhu 37°C selama 24 jam.
5. Zona hambat atau zona bening yang menunjukkan daerah hambat pertumbuhan bakteri, kemudian diukur dengan menggunakan jangka sorong untuk menentukan efektifitas ekstrak kulit apel. Zona hambat diukur dengan cara mengurangi diameter keseluruhan (lubang sumuran dan zona hambat) dengan diameter lubang sumuran.

Debby, Fatimawati, Weny dan Wiyono (2010) berdasarkan perhitungan luas zona hambat yang diamati pada media, zona hambat dapat dikategorikan sebagai berikut, untuk diameter >20 mm dikategorikan sangat kuat, 10-20 mm dikategorikan kuat, 5-10 mm dikategorikan sedang, dan 0-5 mm dikategorikan lemah.

Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah pengamatan luas diameter zona hambat pada media yang terdapat bakteri *Streptococcusagalactiae* dan *Escherichia coli* setelah pemberian ekstrak kulit apel Manalagi (*Malus sylveatris Mill.*) dengan berbagai konsentrasi yang berbeda.

Analisis Data

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam, selanjutnya apabila memiliki perbedaan nyata atau sangat nyata pada tiap perlakuan, dilakukan uji jarak berganda Duncan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Hambat Ekstrak Kulit Apel Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

Hasil yang didapatkan dari perhitungan luas zona hambat ekstrak kulit apel Manalagi (*Malus sylveatris Mill.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* adalah bervariasi antara setiap konsentrasi. Hasil rata-rata perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

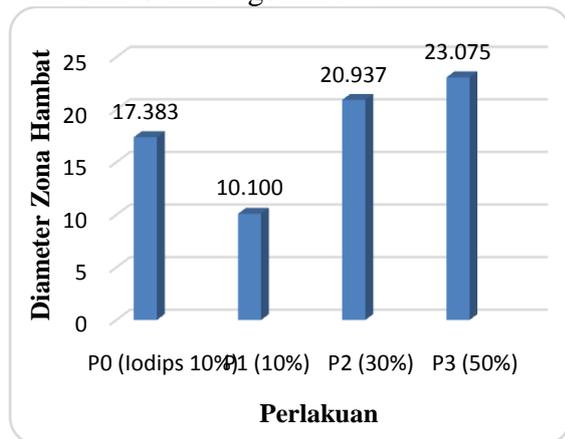
Tabel 1. Rata-rata diameter zona hambat ekstrak kulit apel Manalagi terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Perlakuan	Rata-rata Diameter zona hambat (mm)	Kategori
P ₀	17,383 ± 0,411 ^b	Kuat
P ₁	10,100 ± 0,871 ^a	Kuat
P ₂	20,937 ± 0,474 ^c	Sangat Kuat
P ₃	23,075 ± 0,702 ^d	Sangat Kuat

Keterangan: Superskrip yang berbeda (a-d) menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Tabel 1. menunjukkan bahwa pengujian daya hambat ekstrak kulit apel menggunakan pelarut etanol dengan menggunakan metode sumuran terhadap bakteri *Escherichia coli* menunjukkan hasil rata-rata diameter zona bening yang bervariasi antar perlakuan dengan konsentrasi yang berbeda. Hasil tersebut membuktikan bahwa pemberian ekstrak kulit apel Manalagi dengan pelarut etanol berpengaruh terhadap perkembangan bakteri *Escherichia coli*, sehingga dengan demikian ekstrak kulit apel Manalagi dengan pelarut etanol dapat digunakan sebagai antibakteri. Rata-rata diameter zona bening P₁ (10%) menghasilkan diameter zona hambat yang paling kecil yaitu sebesar 10,1 mm yang termasuk dalam kategori kuat. Sedangkan pada P₂ (30%) dan P₃ (50%) memiliki rata-rata zona bening yang luas yakni 20,937 dan 23,075 mm yang termasuk dalam kategori sangat kuat mengalahkan P₀ (iodips 10%) yang

memiliki rata-rata luas zona bening 17,383 mm termasuk kategori kuat.



Gambar 1. Zona hambat ekstrak kulit apel Manalagi dengan pelarut etanol terhadap bakteri *Escherichia coli*

Terbentuknya zona hambat disekitar lubang sumuran menunjukkan adanya aktivitas senyawa antibakteri terhadap bakteri uji yaitu *Escherichia coli*. Semakin luas zona hambat yang terbentuk semakin banyak bakteri yang mati dapat dilihat dari daerah bening yang ada disekitar sumuran. Pada Gambar 1 dapat dilihat perbedaan diameter zona hambat yang terjadi menjelaskan bahwa perbedaan konsentrasi dapat mempengaruhi diameter zona hambat karena semakin tinggi konsentrasi dalam perlakuan semakin tinggi pula kandungan flavonoid yang dapat mengganggu perkembangan bakteri *Escherichia coli*. Hal ini sesuai dengan penjelasan Setyaningsih, Desniar dan Purnamasari (2012), bahwa perbedaan zona bening yang dihasilkan dapat disebabkan karena beberapa faktor seperti konsentrasi bahan yang digunakan. Noorhamdani, Herman dan Dian (2010) menambahkan bahwa kemampuan flavonoid dalam memberikan efek antibakteri antara lain dengan menghambat fungsi membran sitoplasma, menghambat sintesis asam nukleat, dan menghambat metabolisme energi.

Daya Hambat Ekstrak Kulit Apel Manalagi Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus agalactiae*

Uji daya hambat bakteri *Streptococcus agalactiae* dengan menggunakan ekstrak kulit apel Manalagi dengan pelarut etanol konsentrasi P1 (10%), P2 (30%), P3 (50%) dan larutan iodips (10%) sebagai pembanding. Hasil pengukuran diameter zona hambat dapat dilihat pada Tabel 2.

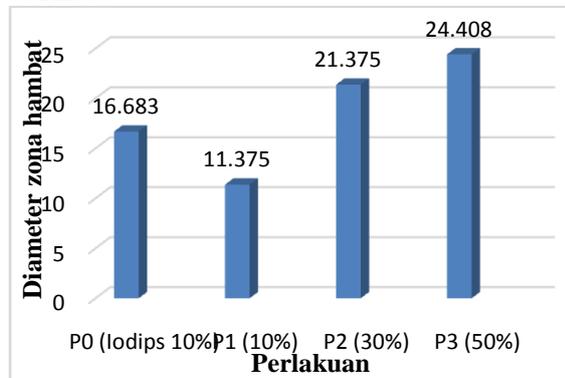
Tabel 2. Rata-rata diameter zona hambat ekstrak kulit apel Manalagi terhadap bakteri *Streptococcus agalactiae*

Perlakuan	Rata-rata diameter zona hambat (mm) <i>Streptococcus agalactiae</i>	Kategori
P ₀	16,683 ± 0,650 ^b	Kuat
P ₁	11,375 ± 0,633 ^a	Kuat
P ₂	21,375 ± 0,508 ^c	Sangat Kuat
P ₃	24,408 ± 0,680 ^d	Sangat Kuat

Keterangan: Superskrip yang berbeda (a-d) menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Tabel 2. menunjukkan bahwa pengujian daya hambat ekstrak kulit apel Manalagi dengan pelarut etanol dan metode sumuran terhadap bakteri *Streptococcus agalactiae* menunjukkan hasil rata-rata diameter zona bening yang cukup bervariasi antara perlakuan dengan konsentrasi yang berbeda. Hasil tersebut membuktikan bahwa ekstrak kulit apel dengan pelarut etanol dapat berpengaruh terhadap perkembangan bakteri *Streptococcus agalactiae*, sehingga dengan demikian ekstrak kulit apel ini dapat digunakan sebagai antibakteri. Luas diameter zona bening pada P₁ (10%) memiliki diameter yang paling kecil yaitu sebesar 11,375 mm yang termasuk dalam kategori kuat, sedangkan pada perlakuan P₂ (30%) dan P₃ (50%) termasuk dalam kategori sangat kuat dengan diameter sebesar 21,375 mm dan 24,408

mm. Zona bening pada P₂ dan P₃ telah mengalahkan P₀ (iodips 10%) yang memiliki luas diameter sebesar 16,683 mm termasuk dalam kategori kuat. Secara detil perbandingan zona hambat pada tiap-tiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Zona hambat ekstrak kulit apel Manalagi dengan pelarut etanol terhadap bakteri *Streptococcus agalactiae*

Berdasarkan Gambar 2. dapat dilihat bahwa zona hambat ekstrak kulit apel Manalagi dengan pelarut etanol terhadap bakteri *Streptococcus agalactiae* terjadi peningkatan pada P₁, P₂, dan P₃. Hal ini sesuai dengan penjelasan Siswadi (2002), bahwa peningkatan yang terjadi dipengaruhi oleh faktor konsentrasi zat antimikroba. Antimikroba yang terkandung dalam ekstrak kulit apel Manalagi salah satunya adalah polifenol, turunan polifenol yang terdapat pada kulit apel Manalagi adalah *catechin*, *chlorogenic acid*, dan *quercetin*. Senyawa tersebut memiliki aktifitas antibakteri dengan merusak membran sel, menghancurkan substrat, dan mengganggu fungsi enzim bakteri (Muthuswamy dan Rupasinghe, 2007). Yudha, dkk. (2013) menjelaskan bahwamekanisme kerja tanin dengan cara dinding sel bakteri yang telah lisis akibat senyawa flavonoid sehingga menyebabkan senyawa tanin dapat dengan mudah masuk kedalam sel bakteri dan mengkoagulasi protoplasma sel bakteri. Akibat terganggunya permeabilitas sel bakteri *Streptococcus agalactiae* yang disebabkan flavonoid dan tanin, sel bakteri tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga

pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati.

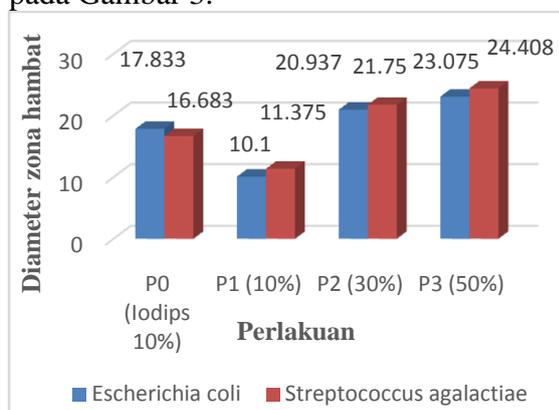
Uji Pengaruh Daya Hambat Ekstrak Kulit Apel Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Streptococcus agalactiae*

Mekanisme aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri dimulai dengan merusak dinding sel sehingga mengakibatkan lisis atau menghambat proses pembentukan dinding sel pada sel yang sedang tumbuh, dilanjutkan mengganggu permeabilitas membrane sitoplasma yang menyebabkan kebocoran nutrient dari dalam sel, serta mendenaturasi protein sel dan merusak sistem metabolisme didalam sel dengan cara menghambat kerja enzim intraseluler (Poeloengan, 2006). Berdasarkan sifatnya antibakteri dibedakan menjadi tiga, yaitu : 1) antibakteri yang mekanisme kerjanya menghambat pertumbuhan dari dinding sel, 2) antibakteri yang mekanisme kerjanya mengakibatkan perubahan pada permeabilitas membrane sel, dan 3) antibakteri yang mekanisme kerjanya menghambat sintesis protein dan asam nukleat (Brooks, Janet dan Stepen, 2005).

Kandungan dalam kulit apel manalagi yang menjadi zat antibakteri adalah polifenol. Kulit apel mengandung beberapa fitokimia turunan polifenol, antara lain katekin, kuersetin, phloridzin, dan asam klorogenik (Charde, Ahmed dan Chakole, 2011). Katekin adalah golongan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan dan termasuk golongan flavonoid. Sifat antibakteri pada katekin disebabkan oleh adanya gugus pyrigallol dan gugus galloil. Katekin menghambat bakteri dengan cara merusak membran sitoplasma bakteri. Kerusakan tersebut dapat mencegah masuknya nutrisi yang diperlukan bakteri untuk menghasilkan energi akibatnya bakteri akan terhambat pertumbuhannya dan mengalami kematian (Rustanti, 2009)

Kuersetin juga salah satu zat aktif golongan flavonoid. Aktifitas antibakteri

kuersetin menyebabkan peningkatan permeabilitas membrane bakteri. Lebih lanjut, Chusnie dan Lamb (2005) menambahkan bahwa kuersetin juga secara signifikan menghambat motilitas bakteri. Phloridzin termasuk dalam kelompok flavonoid yang menyebabkan kerusakan dinding sel bakteri melalui perbedaan kepolaran antara lipid penyusun DNA bakteri dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid, sehingga dinding sel akan rusak dan senyawa tersebut dapat masuk dalam inti sel bakteri (Gunawan, 2009). Asam klorogenik juga mempunyai sifat antibakteri. Asam klorogenik menghambat enzim tertentu yang terlibat dalam sintesis asam lemak bakteri. Asam klorogenik juga secara signifikan meningkatkan permeabilitas membrane plasma bakteri yang mengakibatkan kebocoran isi sitoplasma termasuk nukleotida (Karunanindhi, Thomas, Belkum, dan Neela, 2012). Berikut gambar perbandingan zona hambat ekstrak kulit apel Manalagi dengan pelarut etanol terhadap bakteri *Streptococcus agalactiae* dan bakteri *Escherichia coli* seperti disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Zona hambat ekstrak kulit apel manalagi dengan pelarut etanol terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Streptococcus agalactiae*.

Gambar 3. menunjukkan adanya perbedaan kemampuan daya hambat ekstrak etanol kulit apel Manalagi terhadap dua bakteri *Streptococcus agalactiae* dan bakteri *Escherichia coli*. Perbedaan rata-

rata diameter zona hambat antara bakteri *Streptococcus agalactiae* dan bakteri *Escherichia coli* disebabkan karena perbedaan sensitifitas bakteri dalam merespon antimikroba ekstrak etanol kulit apel manalagi. Bakteri *Streptococcus agalactiae* tergolong bakteri gram positif dengan dinding sel yang lebih sederhana, karena inilah bakteri *Streptococcus agalactiae* lebih rentan dan peka terhadap zat antibakteri yang terlarut dalam ekstrak kulit apel. Hal ini berbeda dengan bakteri *Escherichia coli* yang merupakan bakteri gram negatif dengan dinding sel yang lebih kompleks (Harijani, 2009). Bakteri gram negatif memiliki dinding sel yang terdiri tiga lapisan yaitu lapisan luar, lapisan tengah, dan lapisan dalam (Suwito dan Widodo, 2010). Struktur bakteri gram negatif yang lebih kompleks menjadikan senyawa antibakteri lebih sukar masuk kedalam sel bakteri. Sehingga bakteri gram negatif lebih tahan terhadap zat antibakteri yang terkandung dalam ekstrak kulit apel Manalagi. Perlakuan yang diberikan yaitu perbedaan konsentrasi tiap perlakuan diketahui daya hambat ekstrak etanol kulit apel Manalagi mengalami peningkatan baik daya hambat terhadap bakteri *Streptococcus agalactiae* maupun bakteri *Escherichia coli*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak kulit apel Manalagi menggunakan pelarut etanol pada konsentrasi 30% dan 50% memiliki kemampuan yang lebih tinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus agalactiae* dan *Escherichia coli* dibandingkan konsentrasi 10% yang masih dibawah iodips.
2. Ekstrak kulit apel Manalagi menggunakan pelarut etanol lebih tinggi daya hambatnya pada bakteri *Streptococcus agalactiae* jika

dibandingkan menghambat bakteri *Escherichia coli*.

Saran

Berdasarkan hasil uji daya hambat terhadap bakteri *Streptococcus agalactiae* dan *Escherichia coli* maka disarankan melakukan penelitian secara *in vivo* yakni pengimplementasian ekstrak kulit apel Manalagi menggunakan pelarut etanol dengan konsentrasi 30% ke peternakan sapi perah secara langsung sebagai larutan *teat dipping* untuk ternak sapi perah.

DAFTAR PUSTAKA

- Angel, A. P. 2015. Daya Hambat Jus Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris Mill.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Penyebab Mastitis pada Sapi Perah. (Skripsi) Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- BPS Kota Batu. 2015. Statistik Daerah Kota Batu 2015. Badan Statistik Kota Batu. Batu.
- Brooks, G.F., S. B. Janet dan A. M. Stepen. 2005. Mikrobiologi Kedokteran Edisi Pertama Salemba Medika, Jakarta.
- Cappucino, J.G., and N. Sherman. 2005. *Microbiology: a laboratory manual 7th ed.* Pearson Education Inc. USA.
- Charde, M. S., A., Ahmed, and R. D., Chakole 2011. *Apple Phytochemicals for Human Benefits*. Int. J. Pharm. Res. 1 (2): 1-8.
- Chusnie, T. P. T. and A. J., Lamb. 2005. *Antimicrobial Activity of Flavonoid*. Int. J. Antimicrobial Agent. 26: 343-356.
- Debby, A., Fatimawati, 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. Fakultas MIPA UNSRAT. Manado. http://portalgaruda.org/download_article.php?article=15354&va=1015. (Diakses pada tanggal 7 April 2016)
- Eni, B. dan Asha T. 2013. Pengaruh Kecepatan Putaran Pengaduk Terhadap Konsentrasi Polifenol, k_{ca}, dan De pada Ekstraksi Polifenol dari Kulit Apel Malang. Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Gunawan, I. W. A. 2009. Potensi Buah Pare (*Momordica Charantia L*) Sebagai Antibakteri *Salmonella typhimurium*. (Skripsi) Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mahasaraswati. Denpasar.
- Harijani N., M. Selomashar dan B. C. Tehupuring. 2009. Efek Pemberian Bakteriosin yang dihasilkan Bakteri Asam Laktat *Pediococcus pentosaceus* Sebagai Bahan Celup Puting Terhadap Kejadian Mastitis Sub Klinis. 2(2): 257-268
- Karunanindhi, A., Thomas, R., Belkum, A., dan Neela, V. 2012. *In Vitro Antibacterial and Antibiofil Activities of Chlorogenic Acid Against Clinical Isolates of Stenotrophomonas maltophilia including the trimethoprim sulfamethoxazole (TMP/SMX) resistant strain*. BioMed Research Int. 1: 1-24.
- Kasogi I., Sarwiyono, dan P., Surjowardojo. 2013. Ekstrak Metanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*) Sebagai Antimikroba Alami Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Sapi Perah di Daerah Ngantang, Malang. (Skripsi) Universitas Brawijaya. Malang.
- Hurley, W. L. and D. E. Morin. 2000. Mastitis lesson A. Lactation Biology. ANSCI 308. <http://classes>

- aces.uiuc/Ansci 308/. (Diakses pada 18 Maret 2016).
- Kasogi I., Sarwiyono, dan P., Surjowardojo. 2013. Ekstrak Metanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*) Sebagai Antimikroba Alami Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Sapi Perah di Daerah Ngantang, Malang. (Skripsi) Universitas Brawijaya. Malang.
- Khanizadeh, Li ding, Tsao, Rekika, Yang, Charles, Vigneault, dan Rupasinghe. 2007. *Phytochemical Distribution among selected Advanced Apple Genotypes Development for Fresh Market and Processing*. Agriculture, Food, and Environment. Sci. 1 (2) 1-13.
- Maniyan, A., J. Reshma and M. Anu. 2015. *Evaluation of Fruit Peels For Some Selected Nutritional and Anti-Nutritional Factor*. Emer Life Sci res. 1(2): 13-19.
- Manu. 2013. *Antimicrobial Activities of Moringa oleifera Lam Leaf Extracts*. African Journal of Biotechnology 11(11): 2797-2802.
- Muthuswamy, S., dan V. P. H., Rupasinghe. 2007. *Fruit Phenolics as natural antimicrobial agent: Selective antimicrobial activity of catechin, chlorogenic acid and phloridzin*. *Journal of Food Agriculture and Environment*. 5: 3-4.
- Noorhamdani, Herman dan Dian. 2010 Uji Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. (Skripsi) Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Malang
- Poeloengan. 2006. Uji Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Bungur (*Lagerstomia speciosa Pers*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara in vitro, Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Universitas Pancasila Jakarta.
- Rahayu, I.D. 2009. Kerugian Ekonomi Mastitis Subklinis Pada Sapi Perah. (Skripsi) Fakultas pertanian Jurusan Peternakan. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Ruegg, P. L. 2002. *Milk Secretion and Quality Standards*. University of Wisconsin. Madison. USA.
- Rustanti, E. 2009. Uji Efektivitas Antibakteri dan Identifikasi Senyawa Katekin Hasil Isolasi dari Daun Teh (*Camellia sinensis L. var. Assamica*). (Skripsi) Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Malang.
- Setyaningsih, I., Desniar dan E. Purnamasari. 2012. Antimikroba dari *Chaetoceros gracilis* yang Dikultivasi dengan Lama Penyinaran Berbeda. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor. 181-183.
- Siswadi, I. 2002. Mempelajari Aktivitas Antimikroba Ekstrak Buah Andalin (*Zanthoxylum acanthopodium D.C*) terhadap Mikroba Patogen dan Perusak Makanan. (Skripsi) Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Suwito dan Widodo. 2010. Monitoring Salmonella Sp dan Escherichia coli dalam Bahan Pakan Ternak. Buletin Peternakan. 34(2): 165-168.
- Vasco, B. 2015. Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris Mill.*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Streptococcus agalactiae* Penyebab Mastitis pada Sapi Perah. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Yudha, C., I., Muslimin, dan T., Guntur. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herbal Krokot (*Portulaca oleracea L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Lentera Bio. 2(1): 87-93.