

**DAYA HAMBAT JUS KULIT APEL MANALAGI (*Malus sylvestris* Mill.)  
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN  
*Escherichia coli* PENYEBAB MASTITIS PADA SAPI PERAH**

,Puguh Surjowardojo<sup>1)</sup>, Tri Eko Susilorini<sup>1)</sup>, Angel Apriliani Panjaitan<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Dosen Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang

<sup>2)</sup> Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang

Email: [puguh.sujowardojo@gmail.com](mailto:puguh.sujowardojo@gmail.com)

**ABSTRAK**

Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) sering dikonsumsi baik secara segar maupun diolah menjadi keripik apel. Pengolahan ini menghasilkan limbah berupa kulit. Kandungan kulit apel Manalagi berupa saponin, flavonoid, tannin, polifenol dan katekin yang dapat berperan sebagai antibakteri, kandungan ini dapat dimanfaatkan sebagai pengganti larutan *teat dipping* iodip untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* penyebab mastitis pada sapi perah. Tujuan penelitian ini untuk menentukan apakah jus kulit apel Manalagi dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* penyebab mastitis pada sapi perah serta untuk mengetahui konsentrasi yang lebih baik untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium dengan cara diffusi sumurandengan analisis yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) kemudian dilanjutkan dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan juskulit apel Manalagi dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30% dapat menghambat pertumbuhan bakteristaphylococcus aureus dan *Escherichia coli* secara signifikan ( $P < 0,01$ ) dengan hasil terbaik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan konsentrasi 30% sedangkan untuk bakteri *Escherichia coli* menggunakan konsentrasi 10%. Namun, penggunaan jus kulit apel Manalagi belum dapat mengimbangi iodip dalam menghambat bakteri *Escherichia coli*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah jus kulit apel Manalagi dapat digunakan untuk larutan antiseptik alami untuk *teat dipping* pada sapi perah.

**Kata kunci:** *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, zona hambat bakteri, mastitis.

---

**ABSTRACT**

Manalagi apple (*Malus sylvestris* Mill.) was commonly consumed in Malang, either fresh or processed into apple chips. This waste of apple was apple peel. Manalagi apple peel (*Malus sylvestris* Mill.) the contained are saponins, flavonoids, tannins, polifenols and catekins which could have a role as antibacterial and could be used as a teat dipping solution. The purpose of this research was to determine whether Manalagi apple peel juice could inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* causing of mastitis in dairy cattle and to know the better concentration of apple peel juice. The experimental method used was Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatment (consisting of a concentration of 10%, 20%, 30% and iodip) and 5 repetitions. Data by using ANOVA variance followed by using Least Significant Difference (LSD). The results showed that the juice of the Manalagi apple peel was high significantly ( $P < 0,01$ ) able to reduce mastitis incidents particularly in 30% and 10% concentration have the best ability in inhibition the growth of bacterial *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*.

Concentration of 30% of *Staphylococcus aureus* was able to offset iodip, but to a concentration of 10% in the bacterium *Escherichia coli* was still unable to compensate iodip. It could be concluded that the Manalagi apple (*Malus sylvestris* Mill.) peel juice could be used as a substitute for an iodip solution for teat dipping of dairy cattle.

**Keywords:** *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, bacterial inhibition, mastitis.

---

## PENDAHULUAN

Mastitis merupakan infeksi radang yang dapat merugikan peternak khususnya peternakan sapi perah, karena dapat menyebabkan produksi susu sapi menurun. Mastitis dikenal dengan radang ambing dikalangan peternak. Subroto (2012) menyatakan bahwa mastitis merupakan suatu peradangan pada jaringan internal kelenjar susu atau ambing yang ditandai oleh perubahan fisik maupun kimia susu, selain itu mastitis dapat menyebabkan kerugian bagi peternak sapi perah. Tingkat keparahan dan intensitas mastitis sangat dipengaruhi oleh organisme penyebabnya. Kejadian mastitis sekitar 97-98% merupakan mastitis subklinis, sedangkan 2-3% merupakan kasus mastitis klinis yang terdeteksi (Sudarwanto dan Sudarnika, 2008). Handayani, Tuasikal dan Sugoro (2006) menyatakan bahwa beberapa mikroorganisme penyebab mastitis adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus sp.*, *Streptococcus agalactiae*, *Escherichia coli* dan sebagainya. Kromker (2014) menyatakan bahwa persentase mastitis yang diakibatkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 35,3% sedangkan untuk *Escherichia coli* 25,3%. Lebih lanjut, Putra (2009) menyatakan bahwa kebersihan kandang, kebersihan pada saat sebelum pemerahan, saat pemerahan, serta setelah pemerahan yang kurang bersih akan mengakibatkan infeksi mastitis. Pencegahan mastitis salah satunya dapat dilakukan dengan cara pencelupan puting (*teatdipping*) dengan menggunakan antiseptik. Tindakan pencelupan puting tersebut perlu dilakukan untuk mencegah masuknya mikroorganisme yang dapat menyebabkan mastitis atau peradangan pada ambing. Antiseptik yang dapat digunakan sebagai larutan *teat dipping* adalah antiseptik berbahan kimia dan antiseptik berbahan alami. Antiseptik kimia yang sering digunakan oleh peternak adalah

larutan *iodip*. Fatisa (2013) menyatakan bahwa *iodip* memiliki kekurangannya yaitu dapat menimbulkan residu pada produk susu, resistensi terhadap bakteri dan harga larutannya yang dipakai untuk *teat dipping* yang relatif mahal, sedangkan untuk antiseptik berbahan alami seperti jus kulit apel Manalagi memiliki kelebihan tidak menyebabkan resistensi terhadap bakteri dan harga relatif murah.

Produksi apel di Kabupaten Malang pada tahun 2012 sebanyak 328.86 kwintal per tahun sedangkan produksi apel nasional sebanyak 31.327.270 kwintal per tahun. (Dinas Pertanian Jatim, 2014). Apel yang menjadi komoditi utama di Kab. Malang adalah apel Manalagi. Persentase

limbah kulit apel Manalagi dari hasil pengolahan keripik apel di Kabupaten Malang adalah sebesar 42,308% dari total produksi apel di Kabupaten Malang (BPS, 2010). Limbah kulit apel khususnya apel Manalagi ini memiliki kandungan yang sangat bermanfaat sebagai antibakteri (Cempaka, 2014). Limbah kulit apel Manalagi yang memiliki kandungan zat aktif dan kurang adanya pemanfaatannya yang baik sehingga mempunyai potensi untuk digunakan sebagai pengganti *iodip*.

Jus kulit apel Manalagi dapat dimanfaatkan sebagai penghambat pertumbuhan bakteri. Jannata, Gunadi dan Ermawati (2014) menyatakan bahwa kandungan di dalam apel Manalagi seperti flavonoid, saponin, tanin dan polifenol dapat menghambat pertumbuhan pada bakteri. Berdasarkan uraian di atas, mendorong penulis untuk melakukan penelitian dengan judul jus kulit apel Manalagi (*Malus sylvestris*

Mill.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* penyebab mastitis pada sapi perah. Pengamatan akan daya hambat ini dilakukan secara *in vitro*.

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama satu bulan, yaitu terhitung mulai tanggal 18 Januari 2015 sampai 18 Februari 2016 di Laboratorium Produksi Ternak Perah Fakultas Peternakan dan Laboratorium Bakteriologi HPT (Hama dan Penyakit Tanaman) Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

### Materi

Materi penelitian ini adalah limbah kulit apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) yang diperoleh dari usaha keripik apel Malang yang berlokasi di Kec. Bumi Aji, Kota Batu, Jawa Timur. Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* merupakan stock biakan bakteri dari Laboratorium HPT (Hama dan Penyakit Tanaman) Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang dan larutan. Antiseptik kimia yang biasa dipakai untuk mencegah mastitis yaitu iodip yang berasal dari Koperasi Agro Niaga (KAN) Jabung Malang. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah timbangan analitik, corong, *beaker glass*, *glass* ukur, autoklaf, lampu spirtus/Bunsen, *incubator/oven*, plastik klip, cawan petri, kertas lebel, mikrotip, *glass* L, jangka sorong, plastik warp, blender, pengaduk/*Ose glass*, kertas saring, *cork borer*, mikropipet dan *aluminium foil*. Bahan yang digunakan adalah Jus kulit apel Manalagi, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, media *Nutrien agar* (NA), *aquadest* dan alkohol 70%.

### Metode

Metode yang digunakan adalah percobaan dengan rancangan acak

lengkap (RAL) di Laboratorium dengan metode difusi sumuran. Perlakuan  $P_0$  (perlakuan kontrol) dengan menggunakan larutan iodip,  $P_1$  (jus kulit apel Manalagi 10%),  $P_2$  (jus kulit apel Manalagi 20%) dan  $P_3$  (jus kulit apel Manalagi 30%) kemudian setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali.

## Tahapan Penelitian

### Pra Penelitian

1. Materi yang dipakai berupa limbah kulit apel Manalagi diperoleh dari perusahaan keripik apel yang berlokasi di Kecamatan Bumi Aji, Kota Batu, Jawa Timur
2. Limbah yang berupa kulit apel Manalagi yang telah dikumpulkan kemudian dipisahkan dengan bongkol yang terikut kemudian dibersihkan dari kotoran yang menempel
3. Kultur yang digunakan dengan jenis *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dipesan dari Laboratorium Bakteriologi, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang
4. Sterilisasi alat menggunakan *incubator* dengan suhu 60°C selama 24 jam di Laboratorium Produksi Ternak Perah Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya
5. Pembuatan jus menggunakan 3 blender yang berbeda untuk masing-masing konsentrasi yang digunakan

### Pembuatan Jus Kulit Apel Manalagi

Prosedur pembuatan sebagai berikut :

1. Kulit apel Manalagi dibersihkan dengan menggunakan air dari kotoran yang menempel dan ditiriskan
2. Kulit apel Manalagi ditimbang sesuai konsentrasi yang dibutuhkan yaitu sebagai berikut :
  - $P_1$  (10% yaitu 10 gram kulit apel Manalagi + 100 ml *aquadest*)
  - $P_2$  (20% yaitu 20 gram kulit apel Manalagi + 100 ml *aquadest*)
  - $P_3$  (30% yaitu 30 gram kulit apel Manalagi + 100 ml *aquadest*)

3. Kulit apel dimasukkan ke dalam blender dandiblender hingga halus
4. Kulit apel yang telah diblender disaring dengan menggunakan kertas saring
5. Jus kulit apel Manalagi 10%, 20% dan 30% siap digunakan

#### Pembuatan Media Nutrien Agar (NA)

Pembuatan media NA dengan melarutkan 5 gram kedalam 500 ml *aquadest*, *erlenmeyer* yang telah berisi NA dan *aquadest* ditutup dengan menggunakan *aluminium foil*, kemudiandihomogenkan. *Erlenmeyer* kemudian disterilkan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan menggunakan tekanan 1 atm selama 15menit, selanjutnya diamkan hingga dingin atau suhu menurun.

#### Pembiakan Bakteri

Bakteri *stock* dari *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* diinokulasikan ke media padat *Nutrien Agar* (NA) dengan menggunakan mikropipet sebanyak 100 µl, kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C.

#### Uji Daya Hambat Bakteri

Pengujian daya hambat dalam penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran dengan cara melubangi media agar yang dengan menggunakan *cork borer*. Konsentrasi jus kulitapel Manalagi sebanyak 100 µl dimasukkan kedalam cawan petri yang telah berisi media, bakteri dan telah dilubangi, kemudian cawan petriditutup dan diinkubasi selama 24 jam dengan menggunakan suhu ruang atau 37°C. Pengamatandilakukan dengan melihat zona bening disekitarlubang sumuran.

Tabel 1. Kategori kekuatam zat antibakteri berdasarkan diameter zona hambat

Diameter	Kekuatan Daya Hambat
>20 mm	Sangat kuat
11-20 mm	Kuat
6-10 mm	Sedang
<5mm	Lemah

Sumber: Susanto, Sudrajat dan Ruga (2012)

#### Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitianiniadalah diameter zona bening yang dihasilkan oleh jus kulit apel Manalagi dengan berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia colipenyebab* mastitis pada sapi perah.

#### Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan analisisANOVA (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan, selanjutnya apabila memilikiperbedaan nyata atau sangat nyata dilanjutkandengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus*

Hasil yang didapat dari perhitungan luaszona hambat jus kulit apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah bervariasi antarsetiap konsentrasi. Hasil rata-rata perhitungantersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata diameter zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus*

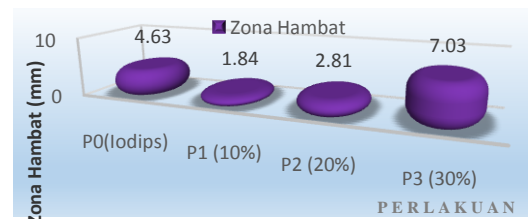
No	Perlakuan	Rata-rata diameter zona hambat (mm)	Kategori antimikroba
1	P <sub>0</sub> (iodip)	4,63 <sup>b</sup> ± 0,73	Lemah
2	P <sub>1</sub> (10%)	1,84 <sup>a</sup> ± 1,03	Lemah
3	P <sub>2</sub> (20%)	2,81 <sup>ab</sup> ± 1,19	Lemah
4	P <sub>3</sub> (30%)	7,03 <sup>c</sup> ± 4,04	Sedang

Keterangan: huruf superskrip yang berbeda a dan b menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Tabel 2. menunjukkan bahwa pengujian daya hambat jus kulit apel Manalagi (*Malussylvestris* Mill.) dengan menggunakan metode sumuran terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan hasil rata-rata diameter zonahambat yang cukup bervariasi antara perlakuan dengan konsentrasi yang berbeda. Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan superskrip yang dihasilkan setelah dilakukan pengujian lebih lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada Tabel 2. Hasil tersebut membuktikan bahwa pemberian jus kulit apel Manalagi dapat berpengaruh terhadap perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus*, sehingga dengan demikian jus kulit apel Manalagi ini dapat digunakan sebagai antibakteri. Luas diameter zona hambat yang dihasilkan dengan menggunakan jus kulit apel Manalagi pada P<sub>3</sub> (30%) menghasilkan diameter zona hambat yang paling luas yaitu sebesar 7,03 mm yang termasuk dalam kategori sedang. Sedangkan pada perlakuan P<sub>0</sub> (iodip), P<sub>1</sub> (10%) dan P<sub>2</sub> (20%) hasil zona hambat yang terbentuk 2,81 mm yang termasuk dalam kategori lemah. Susanto, (2012) menyatakan bahwa pengkategorian luas zonahambat terdiri dari kategori sangat kuat, kuat, sedang dan lemah. Luas zona hambat lebih spesifiknya adalah lebih besar dari 20 mm dikategorikan sangat kuat, 11-20 mm dikategorikan kuat, kemudian untuk luas zona hambat 6-10 mm dikategorikan sedang sedangkan untuk luas zona hambat lebih kecil atau sama dengan 5 mm dikategorikan lemah.

Hasil analisis dengan menggunakan sidikragam (ANOVA) terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Pada konsentrasi 10% dan 20% masih belum dapat mengimbangi kekuatan daya

hambat pertumbuhan bakteri dibandingkan dengan menggunakan iodip, sedangkan untuk konsentrasi 30% telah mampu mengimbangi kekuatan daya hambat yang dihasilkan oleh P<sub>0</sub> (larutan iodip) untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab mastitis subklinis pada sapi perah. Perbedaan zonahambat yang dihasilkan dapat disebabkan karena beberapa faktor yang mempengaruhi seperti konsentrasi bahan yang digunakan, jumlah mikroba yang diinokulasikan, suhu, waktu, jenis mikroba yang digunakan, pH dan bahan organik yang terlarut (Setyaningsih, Desniar dan Purnasari, 2012).



Gambar 1. Zona daya hambat kulit apel terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

Gambar 1. menunjukkan bahwa semakin tinggi penggunaan konsentrasi jus kulit apel Manalagi maka semakin tinggi juga zona hambat yang dihasilkan. Hasil ini dipengaruhi oleh adanya perbedaan tingkat konsentrasi setiap perlakuan. Brooks, Janet dan Stepen (2005) menyatakan bahwa luas zona hambat yang terbentuk dipengaruhi oleh besarnya zat aktif dalam suatu konsentrasi larutan, semakin besar konsentrasinya maka jumlah kandungan zat aktif yang dikeluarkan akan semakin tinggi. Sebaliknya apabila konsentrasi larutan rendah maka kandungan zat aktif yang dikeluarkan sedikit, sehingga luas zonahambat yang terbentuk kecil. Harris, Foster and Richard (2002) menyatakan bahwa *Staphylococcus aureus* memiliki dinding sel yang terdiri dari 50% peptidoglikan serta kelompok primer yang mengandung fosfat yang disebut dengan asam *teichoic* sebanyak 40%.

### Uji Daya Hambat Bakteri *Eschericia coli*

Hasil yang didapat dari perhitungan luas zona hambat jus kulit apel Manalagi (*Malussylvestris* Mill.) terhadap pertumbuhan bakteri *Eschericia coli* adalah bervariasi antar setiap konsentrasi. Hasil rata-rata perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata diameter zona hambat pada bakteri *Eschericia coli*

No	Perlakuan	Rata-rata diameter zona hambat (mm)	Kategori antimikroba
1	P <sub>0</sub> (Iodip)	17,47 <sup>b</sup> ± 1,54	Kuat
2	P <sub>1</sub> (10%)	9,69 <sup>a</sup> ± 5,53	Sedang
3	P <sub>2</sub> (20%)	9,49 <sup>a</sup> ± 5,38	Sedang
4	P <sub>3</sub> (30%)	6,89 <sup>a</sup> ± 3,36	Sedang

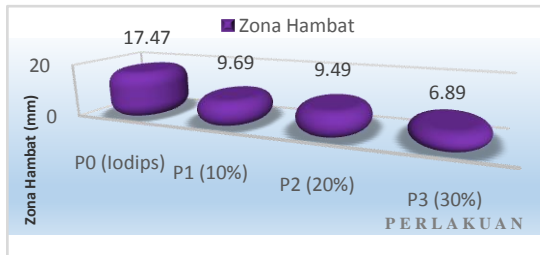
Keterangan: huruf superskrip yang berbeda a dan b menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01)

Tabel 3. menunjukkan bahwa pengujian daya hambat jus kulit apel Manalagi (*Malussylvestris* Mill.) dengan menggunakan metode sumuran terhadap bakteri *Escherichia coli* menunjukkan hasil rata-rata diameter zona bening yang cukup bervariasi antara perlakuan dengan konsentrasi yang berbeda. Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan superskrip yang dihasilkan setelah dilakukan pengujian lebih lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil tersebut membuktikan bahwa pemberian jus kulit apel Manalagi dapat berpengaruh terhadap perkembangan bakteri *Escherichia coli*, sehingga dengan demikian jus kulit apel Manalagi ini dapat digunakan sebagai antibakteri. Luas diameter zona bening yang dihasilkan dengan menggunakan jus kulit apel Manalagi pada P<sub>1</sub>(10%) menghasilkan diameter zona hambat yang paling luas yaitu sebesar 9,69mm yang termasuk dalam kategori sedang. Sedangkan pada perlakuan P<sub>2</sub> (20%) luas zona hambat yang dihasilkan

sebesar 9,49 mm dan P<sub>3</sub> (30%) hasil zona hambat yang terbentuk yaitu 6,89 mm yang termasuk dalam kategori sedang. Meskipun luas zona hambat yang dihasilkan oleh jus kulit apel Manalagi pada P<sub>1</sub> lebih luas, namun hasil tersebut belum dapat menyaingi luas zona hambat yang dihasilkan oleh P<sub>0</sub> yaitu sebesar 17,47 mm. Susanto, dkk (2012) menyatakan bahwa pengkategorian luas zona hambat terdiri dari kategori sangat kuat, kuat, sedang dan lemah. Luas zona hambat lebih spesifiknya adalah lebih besar dari 20 mm dikategorikan sangat kuat, 11-20 mm dikategorikan kuat, kemudian untuk luas zona hambat 6-10 mm dikategorikan sedang-sedang untuk luas zona hambat lebih kecil atau sama dengan 5 mm dikategorikan lemah.

Hasil analisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA) didapati bahwa jus kulit apel Manalagi dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* mempunyai hasil berbeda sangat nyata (P<0,01). Tabel 3 menunjukkan bahwa pengujian daya hambat jus kulit apel Manalagi (*Malussylvestris* Mill.) dengan menggunakan metode sumuran terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Konsentrasi pemberian jus yang berbeda dapat berpengaruh terhadap luas diameter zona hambat yang terbentuk. Jus kulit apel Manalagi dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30% belum dapat menggantikan iodip sebagai antimikroba untuk mastitis, dikarenakan luas zona hambat yang terbentuk dari perlakuan iodip masih lebih luas bila dibandingkan dengan luas zona hambat yang dihasilkan oleh perlakuan dengan menggunakan jus kulit apel Manalagi. Perbandingan untuk hasil rata-rata luas zona hambat yang didapatkan dari perlakuan P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> dan P<sub>0</sub> disajikan pada grafik zona hambat kulit apel Manalagi terhadap bakteri *Escherichia coli* pada Gambar 2.



Gambar 2. Zona hambatan kulit apel Manalagi terhadap bakteri *Escherichia coli*

Luas zona bening yang didapat pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* setelah diberi perlakuan yang sama dengan menggunakan iodip adalah berbeda. Luas zona bening pada bakteri *Staphylococcus aureus* adalah sebesar 4,63 mm sedangkan *Escherichia coli* sebesar 17,47 mm. Perbedaan tersebut disebabkan oleh jenis bakteri yang digunakan. Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang tahan terhadap bahan-bahan kimia (Dzen, dkk, 2015). Faktor lain yang mengakibatkan perbedaan tersebut adalah konsentrasi bahan yang digunakan, jumlah mikroba yang diinokulasikan, suhu, waktu, jenis mikroba yang digunakan, pH dan bahan organik yang terlarut (Setyaningsih, Desniar dan Purnasari, 2012). Madingan, Martiko and Parker (2009) menambahkan bahwa bakteri *Escherichia coli* merupakan gram negatif yang sifatnya berbeda dengan bakteri gram positif. Perbedaannya yaitu pada respon tiap mikroorganisme terhadap antimikrobanya. Bakteri memiliki tingkat sensitivitas yang berbeda dimana umumnya bakteri gram positif lebih rentan dibandingkan dengan bakteri gram negatif yang secara alami lebih resisten. Zat antimikroba yang bisa dengan mudah untuk menembus struktur lapisan peptidoglikan karena memiliki sifat polar yang memiliki kesamaan dengan peptidoglikan yang menjadi penyusun dari sebuah dinding sel, salah satunya adalah flavonoid. Biofilm merupakan proses yang membutuhkan adhesi bakteri sehingga membentuk beberapa lapisan

pada bakteri. Apabila telah terbentuk biofilm pada dinding sel, maka pengobatan akan sulit dilakukan karena adanya pelindung dari antibiotik dan fagositosis (Denapaide, Brucker, Hakenbeck and Vollmer, 2012; Loresta, Murwani dan Trisunuwati, 2013). Selain karena adanya peptidoglikan penyebab belum optimalnya jus kulit apel Manalagi ini adalah kurangnya konsentrasi yang digunakan, kemungkinan lain yang mengakibatkan kurangnya optimalnya daya hambat bakteri ini adalah dikarenakan kurangnya keluar dan larut zat fitokimia yang dimiliki oleh kulit apel Manalagi. Hal ini dapat terjadi karena beberapa faktor yakni kurangnya banyaknya aquadest yang digunakan sebagai pelarut, aquadest belum dapat maksimal menjadi zat pelarut serta kurangnya halusnya kulit apel Manalagi yang dihasilkan.

Kulit apel Manalagi memiliki kandungan berupa bahan aktif yang berfungsi sebagai antimikroba seperti flavonoid, saponin, tanin dan senyawa fenolik yang memiliki keunggulan sebagai penghambat aktivitas antimikroba. Bahan aktif antimikroba ini mempunyai cara kerja dengan cara merusak membran sel dari sebuah bakteri dengan tujuan untuk meningkatkan permeabilitas dari dinding sel bakteri sehingga dinding sel bakteri tersebut lisis (Esimone, Iroha, Okeh, Ibezim and Okpana, 2006). Flavonoid memiliki aktivitas yang lebih besar untuk menghambat pertumbuhan dari sebuah bakteri gram positif dibandingkan dengan pertumbuhan bakteri dengan gram negatif, hal ini disebabkan karena senyawa polar yang dimiliki oleh flavonoid lebih cepat dan mudah menembus lapisan peptidoglikan yang bersifat polar dari pada lapisan lipid yang memiliki sifat nonpolar. Aktivitas bakteri yang terhambat menyebabkan terganggunya fungsi dinding sel untuk pemberibentuk dan melindungi sel dari proses lisis secara osmotik namun, dengan

terganggunya dinding sel akan menyebabkan lisis pada sel (Puspitasari, Murwani dan Herawati, 2012).

Prawira, dkk (2014) menyatakan saponin dapat menekan pertumbuhan dari bakteri karena senyawa tersebut dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel dan apabila berinteraksi dinding sel tersebut dapat lisis maupun pecah, sehingga saponin akan mengganggu tegangan permukaan dinding sel dan zat antibakteri akan masuk dengan mudah ke dalam sel dan akan mengganggu metabolisme sel pada akhirnya bakteri mati serta dapat menyebabkan denaturasi pada sel dikarenakan struktur dan fungsi membran yang berubah. Yudistira (2013) menyatakan bahwa senyawa tanin bekerja dengan cara mengikat salah satu dari protein adhesi bakteri yang digunakan sebagai reseptor pada permukaan dari sebuah bakteri, sehingga terjadi penurunan dan pembentukan dinding sel yang terhambat karena terhambatnya sintesis pada protein. Pembentukan zona hambat memungkinkan diidentifikasi dengan adanya zona bening yang terbentuk. Mahto, Mukherjee and Biswas (2014) menyatakan bahwa adanya alkaloid dalam ekstrak buah dapat menghambat mikroorganisme dengan merusak enzim yang terlibat dalam produksi energi dan struktur dari sel bakteri.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Jus kulit apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) dapat digunakan sebagai antiseptik alami untuk *teat dipping* pada sapi perah.
2. Jus kulit apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30% memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan

*Escherichia coli* dengan konsentrasi paling baik untuk menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada perlakuan P<sub>3</sub> sedangkan untuk konsentrasi paling baik untuk menghambat bakteri *Escherichia coli* pada perlakuan P<sub>1</sub>.

## SARAN

Berdasarkan penelitian daya hambat bakteri penyebab mastitis dengan menggunakan jus kulit apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) dapat diberikan saran sebagai berikut:

1. Sebaiknya untuk penelitian selanjutnya menggunakan konsentrasi larutan jus kulit apel Manalagi di atas 30% untuk mengetahui konsentrasi yang tepat dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab mastitis.
2. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai analisis terhadap lama simpan jus kulit apel Manalagi untuk mengetahui tingkat efektivitas larutan yang dihasilkan.
3. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai metode yang digunakan agar mempermudah pengaplikasian jus kulit apel Manalagi terhadap ternak sapi perah untuk menghambat bakteri.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2010. Data Produksi Apel di Kota Malang Provinsi Jawa Timur. [www.jatim.bps.go.id/](http://www.jatim.bps.go.id/) diakses pada tanggal 20 Februari 2016.
- Brooks, G. F., Janet, S. B. dan Stepen, A. M. 2005. Mikrobiologi Kedokteran. Edisi Pertama. Salemba Medika: Jakarta.
- Cempaka, A. R. 2014. Pengaruh Metode Pengolahan (Juicing Dan Blending) Terhadap Kandungan Quercetin Berbagai Varietas Apel Lokal Dan Impor (*Malus domestica*). *Jurnal of Human Nutrition*. 1(1):14-22.



- Denapaide, D., Bruckner, R., Hakenbeck, R. and Vollmer, W. 2012. Biosynthesis of Teichoic Acids in *Streptococcus pneumoniae* and Closely Related Species: Lessons from Genomes. *Journal of Science*. 18(3):1-15.
- Dinas Pertanian Jatim. 2014. Produksi Apel Tahun. <http://jatimprov.go.id/> diakses pada tanggal 5 Maret 2016.
- Dzen, S. M., Roekistingsih, Santoso, Winarsih dan Sumarno. 2005. *Bakteriologi Medik*. Bayumedia Publishing: Malang. Hlm. 2425,132.
- Esimone, C. O., Iroha, I. R., Okeh, O. C. and Okpana, E.M. 2006. In Vitro Evaluation of The Interaction Between Tea Extracts and *Panicillin G* Against *Staphylococcus*. *Journal of Biotechnology*. 5(11):1082-1086.
- Fatisa, Y. 2013. Daya Antibakteri Ekstrak Kulit Dan Biji Buah Pulasan (*Nephelium mutabile*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Secara In vitro. *Jurnal Peternakan*. 10(1):31.
- Handayani, T., Tuasikal, B. J. dan Sugoro, I. 2006. LD50 Sinar Gamma Pada *Streptococcus agalactiae*. Untuk Bahan Vaksin Iradiasi Mastitis Pada Sapi Perah. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi. Batam.
- Harris, L. G., Foster, S. J. and Ricards, R.G. 2002. An Introduction to *Staphylococcus aureus* and Techniques for Identifying and Quantifying *Staphylococcus aureus* Adhesins. *Journal of Science*. 4:36-39.
- Jannata, R. H., Gunadi A. dan Ermawati T. 2014. Daya Antibakteri Ekstrak Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus*. *Jurnal Pustaka Kesehatan*. 2(24):1-10.
- Kromker, V. 2014. Bovine Intramammary Infections and Mastitis. *Journal Clin Microbial*. 3(4):1-7.
- Loresta, S., Murwani, S. dan Trisunuwati, P. 2013. Efek Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Pembentukan Biofilm *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Kedokteran Hewan*. 1(5):110.
- Mahto, R. P., Mukherjee, R. and Biswas. 2014. In vitro Antimicrobial Efficacy of Methanolic Fruit Extract of *Terminalia bellerica* Against Causative of Bovine Mastitis. *International Journal of Adv. Res.* 2(8):765-768.
- Puspitasari, G., S. Murwani dan Herawati. 2012. Uji Daya Antibakteri Perasan Buah Mengkudu Matang (*Morinda citrifolia*) Terhadap Bakteri Methicilin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) M.2306. In Vitro. *Jurnal Veterinari Medika*. 2(4):18.
- Putra, A. 2009. Pengaruh Kebersihan Kandang Terhadap Potensi Penerapan Produksi Sapi Perah. *Jurnal Veteriner*. 1(1):1-5.
- Setyaningsih, I., Desniar dan Purnamasari, E. 2012. Antimikroba Dari *Chaetoceros gracilis* Yang Dikultivasi Dengan Lama Penyimpanan Berbeda. *Jurnal Akuatika*. 3(2):180-189.
- Subroto. 2012. *Ilmu Penyakit Ternak*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Sudarwanto, M. dan Sudarnika, E. 2008. Nilai Diagnostik Tes IPB Mastitis Dibandingkan dengan Jumlah Sel Somatik dalam Susu. Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan

Kesehatan Masyarakat Veteriner  
Fakultas Kedokteran Hewan-  
Institut Pertanian: Bogor.

Susanto, Sudrajat dan Ruga. 2012. Studi Kandungan Bahan Aktif tumbuhan Meranti Merah (*Shorea leprosula* Miq.) Sebagai Sumber Senyawa Antibakteri. Jurnal kesehatan. 11(2):1-15.

Yudistira, F. A., Murwani, S. dan Trisunuwati, P. 2013. Potensi Antimikroba Ekstrak Air Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap *Salmonella enteritidis* (SP-1-PKH) Secara In Vitro. Program Kedokteran Hewan. Universitas Brawijaya: Malang.