

**EFEKTIVITAS DEKOKTA DAUN PANDAN WANGI
(*Pandanus amaryllifolius* Roxb) SEBAGAI BAHAN
DIPPING PUTING SAPI PERAH TERHADAP
JUMLAH *Escherichia coli* PADA SUSU
DAN PERADANGAN PADA AMBING**

(Skripsi)

Oleh

IRFAN IBNUL HADI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS DEKOKTA DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) SEBAGAI BAHAN DIPPING PUTING SAPI PERAH TERHADAP JUMLAH *Escherichia coli* PADA SUSU DAN PERADANGAN PADA AMBING

IRFAN IBNUL HADI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan dekokta daun pandan wangi untuk menurunkan jumlah *E. coli* di dalam susu dan peradangan pada ambing sapi perah. Penelitian ini dilaksanakan pada 9--23 Juli 2018 bertempat di peternakan sapi perah milik Pak Afri Ichwansyah di Kelurahan Kedaung, Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung. Materi penelitian menggunakan 12 puting dari 3 ekor sapi perah (umur laktasi 2--3 bulan). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan yaitu *dipping* puting menggunakan *povidone iodine* 5% (T0), *dipping* puting menggunakan dekokta daun pandan wangi 30% (T1); 40% (T2); dan 50% (T3). Peubah yang diamati adalah penurunan peradangan ambing dengan skor mastitis uji *Whiteside Test* (WST) dan jumlah *E. coli*. Data yang diperoleh kemudian dianalisis ragam dengan taraf nyata 5%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan dekokta daun pandan wangi tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap penurunan skor mastitis dan tidak terdapat pengaruhnya terhadap jumlah *E. coli*. Penggunaan dekokta daun pandan wangi 40--50% mampu menggantikan *povidone iodine* 5% sebagai bahan *dipping* puting, karena memiliki kemampuan yang sama mulai hari ke-7 perlakuan dalam menurunkan peradangan pada ambing.

Kata kunci: dekokta daun pandan wangi, *dipping* puting, jumlah *E. coli*, skor mastitis, susu sapi perah

ABSTRACT

EFEKTIVITAS DEKOKTA DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) SEBAGAI BAHAN DIPPING PUTING SAPI PERAH TERHADAP JUMLAH *Escherichia coli* PADA SUSU DAN PERADANGAN PADA AMBING

IRFAN IBNUL HADI

This research aimed to determine the effect of pandan wangi leaf to reduce total *E. coli* in milk and mammary inflammation in dairy cattle. This research was conducted on July 9th--23rd 2018 at dairy cow farm of Mr. Afri Ichwansyah in Kedaung District, Kemiling Subdistrict, Bandar Lampung City. The material of this research is 12 teats from 3 dairy cows (2--3 months lactation period). This research used Completely Randomized Design with four treatments and three replications there are teat dipping with 5% of iodine povidone (T0), teat dipping with 30% of pandan wangi leaf decocta (T1); 40% (T2); and 50% (T3). The observed variables is reduction of mammary inflammation with Whiteside Test (WST) mastitis score and total *E. coli*. The data obtained were analyzed by variance analysis in 5% level. The result of variance analysis show that pandan wangi leaf decocta using did not have significant effect ($P > 0,05$) to mastitis score reduction and have no effect to total *E. coli*. Using 40--50% of pandan wangi leaf decocta can replace 5% of povidone iodine as teat dipping material, because it have same ability from day 7th of the treatment in reducing mammary inflammation.

Key words: dairy milk, mastitis score, pandan wangi leaf decocta, teat dipping, total *E. coli*

**EFEKTIVITAS DEKOKTA DAUN PANDAN WANGI
(*Pandanus amaryllifolius* Roxb) SEBAGAI BAHAN
DIPPING PUTING SAPI PERAH TERHADAP
JUMLAH *Escherichia coli* PADA SUSU
DAN PERADANGAN PADA AMBING**

(Skripsi)

Oleh

IRFAN IBNUL HADI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
Sarjana Peternakan**

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Penelitian : **EFEKTIVITAS DEKOKTA DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) SEBAGAI BAHAN *DIPPING* PUTING SAPI PERAH TERHADAP JUMLAH *Escherichia coli* PADA SUSU DAN PERADANGAN PADA AMBING**

Nama : **Arfan Ibnu Hadi**

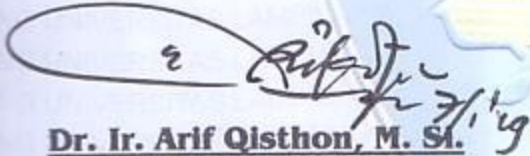
NPM : 1414141036

Jurusan/Program Studi : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing


Dr. Ir. Arif Qisthon, M. Si.
NIP 196706031993031002


drh. Madi Hartono, M. P.
NIP 196607081992031004

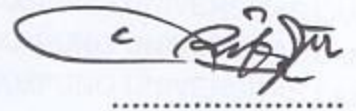
2. Ketua Jurusan Peternakan


Sri Suharyati, S. Pt., M. P.
NIP 196807281994022002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Arif Qisthon, M. Si.**



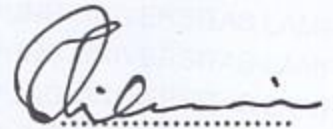
.....

Sekretaris : **drh. Madi Hartono, M. P.**



.....

Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Ali Husni, M. P.**



.....

2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si.
NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **17 Januari 2019**

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada Minggu, 22 September 1996, putra sulung dari dua bersaudara, anak dari pasangan Bapak Maryanto dan Ibu Rudiayah. Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Nurul Fuad Bandar Lampung pada 2002; sekolah dasar di SDN 1 Karang Maritim Bandar Lampung pada 2008; sekolah menengah pertama di SMPN 23 Bandar Lampung pada 2011; sekolah menengah atas di MAN 2 Tanjung Karang pada 2014. Pada 2014 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama masa studi penulis aktif di organisasi kemahasiswaan Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET) sebagai Sekertaris Bidang Pengabdian Masyarakat periode 2015--2016. Penulis juga pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Ilmu Tanaman Pakan dan Industri Pakan Ternak. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kampung Sri Busono, Kecamatan Way Seputih, Kabupaten Lampung Tengah pada Januari--Maret 2017 dan melaksanakan Praktik Umum di BPTU-HPT Sembawa pada Juli--Agustus 2017.

MOTTO

*Janganlah kamu bersikap lemah dan janganlah (pula) kamu bersedih hati
(Al Qur'an 3: 139)*

*Kata yang paling indah di bibir umat manusia adalah kata "Ibu", dan
panggilan yang paling indah adalah "ibuku". Ini adalah kata yang penuh
harapan dan cinta, kata manis dan baik yang keluar dari kedalaman hati
(Kahlil Gibran)*

*Orang bijak adalah dia yang hari ini mengerjakan apa yang orang bodoh akan
kerjakan tiga hari kemudian
(Abdullah Ibnu Mubarak)*

*Daun Pandan Wangi bukan hanya sebagai pengharum makanan, tetapi juga
dapat mengatasi masalah penyakit pada ternak
(Irfan Ibnu Hadi)*



Alhamdulillah rabbil'alaamiin.....

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya serta suri tauladanku Nabi Muhammad SAW yang menjadi pedoman hidup dalam berikhtiar dan pemberi syafaat di hari akhir

Ibunda tercinta dan ayahanda terbaik terimakasih atas segala doa dan perjuanganmu yang telah membawaku mencapai titik awal kesuksesan ini

Mungkin inilah yang mampu kubuktikan kepadamu bahwa aku tak pernah lupa akan air mata yang jatuh dalam memperjuangkanku, bahwa aku tak pernah lupa nasihat dan dukunganmu, bahwa aku tak pernah lupa segalanya dan selamanya

Saya persembahkan mahakarya yang sederhana ini kepada :

Ibunda (Rudiyah), Ayahanda (Maryanto), adikku (Icha Putri Tsalsabila dan M. Syarih Hafiy), Guru, Dosen, serta teman seperjuangan atas waktu, motivasi, dan pengorbanan kalian yang telah membantuku dalam menyelesaikan skripsi ini

serta

Almamater tercinta yang turut dalam membentuk pribadi saya menjadi lebih dewasa dalam berpikir, berucap, dan bertindak

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Dekokta Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) sebagai Bahan *Dipping* Puting Sapi Perah Terhadap Jumlah *Escherichia coli* pada Susu dan Peradangan pada Ambing”. Shalawat dan salam penulis haturkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabatnya tercinta.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si.--selaku Dekan Fakultas Pertanian--yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian dan mengesahkan skripsi ini;
2. Ibu Sri Suharyati, S. Pt., M. P.--selaku Ketua Jurusan Peternakan--yang telah memberikan arahan, nasihat, dan dukungan dalam menyelesaikan penyelesaian skripsi ini;
3. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M. Si.--selaku Pembimbing Utama--atas ide penelitian, arahan, bimbingan, dan nasihat yang telah diberikan selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini;
4. Bapak drh. Madi Hartono, M. P.--selaku Pembimbing Anggota dan Pembimbing Akademik--atas arahan, saran, motivasi dan bimbingan yang

- selalu diberikan selama perkuliahan, penelitian, dan penyelesaian skripsi ini;
5. Bapak Dr. Ir. Ali Husni, M. P.--selaku Pembahas--atas bantuan, petunjuk, saran, dan bimbingan yang diberikan selama penyelesaian skripsi ini;
 6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas bimbingan, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama masa studi;
 7. Ibuku tercinta, Ayahku terbaik, dan Adikku tersayang atas segala pengorbanan, do'a, dorongan, semangat, dan kasih sayang yang tulus serta senantiasa berjuang untuk keberhasilan penulis;
 8. Teman seperjuangan selama penelitian Ricki Cahya Utama dan Riska Munjiati atas bantuan dan kerjasama yang telah diberikan;
 9. Teman-teman KKN Kecamatan Way Seputih atas dukungan dan doa yang diberikan;
 10. Mahfudhotul Ulya, Riska Munjiati, dan M. Irvan Umar Fanani selaku teman satu tim Praktik Umum--atas perjuangan, dukungan, dan bantuan selama melaksanakan Praktik Umum di BPTU-HPT Sembawa Sumatera Selatan;
 11. Keluarga besar serta sahabatku Jurusan Peternakan angkatan 2014 yang tiada henti memberikan nasihat-nasihat dan kawan bertukar pikiran yang luar biasa, terimakasih atas kebersamaan dan kekeluargaan kita selama ini semoga kita dapat menggapai semua impian dan cita-cita kita serta dipertemukan kembali dalam keadaan sehat dan sukses;
 12. Seluruh kakak-kakak (angkatan 2012 dan 2013), dan teman-teman angkatan 2014, serta adik-adik (angkatan 2015, 2016 dan 2017) jurusan peternakan atas

persahabatan dan motivasinya dalam mendukung penulis menyelesaikan skripsi ini;

13. Semua orang yang telah mengisi kehidupan dan menemani setiap hariku baik dalam suka maupun duka, atas dukungan, dan kenangan indah yang tidak dapat terlupa.

Semoga semua bantuan dan jasa baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi civitas akademika dan kita semua. Aamiin...

Bandar Lampung, 17 Januari 2019

Irfan Ibnul Hadi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
C. Kegunaan Penelitian	4
D. Kerangka Pemikiran.....	4
E. Hipotesis	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	11
A. Sapi Perah	11
B. Anatomi Ambing	12
C. Susu Sapi.....	13
D. Pencelupan Puting (<i>Teat Dipping</i>).....	15
E. Mastitis.....	16
F. Uji WST (<i>Whiteside Test</i>).....	19

G. Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb).....	20
H. Dekokta.....	23
I. <i>Escherichia coli</i>	23
III. MATERI DAN METODE	26
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	26
B. Materi Penelitian.....	26
B.1 Bahan.....	26
B.2 Alat	27
C. Metode Penelitian	27
D. Pelaksanaan Penelitian.....	28
D.1 Pembuatan dekokta daun pandan wangi	29
D.2 Proses <i>dipping</i> puting sapi perah	29
D.3 Pengujian WST susu sapi.....	30
D.4 Pengujian jumlah <i>Escherichia coli</i>	31
D.4.1 Penyiapan sampel.....	32
D.4.2 Uji pendugaan	32
D.4.3 Uji konfirmasi (peneguhan)	32
D.4.4 Interpretasi hasil.....	33
D.4.5 Isolasi-identifikasi.....	33
D.4.6 Uji produksi <i>indole</i>	34
D.4.7 Uji <i>Voges-Proskauer</i> (VP).....	34
D.4.8 Uji <i>Methyl Red</i> (MR)	35
D.4.9 Uji <i>citrate</i>	35
D.4.10 Interpretasi hasil uji biokimia	35

D.4.11 Interpretasi hasil akhir.....	35
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
A. Pengaruh <i>Dipping</i> Puting dengan Dekokta Daun Pandan Wangi terhadap Penurunan Skor Mastitis	37
B. Pengaruh <i>Dipping</i> Puting dengan Dekokta Daun Pandan Wangi terhadap Jumlah <i>E. coli</i> dalam Susu	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN	48
A. Kesimpulan	48
B. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Urutan <i>dipping</i>	30
2. Grafik rata-rata skor mastitis pada hari ke-7 perlakuan	39
3. Grafik rata-rata persentase penurunan skor mastitis selama 14 hari perlakuan	42
4. Daun pandan wangi	60
5. Pembuatan dekokta daun pandan wangi	60
6. Dekokta daun pandan wangi	61
7. Proses <i>dipping</i> puting	61
8. Skor mastitis 1 (satu)	62
9. Skor mastitis 0 (nol)	62
10. Proses pengujian <i>E. coli</i>	63
11. Pengujian <i>E. coli</i> (tidak terdapat gas pada tabung Durham)	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Standar susu segar di Indonesia	14
2. Prevalensi penyebab mastitis sapi perah.....	19
3. Notasi reaksi uji WST	31
4. Acuan hasil reaksi <i>Indole, Methyl Red, Voges-Proskauer, Citrate</i> (IMViC) terhadap <i>E. coli</i>	36
5. Skor mastitis pada hari ke-0 (sebelum perlakuan)	37
6. Pengaruh perlakuan terhadap skor mastitis pada hari ke-7.....	39
7. Pengaruh perlakuan terhadap skor mastitis pada hari ke-14.....	40
8. Rata-rata pengaruh perlakuan terhadap penurunan skor mastitis pada hari ke-7 dan 14 terhadap hari ke-0.....	42
9. Rata-rata pengaruh perlakuan terhadap jumlah <i>E. coli</i>	44
10. Hasil pengujian TPC dan <i>E. Coli</i> sebelum perlakuan (H0)	55
11. Hasil pengujian TPC dan <i>E. Coli</i> pada H7.....	56
12. Hasil pengujian TPC dan <i>E. Coli</i> pada H14.....	57
13. Index MPN dengan tingkat kepercayaan 95% untuk kombinasi hasil positif dari 3 (tiga) tabung pengenceran yang digunakan	58
14. Analisis ragam skor mastitis pada H0.....	58
15. Analisis ragam skor mastitis pada H7.....	59
16. Analisis ragam skor mastitis pada H14.....	59
17. Analisis ragam penurunan skor mastitis pada H7 terhadap H0	59

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sapi memiliki ambing yang terdiri dari empat bagian (kuartir) sebagai tempat produksi susu. Tiap bagian ambing memiliki saluran keluarnya susu yang disebut saluran puting. Air susu dapat dikeluarkan dari ambing melalui saluran air susu pada puting dengan memberikan rangsangan berupa pemerahan. Proses pemerahan yang baik yaitu pemerahan dilakukan dalam interval yang teratur, cepat, dikerjakan dengan kelembutan, dilakukan sampai tuntas, dan menggunakan prosedur sanitasi.

Terdapat saluran pendek pada ujung puting (*ductus papillaris* atau *streak canal*) yang permukaannya selalu mengalami keratinisasi setelah pemerahan. Saluran ujung puting merupakan penghalang yang efektif masuknya kuman ke dalam sistem ambing pada induk muda sedangkan pada induk tua atau sering diperah, proses keratinisasi menjadi berkurang dan tidak efektif menghalangi masuknya kuman (Subronto dan Tjahjati, 2004). Saluran air susu pada puting sapi perah masih terbuka beberapa saat setelah proses pemerahan yang menyebabkan bakteri dengan mudah memasuki ambing.

Bakteri yang masuk ke dalam ambing dapat mengakibatkan terjadinya pembengkakan dan peradangan pada ambing yang biasa disebut mastitis. Selain dapat mengakibatkan pembengkakan dan peradangan pada ambing, mastitis juga dapat mempengaruhi perubahan pada susu yang dihasilkan seperti perubahan secara fisik, kimiawi, patologis dan bakteriologis, demikian pula dengan jaringan kelenjar ambingnya.

Awal mula terjadinya mastitis yang kurang nampak secara fisik dimulai dari mastitis subklinis pada masa laktasi. Mastitis subklinis memiliki gejala yang ringan dan perubahan pada ambing tidak terlihat tetapi susu yang dihasilkan tetap rusak. Mastitis subklinis hanya dapat diketahui melalui berbagai macam pengujian, dalam arti lain gejala klinisnya tidak nampak. Jenis pengujian yang dapat dilakukan untuk mengetahui terjadinya mastitis subklinis yang merupakan kejadian peradangan pada ambing adalah dengan uji WST (*Whiteside Test*).

Menurut Akoso (1996), berbagai jenis bakteri telah diketahui sebagai agen penyebab penyakit mastitis antara lain: *Streptococcus agalactiae*, *S. disgalactiae*, *S. uberis*, *S. zooepidemicus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Bakteri *E. coli* yang berasal dari lingkungan kandang yang kotor atau proses sanitasi yang kurang baik dapat mengakibatkan terjadinya peradangan pada ambing dan mengontaminasi susu. Adanya *E. coli* dalam susu dapat mengakibatkan konsumen mengalami diare, sehingga perlu adanya penanganan untuk meminimalisir dan menghilangkan *E. coli* dalam susu.

Pencegahan yang dapat dilakukan untuk meminimalisir dan mengatasi tingkat kejadian mastitis adalah dengan melakukan *teat dipping* (pencelupan puting). *Povidone iodine* dan *chlorhexidine* umumnya digunakan sebagai antiseptik untuk celup puting (Azizoglu *et al.*, 2013). Namun, pemakaian bakterisida atau antibakteri sintetis untuk mengurangi kontaminasi mikroorganisme patogen pada susu dapat mengakibatkan terjadinya residu bahan bakterisida pada susu. Residu ini dapat berakibat langsung terhadap timbulnya alergi pada konsumen dan terjadinya resistensi mikroorganisme. Oleh sebab itu, penggunaan produk alami yang mengandung senyawa antibakteri menjadi jalan keluar bagi peternak sapi perah untuk mengatasi masalah-masalah yang ditimbulkan dari penggunaan antibakteri sintetis. Salah satu produk alami yang mengandung senyawa antibakteri adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb).

Pandan wangi merupakan jenis tanaman yang tumbuh di wilayah tropis dan subtropis. Tanaman ini dimanfaatkan daunnya sebagai bahan pewarna dan pemberi aroma pada makanan. Kandungan daun pandan wangi yang meliputi flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, polifenol, dan zat warna diduga memiliki kontribusi terhadap aktivitas antibakteri (Arisandi dan Andriani, 2008). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai kegunaan daun pandan wangi sebagai bahan *dipping* puting sapi perah terhadap jumlah *E. coli* dalam susu dan peradangan pada ambing akibat mastitis yang diketahui melalui uji WST.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. mengetahui pengaruh penggunaan dekokta daun pandan wangi sebagai bahan *dipping* puting sapi perah dalam menurunkan jumlah *E. coli* dalam susu dan peradangan pada ambing sapi perah;
2. mengetahui konsentrasi terbaik penggunaan dekokta daun pandan wangi sebagai bahan *dipping* puting sapi perah menggantikan bahan *dipping* puting sintetis (*povidone iodine*) terhadap jumlah *E. coli* dalam susu dan peradangan pada ambing sapi perah.

C. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi peternak sapi perah, kalangan akademis, dan masyarakat secara umum mengenai bahan *dipping* puting sapi perah yang alami dan mudah diaplikasikan untuk mengendalikan jumlah *E. coli* pada susu dan peradangan pada ambing sapi perah.

D. Kerangka Pemikiran

Susu termasuk dalam bahan makanan yang diyakini mempunyai gizi yang sempurna dan lengkap. Terkandung zat-zat yang diperlukan untuk tubuh dalam perbandingan yang seimbang dalam susu. Lengkapnya kandungan gizi yang ada pada susu, maka susu dapat dipakai sebagai penyempurna makanan yang ada. Nilai gizi susu yang tinggi menyebabkan susu menjadi media yang baik untuk pertumbuhan berbagai macam mikroorganisme, baik mikroorganisme yang menguntungkan maupun mikroorganisme yang merugikan bagi manusia.

Proses pemerahan dilakukan dengan tujuan untuk mengeluarkan susu dari dalam ambing yang terdiri dari 3 tahap yaitu persiapan pemerahan, pelaksanaan pemerahan dan pasca pemerahan (Sasongko *et al.*, 2012). Setelah selesai proses pemerahan, saluran air susu pada puting beberapa saat masih terbuka sehingga mikroorganisme atau bakteri lebih mudah masuk ke dalam ambing. Hal ini dapat menyebabkan timbulnya penyakit pada ambing berupa peradangan atau pembengkakan ambing yang biasa disebut mastitis.

Mastitis merupakan penyakit peradangan jaringan internal pada kelenjar ambing yang dapat mengakibatkan penurunan produksi dan kualitas susu. Susu yang dihasilkan oleh sapi penderita mastitis dapat mengalami perubahan secara fisik, kimiawi, patologis dan bakteriologis, demikian pula dengan jaringan kelenjar ambingnya (Samad, 2008; Nurhayati dan Martindah, 2015). Perubahan yang terjadi pada susu pada penderita mastitis didahului dengan perubahan bakteriologis, patologis, fisik, dan kimiawi susu.

Kasus mastitis pada sapi perah dibagi menjadi dua macam yaitu mastitis subklinis dan klinis. Kasus mastitis subklinis sulit dideteksi dan diketahui melalui penampakan fisik ambing sapi penderita. Proses terjadinya mastitis subklinis merupakan interaksi antara sapi, agen penyebab, dan lingkungan. Pada sapi perah, kejadian mastitis lebih sering disebabkan oleh infeksi bakteri dibandingkan oleh agen penyebab lainnya seperti cendawan atau kapang (Karimuribo *et al.*, 2008). Oleh karena itu, mastitis subklinis hanya bisa dideteksi melalui tindakan uji laboratorium atau pengujian lainnya pada susu sapi penderita mastitis subklinis seperti uji WST (*Whiteside Test*).

Peradangan ambing terjadi akibat adanya sel-sel somatis dalam ambing yang meluruh sebagai bentuk pertahanan ambing karena adanya bakteri yang masuk. Banyak atau sedikitnya sel-sel somatis dalam ambing dapat diketahui dengan uji WST. Uji WST digunakan sebagai langkah awal untuk mendeteksi mastitis subklinis pada sapi. Proses yang terjadi pada pengujian susu dari sapi penderita mastitis subklinis dengan uji WST merupakan interaksi antara sel-sel somatis yang terdapat dalam susu dengan reagen berupa NaOH 4%, sehingga menyebabkan terjadinya penjendalan atau penggumpalan susu.

Sebanyak 80% bakteri penyebab mastitis subklinis didominasi antara lain oleh *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. dysgalactiae*, *S. agalactiae*, dan *S. uberis* serta bakteri *Coliform* terutama *E. coli* dan *Klebsiella* (Hameed *et al.* 2006; Sharif *et al.*, 2009). Agen patogen penting penyebab mastitis subklinis yang berasal dari lingkungan adalah bakteri Gram negatif yaitu *E. coli*, *Klebsiella spp.* dan *Streptococcus spp.* seperti *S. uberis* dan *S. dysgalactiae* (Sharif *et al.*, 2009).

Adanya bakteri *E. coli* dalam produk pangan terutama susu dapat diketahui melalui uji laboratorium yang mengindikasikan tingkat keamanan pangan yang kurang, sehingga perlu dihindari untuk dikonsumsi. Bakteri *E. coli* yang mengontaminasi susu berasal dari lingkungan kandang dan proses sanitasi yang kurang baik. Produk pangan terutama susu yang mengandung *E. coli* dapat mengakibatkan diare apabila dikonsumsi.

Tindakan pencegahan sangat diperlukan sebagai salah satu upaya pengendalian penyakit mastitis pada sapi perah, terutama dengan deteksi dini penyakit mastitis subklinis. Pengendalian mastitis klinis pada umumnya dapat segera dilakukan

karena gejala klinis yang muncul sangat jelas, sebaliknya pengendalian mastitis subklinis sering terlambat dilakukan karena gejala klinisnya tidak jelas, akibatnya menimbulkan kerugian yang sangat besar. Salah satu cara pengendalian mastitis subklinis dapat dilakukan dengan pencelupan puting (*teat dipping*) dengan bahan antiseptik atau antibakteri.

Dipping puting sapi perah merupakan metode untuk meningkatkan higienitas puting. Metode ini menggunakan antiseptik agar bakteri di sekitar puting tidak masuk ke dalam kelenjar ambing setelah pemerahan. Antiseptik yang biasa digunakan sebagai bahan *dipping* puting adalah *povidone iodine* yang merupakan antiseptik sintetis, sehingga memiliki kelemahan dalam penggunaannya yaitu menyebabkan efek rasa terbakar, nyeri, gatal, kemerahan, dan bahkan meninggalkan residu kimia pada susu. Penggunaan antiseptik sintetis *povidone iodine* pada sapi perah dapat menurunkan jumlah bakteri dalam susu sampai 69,83% (Prasetyanti *et al.*, 2016). Penggunaan *povidone iodine* dengan konsentrasi 5% sebagai bahan *dipping* puting pada sapi perah mampu menurunkan total bakteri pada susu dengan nilai rata-rata 16.296×10^3 cfu/ml selama 9 hari penggunaan (Julianto *et al.*, 2017).

Residu antibiotik sintetis akan tetap berada dalam susu dan mampu tahan terhadap pemanasan di bawah titik didih susu. Melihat dampak yang diakibatkan dari penggunaan antiseptik sintetis sebagai bahan *dipping* yang dapat menghasilkan residu dalam susu sapi, maka penggunaan antiseptik alami menjadi jalan keluar untuk mengatasi hal tersebut. Salah satu bahan alami yang memungkinkan

dijadikan sebagai bahan *dipping* puting dan bertindak sebagai antiseptik atau antibiotik adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb).

Pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) yang lazim digunakan sebagai pewangi dan pewarna makanan ternyata berpotensi memiliki aktivitas antibakteri. Kandungan daun pandan wangi yang meliputi flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, polifenol, dan zat warna diduga memiliki kontribusi terhadap aktivitas antibakteri (Arisandi dan Andriani, 2008). Pada penelitian ini direncanakan penggunaan daun pandan wangi digunakan dengan metode ekstraksi yaitu pembuatan dekokta daun pandan wangi. Pembuatan dekokta berdasarkan Departemen Kesehatan RI (2000) adalah pembuatan ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96--98°C) selama ± 30 menit. Pembuatan dekokta ini dianggap paling mudah karena tidak membutuhkan waktu dan alat yang banyak serta bahan tambahan yang mudah diperoleh, sehingga dapat dilakukan juga oleh peternak-peternak rakyat.

Menurut Aini dan Mardiyarningsih (2016), ekstrak air daun pandan wangi mengandung senyawa bioaktif tanin, alkaloid, flavonoid, saponin, dan polifenol. Larutan ekstrak air daun pandan wangi pada *loading dose* 2,5% dan 5% b/v dalam aquadest memiliki diameter zona hambat $6,5 \pm 0$. Ekstrak etil asetat dari daun pandan wangi menunjukkan potensi penghambatan yang tinggi, dengan nilai KHM (kadar hambat minimum) dan KBM (kadar bunuh minimum) 1,1% b/v dan 6,7% b/v terhadap *S. aureus* serta 0,5% b/v dan 4,5% b/v terhadap *E. coli* (Mardiyarningsih dan Aini, 2014). Rata-rata zona hambat ekstrak etanol daun pandan wangi terhadap bakteri *E. coli* pada konsentrasi 25% yaitu 6,6 mm, pada

konsentrasi 50% yaitu 6,7 mm, dan pada konsentrasi 75% diperoleh rata-rata 6,9 mm (Wahyuni *et al.*, 2018).

Hasil penelitian lain mengenai perasan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) sebagai daya hambat bakteri *Shigella dysenteriae*, didapatkan rata-rata jumlah koloni *S. dysenteriae* dengan konsentrasi 0% didapatkan 257 koloni, 3,125% didapatkan 173 koloni, 6,25% didapatkan 159 koloni, 12,5% didapatkan 98 koloni, 25% didapatkan 41 koloni, 50% (tidak ada pertumbuhan), 100% (tidak ada pertumbuhan) (Ariana, 2017). Bakteri *Shigella sp.* merupakan bakteri dari keluarga *Enterobacteriaceae* (golongan bakteri Gram negatif) sama seperti bakteri *E. coli*, sehingga memiliki struktur bentuk yang hampir mirip.

Pemanfaatan dekokta daun pandan wangi dengan perebusan daun pandan wangi dalam penangas air mendidih, penyaringan, dan pemerasan untuk digunakan sebagai bahan *dipping* puting sapi perah dimungkinkan dapat berpengaruh terhadap kandungan *E. coli* dalam susu dan peradangan pada ambing yang diakibatkan oleh bakteri.

E. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu:

1. terdapat pengaruh penggunaan dekokta daun pandan wangi sebagai bahan *dipping* puting sapi perah dalam menurunkan jumlah *E. coli* dalam susu dan peradangan pada ambing sapi perah;
2. terdapat konsentrasi terbaik penggunaan dekokta daun pandan wangi yang mampu menggantikan antiseptik kimia (*povidone iodine 5%*) sebagai bahan

dipping puting sapi perah dalam menurunkan jumlah *E. coli* dalam susu dan peradangan pada ambing sapi perah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sapi Perah

Umumnya ada 2 jenis sapi perah yang ada di Indonesia yaitu FH (Friesian Holstein) dan sapi PFH (Peranakan Friesian Holstein). Sapi PFH merupakan sapi perah hasil persilangan antara sapi lokal yang ada di Indonesia dengan sapi FH, menghasilkan sifat FH yang lebih terlihat (Siregar, 1993). Sapi PFH merupakan bangsa sapi hasil persilangan antara sapi Peranakan Ongole (sapi lokal) dengan sapi Friesian Holstein (sapi asal Belanda). Di Indonesia sapi PFH penyebarannya terbatas di daerah tertentu, dikarenakan produktivitas sapi perah sangat dipengaruhi temperatur lingkungan. Kemampuan berproduksi susu sapi perah PFH di Indonesia rata-rata 8,92 liter per hari. Produksi susu tersebut masih termasuk rendah bila dibandingkan dengan produksi susu rata-rata sapi perah bangsa Friesian Holland (FH) di negara-negara maju. Masih rendahnya produksi susu yang dicapai di Indonesia terutama dikarenakan pemberian pakan dan tatalaksana yang belum memadai (Siregar, 2003).

Menurut Rustamadji (2004), ciri-ciri sapi PFH yaitu:

1. warna bulunya belang hitam dan putih;
2. mempunyai ukuran tubuh yang besar dan beratnya hampir sama dengan sapi FH;

3. mempunyai kadar lemak susu yang rendah;
4. produksi susu dapat mencapai 15--20 liter per hari per masa laktasi;
5. mempunyai sifat tenang dan jinak sesuai dengan induknya;
6. lebih tahan panas jika dibandingkan dengan sapi FH, sehingga lebih cocok di daerah tropis;
7. mudah beradaptasi di lingkungan barunya.

B. Anatomi Ambing

Sapi memiliki ambing yang terletak di daerah inguinal. Ambing sapi terdiri dari empat bagian. Bagian kiri dan kanan terpisah jelas, bagian ini dipisahkan oleh ligamen yang berjalan longitudinal yang disebut *sulcus intermammaria*. Bagian depan dan belakang jarang memperlihatkan batas yang jelas. Tiap bagian dilihat dari segi jaringan kelenjarnya, merupakan suatu kesatuan yang terpisah atau disebut juga kuartir. Antara kuartir yang satu tidak tergantung pada kuartir yang lain, khususnya dalam hal suplai darah, saraf, dan apparatus suspensorius (Rahayu, 2015).

Ambing sapi terdiri dari 2 kuartir, yaitu kuartir depan dan belakang dipisahkan oleh lapisan tipis (*fine membrane*). Lapisan pemisah ini menyebabkan setiap kuartir ambing berdiri sendiri terutama pada kenampakan secara eksterior. Perbedaannya terletak pada ukuran ambing dan struktur atau anatomi bagian dalamnya, yaitu belum sepenuhnya kerja sel-sel penghasil susu (Subronto dan Tjahajati, 2004). Tingkat pertahanan kelenjar mammae mencapai titik terendah saat sesudah pemerahan, karena *sphincter* masih terbuka beberapa saat, sel darah putih, antibodi, serta ezim juga habis, ikut terperah (Subronto, 2003).

C. Susu Sapi

Susu segar (*raw milk*) adalah cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali pendinginan. Susu merupakan sumber protein hewani yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan tubuh serta dalam menjaga kesehatan (Standar Nasional Indonesia, 2011).

Susu segar adalah air susu hasil pemerahan yang tidak dikurangi atau ditambahkan bahan apapun yang diperoleh dari pemerahan sapi yang sehat. Susu merupakan bahan minuman yang sesuai untuk kebutuhan hewan dan manusia karena mengandung zat gizi dengan perbandingan yang optimal, mudah dicerna, dan tidak ada sisa yang terbuang. Selain sebagai sumber protein hewani, susu juga sangat baik untuk pertumbuhan bakteri. Kriteria air susu sapi yang baik setidaknya tidaknya memenuhi hal-hal sebagai berikut:

1. bebas dari bakteri patogen;
2. bebas dari zat-zat yang berbahaya ataupun toksin seperti insektisida;
3. tidak tercemar oleh debu dan kotoran;
4. zat gizi yang tidak menyimpang dari *codex* air susu;
5. memiliki cita rasa normal (AAK, 1995).

Standar aspek fisik, kimia, dan bakteriologis susu sapi segar di Indonesia terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar susu segar di Indonesia

No.	Karakteristik	Satuan	Syarat
1.	Berat jenis (pada suhu 27,5°C) minimum	g/ml	1,0270*
2.	Kadar lemak minimum	%	3,0*
3.	Kadar bahan kering tanpa lemak	%	7,8*
4.	Kadar protein minimum	%	2,8*
5.	Warna, bau, rasa, kekentalan	-	Tidak ada perubahan*
6.	Derajat asam	°SH	6,0--7,5*
7.	pH	-	6,3--6,8*
8.	Uji alkohol (70%) v/v	-	Negatif*
9.	Cemaran mikroba maksimum:		
	a. <i>Total Plate Count</i>	CFU/ml	1x10 ⁶ *
	b. <i>Staphylococcus aureus</i>	CFU/ml	1x10 ² *
	c. <i>Enterobacteriaceae</i>	CFU/ml	1x10 ³ *
	d. Koliform	CFU/ml	2x10 ¹ **
	e. APM <i>E. coli</i>	-	< 3/ml**
	f. <i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif / 25 ml**
10.	Jumlah sel somatis maksimum	Sel/ml	4x10 ⁵ *
11.	Residu antibiotika (Golongan Penisilin, Tetrasiklin, Aminoglikosida, Makrolida)	-	Negatif*
12.	Uji pemalsuan	-	Negatif*
13.	Titik beku	°C	-0,520 s.d -0,560*
14.	Uji peroxidase	-	Positif*
15.	Cemaran logam berat maksimum:		
	a. Timbal (Pb)	µg/ml	0,02*
	b. Merkuri (Hg)	µg/ml	0,03*
	c. Arsen (As)	µg/ml	0,1*

Keterangan: (*) = Standar Nasional Indonesia (2011)

(**) = Standar Nasional Indonesia (2009)

Kontaminasi mikroorganisme pada susu bisa terjadi di tangki penampungan (*bulk tank milk*) melalui tiga sumber utama, yaitu kontaminasi bakteri dari permukaan luar ambing dan puting, permukaan peralatan susu, dan dari mikroorganisme penyebab mastitis di dalam ambing. Artinya bahwa jumlah bakteri pada susu dimulai dari peternakan dan dipengaruhi oleh banyak prosedur yang berkaitan dengan praktik manajemen di peternakan (Elmoslemany *et al.*, 2010).

Susu mentah atau yang tidak dipasteurisasi (*raw/unpasteurized milk*) merupakan wahana pemindah (*vehicle of transmission*) dari mikroorganisme seperti *Salmonella spp.*, *E. coli* O157 dan *L. monocytogenes* (Omiccioli *et al.*, 2009).

Cemaran susu mastitis pada susu segar sehat adalah salah satu penyebab tingginya jumlah mikroorganisme dalam susu secara keseluruhan (*bulk milk*). Keberadaan bakteri koliform dalam susu merupakan indikator praktik higiene dan sanitasi yang buruk selama pemerahan dan penanganan serta mengindikasikan kemungkinan pencemaran dari manur, tanah, dan air yang tercemar (Chye *et al.*, 2004).

D. Pencelupan Puting (*Teat Dipping*)

Salah satu kegiatan dalam pasca pemerahan yang dapat meningkatkan kualitas susu adalah *dipping* yang merupakan tindakan pencelupan puting susu dengan menggunakan antiseptik atau desinfektan dengan tujuan supaya bakteri yang ada di sekitar puting tidak mencemari susu pada pemerahan selanjutnya (Putri *et al.*, 2015).

Dipping adalah perlakuan pasca pemerahan dengan cara mencelupkan larutan desinfektan pada puting dengan tujuan untuk mencegah masuknya bakteri. Bakteri yang mengkontaminasi susu memasuki ambing dari luar melalui puting dan saluran-saluran susu. *Dipping* menggunakan desinfektan dapat menutup dan melindungi lubang puting serta saluran-saluran susu pada puting agar tidak terkontaminasi bakteri dari udara sekitar yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan susu dan turunnya kualitas susu (Sudono, 1999; Sasongko *et al.*, 2012).

Antiseptik yang sering digunakan sebagai bahan *dipping* adalah *povidone iodine*. *Povidone iodine* merupakan antiseptik kimia yang mampu membunuh bakteri dalam waktu 3-5 menit, namun *povidone iodine* mempunyai beberapa kekurangan yaitu menyebabkan efek rasa terbakar, nyeri, gatal dan kemerahan bahkan meninggalkan residu kimia pada susu (Aprilia *et al.*, 2015).

E. Mastitis

Mastitis adalah reaksi peradangan ambing yang disebabkan oleh kuman, zat kimia, atau luka mekanis. Peradangan ini menyebabkan bertambahnya protein di dalam darah dan sel-sel darah putih di dalam jaringan mammae. Mastitis dapat timbul karena adanya reaksi dari kelenjar susu terhadap suatu infeksi yang terjadi pada kelenjar susu tersebut. Reaksi ini ditandai dengan adanya peradangan pada ambing untuk menetralkan rangsangan yang ditimbulkan oleh luka serta untuk melawan kuman yang masuk ke dalam kelenjar susu agar dapat berfungsi normal. Mastitis dapat menyebabkan perubahan fisik, kimia, dan bakteriologi dalam susu serta perubahan patologi dalam jaringan glandula mammae. Perubahan yang

terlihat dalam susu meliputi perubahan warna, terdapat gumpalan, dan munculnya leukosit dalam jumlah besar (Hungerford, 1990).

Kasus mastitis seringkali bermula dari mastitis subklinis yang terjadi pada saat laktasi. Mastitis klinis selalu diikuti tanda klinis, baik berupa pembengkakan, pengerasan ambing, rasa sakit, panas serta kemerahan bahkan sampai terjadi penurunan fungsi ambing. Namun demikian, kedua jenis mastitis baik subklinis maupun klinis dapat menyebabkan penurunan produksi dan penurunan kualitas susu (Samad 2008).

Proses infeksi pada mastitis terjadi melalui beberapa tahap yaitu dimulai dengan adanya kontak antara ambing atau luka pada kulit dengan bakteri patogen. Kemudian, sejumlah bakteri patogen yang mampu menempel melakukan multiplikasi di sekitar lubang puting, hingga dekat saluran susu (*sphincter*), selanjutnya ketika proses pemerahan berlangsung, bakteri patogen tersebut segera menyerang masuk lebih dalam akibat *sphincter* yang sedang terbuka (Godkin, 1998).

Kasus mastitis subklinis sebanyak 80% disebabkan oleh *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. dysgalactiae*, *S. agalactiae*, dan *S. uberis* serta bakteri Coliform terutama *E. coli* dan *Klebsiella* (Hameed *et al.*, 2006; Sharif *et al.*, 2009). Bakteri yang masuk ke dalam ambing dapat menyebabkan terjadinya peradangan pada ambing atau mastitis. Peradangan ambing terjadi akibat adanya sel-sel somatis dalam ambing yang runtuh sebagai bentuk pertahanan ambing karena adanya bakteri yang masuk (Prasetyanti *et al.*, 2016).

Kasus mastitis pada sapi perah sangat tinggi terutama kasus mastitis subklinis (MSK). Pada MSK perlu dilakukan pemeriksaan khusus terhadap susu karena kejadian mastitis subklinis ini banyak tidak diketahui oleh para peternak (Poeloengan *et al.*, 2005). Deteksi mastitis perlu dilakukan lebih awal, karena mastitis subklinis lebih mudah pengobatannya, selain itu peluang sembuh lebih cepat dibandingkan dengan mastitis klinis. Pada keadaan normal, mastitis subklinis tidak memperlihatkan gejala yang tampak jelas, sehingga peternak tidak sadar bahwa sapi sedang terjangkit mastitis (Adriani, 2010). Pengobatan pada tingkat mastitis rendah lebih mudah dan cepat sembuh. Namun demikian harus segera ada pengobatan terhadap puting yang terinfeksi mastitis (Surjowardojo, 2011). Prevalensi beberapa jenis bakteri menurut International Dairy Federation (2005) sebagai penyebab mastitis pada kawanan sapi perah dapat dilihat pada Tabel 2.

Kandang yang lembab ataupun tidak bersih memudahkan terjadinya infeksi ambung. Salah satu faktor yang memberikan kesempatan (predisposisi) terjadinya mastitis ialah sanitasi kandang yang jelek (Subronto, 1995). Kebersihan pemerah harus diutamakan, karena melalui pemerah dapat terjadi penularan mastitis akibat kontak bakteri antara pemerah dan sapi yang diperah (Sudono *et al.*, 2003). Sebelum pemerahan, tangan pemerah harus dicuci karena tangan pemerah sebagai sumber bakteri patogen, selain itu penyakit dapat menular dari sapi perah yang satu ke sapi perah yang lain oleh tangan pemerah (Van Den Berg, 1988).

Tabel 2. Prevalensi penyebab mastitis sapi perah

Bakteri Penyebab	Mastitis subklinis (n = 473)	Mastitis klinis (n = 59)
A. Penyebab utama		
• <i>S. aureus</i>	38,4%	40%
• <i>S. dysgalctiae</i>	2,4%	10%
• <i>S. agalactiae</i>	0,6%	2%
• <i>S. uberis</i>	12,4%	24%
• <i>Strept.</i> lainnya	-	5%
• <i>E. coli</i>	0,2%	10%
B. Penyebab tambahan		
• <i>S. coagulase</i> negat.	16,5%	5%
• <i>Corynebacteria bovis</i>	30,5%	5%

Pencegahan yang umumnya dilakukan para peternak di lapangan untuk mencegah jangkitan penyakit mastitis adalah melalui pencelupan puting setelah pemerahan menggunakan desinfektan bahan kimia. Namun, banyak permasalahan muncul dari digunakannya desinfektan berbahan kimia tersebut (Trisunuwati dan Endang, 2017).

F. Uji WST (*Whiteside Test*)

Metode yang digunakan dalam mendeteksi adanya mastitis pada sapi perah harus dapat mengetahui keabnormalan susu pada tingkat yang rendah (subklinis), mudah pelaksanaannya dan cepat dalam mendeteksi adanya mastitis. *Whiteside test* merupakan salah satu uji yang dapat digunakan dalam pengujian mastitis pada sapi perah yang mempunyai kriteria di atas. *Whiteside Test* dilakukan dengan menggunakan larutan NaOH 4 % (Surjowardojo, 2011).

Proses pembentukan gel pada WST diawali dengan lisis sel, menunjukkan bahwa sapi yang diperah mengalami mastitis. NaOH termasuk dalam basa kuat sehingga apabila NaOH dicampur dengan susu menyebabkan peningkatan pH susu, pH susu yang tinggi menyebabkan kerusakan atau sel menjadi lisis, diikuti dengan pelepasan serta denaturasi DNA dan proses ini biasa disebut dengan lisis basa. Mekanisme penyebab pembentukan gel akibat NaOH belum sepenuhnya dipahami, namun pembentukan gel diperkirakan karena: 1) pembentukan garam natrium antara NaOH dan asam nukleat dari sel-sel somatik yang menghasilkan massa gelatin (gel), 2) adsorpsi fibrin ke sel somatik, dan 3) pembentukan gumpalan karena interaksi antara natrium dengan ion kalsium dan albumen sel (Xia, 2006).

G. Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb)

Pandan wangi merupakan tanaman yang sering dimanfaatkan daunnya sebagai bahan tambahan makanan, umumnya sebagai bahan pewarna hijau dan pemberi aroma. Aroma khas dari pandan wangi diduga karena adanya senyawa turunan asam amino fenilalanin yaitu 2-acetyl-1-pyrroline (Faras *et al.*, 2014).

Daun pandan wangi mempunyai kandungan kimia antara lain alkaloida, saponin, flavonoida, tanin, polifenol, dan zat warna. Pandan wangi merupakan salah satu tanaman yang potensial untuk menghasilkan minyak atsiri (Rohmawati, 1995). Minyak atsiri juga ditemukan sebagai produk metabolit sekunder (Buchbauer, 2010), sedangkan kandungan lain dari daun pandan wangi yaitu:

1. alkaloid merupakan senyawa organik detoksikan yang menetralkan racun-racun di dalam tubuh;

2. saponin merupakan senyawa antibakteri dan antivirus, mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mengurangi kadar gula darah, dan mengurangi penggumpalan darah;
3. flavonoid merupakan suatu antioksidan alam dengan aktivitas biologis, antara lain menghambat berbagai reaksi oksidasi, bertindak sebagai pereduksi radikal hidroksil, superoksida dan radikal peroksil;
4. minyak atsiri adalah senyawa khas tumbuhan tetapi tidak semua tumbuhan menghasilkan minyak atsiri, kandungan ini hanya ditemukan pada tumbuhan yang memiliki sel glandula (Wijayakusuma, 2008; Buchbauer, 2010).

Senyawa flavonoid merupakan salah satu antibakteri yang bekerja dengan mengganggu fungsi membran sitoplasma. Flavonoid mampu membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut dengan dinding sel. Zat antimikroba yang menghalangi fungsi penting membran dapat mengakibatkan kematian sel atau ketidakmampuan untuk tumbuh dan berkembang. Senyawa tanin mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan kemampuannya menginaktivasi adhesin mikroba, enzim, dan protein *transpor cell envelope* (Afifi dan Erlin, 2017).

Saponin mempunyai sifat bermacam-macam, yaitu memiliki rasa manis atau pahit, dapat membentuk buih, dapat menstabilkan emulsi, dan dapat menyebabkan hemolisis (Soekamto, 2011). Saponin berfungsi sebagai antibakteri dan antimikroba. Hal ini didasarkan pada sifat sitotoksik dari saponin dan kemampuannya dalam mempengaruhi permeabilitas membran sitoplasma sehingga sel mikroba menjadi lisis (Setiorini, 2011).

Hasil uji aktifitas antibakteri ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) menggunakan metode Kirby-Bauer pada tiga konsentrasi yang berbeda yaitu: 25%, 50%, 75% terhadap pertumbuhan *E. coli* dan *Salmonella sp.*. Untuk konsentrasi 25% zona hambat yang dihasilkan terhadap bakteri *E. coli* rata-rata sebesar 6,6 mm, konsentrasi 50% rata-rata 6,7 mm, dan pada konsentrasi 75% zona hambat yang dihasilkan rata-rata sebesar 6,5 mm. Begitu juga dengan zona hambat terhadap bakteri *Salmonella sp.* yang diuji pada konsentrasi 25% memiliki zona hambat rata-rata 6,3 mm, konsentrasi 50% rata-rata 6,5 mm, dan pada konsentrasi 75% dengan rata-rata sebesar 7,3 mm (Wahyuni *et al.*, 2018).

Ekstrak air daun pandan wangi mengandung senyawa bioaktif tanin, alkaloid, flavonoid, saponin, dan polifenol. Tidak ditemukan koloni pada uji angka lempeng total pada ekstrak air daun pandan wangi pada dosis 15% pengenceran 10^1 , dan tidak ditemukan koloni pada uji kapang khamir pada dosis 15% sampai pengenceran 10^4 (Aini dan Mardiyarningsih, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian Ariana (2017) menunjukkan bahwa perasan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) dengan kemampuannya dalam daya hambat bakteri *S. dysenteriae*, didapatkan rata-rata jumlah koloni *S. dysenteriae* dengan konsentrasi 0% didapatkan 257 koloni, 3,125% didapatkan 173 koloni, 6,25% didapatkan 159 koloni, 12,5% didapatkan 98 koloni, 25% didapatkan 41 koloni, 50% (tidak ada pertumbuhan), 100% (tidak ada pertumbuhan). Adanya pengaruh perasan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap *S. dysenteriae* karena adanya kandungan kimia dalam perasan daun pandan wangi diantaranya flavonoid, saponin, dan tanin.

H. Dekokta

Dekok / dekokta adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96--98°C) pada waktu yang lebih lama (± 30 menit) dan temperatur sampai titik didih air (Departemen Kesehatan RI, 2000). Air sebagai pelarut polar umumnya akan melarutkan senyawa golongan gula, asam amino, protein, poliglukosida, tanin, garam alkalooid, dan polifenol (Prameswari dan Widjanarko, 2014).

I. *Escherichia coli*

Taksonomi *E. coli* (Brooks *et al.*, 2012) diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Prokariot
Divisi : Gracilicutes
Kelas : Scotobacteria
Ordo : Eubacteriales
Famili : Enterobacteriaceae
Genus : *Escherichia*
Spesies : *E. coli*

Morfologi dan identifikasi *E. coli* adalah bakteri Gram negatif yang berbentuk pendek (kokobasil), berukuran 0,4--0,7 μm , bersifat anaerobik fakultatif dan mempunyai flagella peritrikal. Bakteri ini banyak ditemukan di dalam usus manusia sebagai flora normal (Jawetz *et al.*, 2001).

Bakteri *E. coli* termasuk dalam grup koliform. Istilah koliform tidak termasuk dalam taksonomi, tetapi ia merupakan grup spesies dari beberapa genera

diantaranya, *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Citrobacter*, dan mungkin *Aeromonas*, dan *Serratia*. Alasan utama penggolongan ini dikarenakan kemiripan karakteristik dari beberapa genera tersebut. Semua genera merupakan bakteri Gram negatif, tidak membentuk spora, hampir semuanya motil, anaerob fakultatif yang resisten terhadap berbagai macam bahan penurun tegangan permukaan (*surface active agent*) dan mampu memfermentasi laktosa menjadi asam dan gas dalam 48 jam pada suhu 32 atau 35 °C. Beberapa spesies bisa tumbuh pada suhu tinggi (44,5 °C), sedangkan spesies lainnya pada suhu 4 sampai 5 °C. Semua bakteri koliform bisa tumbuh pada makanan, kecuali pada pH < 4.0 dan pada aktivitas air (a_w) 0.92. Semua koliform sensitif terhadap suhu rendah dan mati dengan pasteurisasi (Eslava *et al.*, 2003).

Bakteri *E. coli* biasanya hidup di usus manusia dan hewan. Bakteri ini tergolong bakteri Gram negatif, berbentuk batang biasanya berukuran 0,5 x 1--3 μ , tidak membentuk spora, kebanyakan bersifat motil (dapat bergerak) menggunakan flagela, ada yang mempunyai kapsul, dapat menghasilkan gas dari glukosa, dan dapat memfermentasi laktosa (Melliawati, 2009). Chye *et al.* (2004) melaporkan jumlah rata-rata *E. coli* yang ditemukan pada susu dalam penelitiannya $6,8 \times 10^3$ cfu/ml dan *E. coli* O157:H7 dideteksi dalam 312 (33,5%) sampel.

Kebanyakan *E. coli* tidak berbahaya dan merupakan bagian penting dari saluran usus manusia yang sehat. Namun, ada beberapa *E. coli* yang bersifat patogen, yang berarti mereka dapat menyebabkan penyakit, diare atau penyakit saluran kemih, penyakit sistem pernafasan dan pneumonia, dan penyakit lainnya. Jenis *E. coli* yang menyebabkan diare dapat ditularkan melalui air atau makanan yang

terkontaminasi, atau melalui kontak dengan hewan atau orang (*Centers for Disease Control and Prevention*, 2015).

III. MATERI DAN METODE

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 9--23 Juli 2018. Pengambilan sampel susu dan pengujian WST (*Whiteside Test*) dilakukan di peternakan sapi perah milik Pak Afri Ichwansyah di Kelurahan Kedaung, Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung. Pengujian kandungan *E. coli* pada susu dilakukan di Laboratorium Kesmavet Balai Veteriner Lampung.

B. Materi Penelitian

B.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 3 ekor sapi perah (umur laktasi 2--3 bulan), susu sapi segar yang berasal dari 3 ekor sapi perah (12 puting), dekokta daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb), *povidone iodine* OneMed, NaOH 4%, dan air. Bahan yang digunakan pada pengujian jumlah *E. coli* yaitu BPW (*Buffered Pepton Water*) 0,1 % sebagai larutan pengencer, BGLBB (*Brilliant Green Lactose Bile Broth*) sebagai media penentu *E. coli*, LSTB (*Lauryl Sulfate Tryptose Broth*) sebagai larutan untuk menduga jumlah *E. coli*, ECB (*E. Coli Broth*) sebagai media pertumbuhan *E. coli*, L-EMBA (*Levine Eosin Methylene Blue Agar*) sebagai media diferensiasi *E. coli*, MR-VP (*Methyl*

Red-Voges Proskauer) sebagai media untuk menentukan adanya fermentasi asam campuran, PCA (*Plate Count Agar*) sebagai media untuk menghitung total *E. coli*, KCB (*Kalium Cyanide Broth*) sebagai media uji *citrate*, SCA (*Simmons Citrate Agar*) sebagai media untuk membedakan bakteri gram negatif, Reagen Kovac sebagai reagen pada uji produksi *indole* dalam koloni, dan Reagen Voges-Proskauer (VP) sebagai reagen untuk mengidentifikasi bakteri yang melakukan fermentasi.

B.2 Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kotak *styrofoam*, es batu, plastik PE ukuran 1 kg, panci besar, pisau, *blender*, gelas ukur, cawan, alat penyaring, gelas plastik transparan ukuran 120 ml (untuk *dipping* puting), dan pipet tetes. Peralatan untuk pengujian jumlah *E. coli* yaitu tabung Durham, cawan Petri, tabung reaksi, pipet ukur (1 ml, 2 ml, 5 ml, 10 ml), botol media, gunting, pinset, jarum inokulasi (*ose*), *stomacher*, pembakar bunsen, timbangan, *magnetic stirer*; pengocok tabung (*vortex*), inkubator, penangas air, autoklaf, lemari steril (*clean bench*), lemari pendingin (*refrigerator*), dan *freezer*.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diterapkan yaitu T0 (*dipping* puting menggunakan *povidone iodine* 5%), T1 (*dipping* puting menggunakan dekokta daun pandan wangi 30% b/b), T2 (*dipping* puting menggunakan dekokta daun pandan wangi 40% b/b), T3 (*dipping* puting menggunakan dekokta daun pandan wangi 50%

b/b). *Dipping* puting dilakukan selama ± 10 detik setiap setelah pemerahan pada tiap puting. Peubah yang diamati meliputi penurunan jumlah *E. coli* pada susu dan peradangan pada ambing sapi perah.

Sampel susu yang digunakan untuk mengetahui jumlah *E. coli* diambil pada hari ke-0 (sebelum perlakuan), hari ke-7, dan hari ke-14 saat pemerahan pagi hari, masing-masing sebanyak 12 sampel susu. Peradangan pada ambing sapi perah dapat diketahui dengan uji WST. Pengambilan sampel uji WST dilakukan pada proses pemerahan pagi hari, yaitu pada curahan susu ketiga setiap puting yang mendapatkan perlakuan. Perhitungan jumlah *E. coli* dilakukan dengan uji pendugaan, uji peneguhan, dan isolasi identifikasi.

Data yang diperoleh berupa jumlah *E. coli* dan skor mastitis. Apabila terjadi penurunan, maka dihitung persentase penurunannya. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan Analisis Variansi (Anova) pada taraf 5%.

D. Pelaksanaan Penelitian

Sebelum diterapkan perlakuan pada seluruh sapi, dilakukan pengambilan sampel susu dari 3 sapi (12 sampel dari 12 puting) untuk diuji jumlah *E. coli* dan uji WST. Seluruh sapi diperiksa keadaan putingnya untuk mengetahui tingkat kejadian mastitis dengan metode WST. Hal ini dilakukan untuk mengetahui keadaan sebelum dan setelah perlakuan (*teat dipping*).

D.1 Pembuatan dekokta daun pandan wangi

Prosedur pembuatan dekokta daun pandan wangi menurut Departemen Kesehatan RI (2000) adalah sebagai berikut:

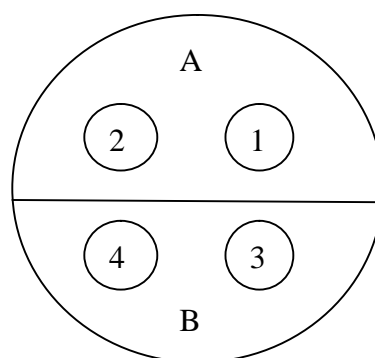
1. daun pandan wangi dicuci bersih;
2. daun pandan wangi yang sudah dicuci, kemudian ditiriskan hingga tidak berair;
3. daun pandan wangi dipotong melintang dan membujur, lalu dicacah dengan *blender*;
4. kemudian daun pandan wangi direbus dengan penangas air mendidih (96--98°C) selama ± 30 menit dimulai sejak mendidih;
5. perbandingan antara daun pandan wangi dan air untuk perlakuan T1 (30% b/b) adalah 300 g daun pandan wangi ditambah 700 g air, perlakuan T2 (40% b/b) adalah 400 g daun pandan wangi ditambah 600 g air, dan perlakuan T3 (50% b/b) adalah 500 g daun pandan wangi ditambah 500 g air;
4. setelah ± 30 menit rebusan tersebut didinginkan;
5. rebusan daun pandan yang sudah dingin disaring untuk mendapatkan larutannya;
6. larutan dekokta daun pandan wangi tersebut digunakan untuk *dipping* dengan dosis 30% b/b, 40% b/b, dan 50% b/b.

D.2 Proses *dipping* puting sapi perah

Setiap setelah pemerahan selesai, tiap ternak dilakukan *dipping* puting dengan proses sebagai berikut:

1. dekokta daun pandan wangi dan *povidone iodine* dimasukkan ke dalam wadah *dipping* yang berbeda sebanyak ± 100 ml;

2. setelah proses pemerahan selesai, masing-masing sapi mendapatkan perlakuan *dipping* yang berbeda tiap puting yaitu T0 pada puting depan-kanan, T1 pada puting depan-kiri, T2 pada puting belakang-kanan, dan T3 pada puting belakang-kiri;
3. *dipping* puting diulang sebanyak 3 kali pada sapi yang berbeda;
4. *dipping* puting dilakukan sedalam 3--5 cm selama \pm 10 detik.



Gambar 1. Urutan *dipping*

Keterangan:

A: kuartir depan

B: kuartir belakang

1: puting depan-kanan (T0)

3: puting belakang-kanan (T2)

2: puting depan-kiri (T1)

4: puting belakang-kiri (T3)

D.3 Pengujian WST susu sapi

Proses pengujian mastitis menggunakan uji WST dilakukan pada hari ke-0 (sebelum perlakuan), ke-7, dan ke-14. Adapun prosedur pengujian WST berdasarkan Surjowardojo (2011) sebagai berikut:

1. curahan susu pertama dan kedua dibuang terlebih dahulu, lalu diambil susu curahan ke-3 sebanyak dua sampai tiga pancaran dari masing-masing puting ditampung pada plastik atau wadah yang terpisah;

2. kemudian diambil lima tetes susu diletakkan dalam cawan melamin dan ditambah satu tetes NaOH 4%;
3. setelah itu diaduk menggunakan alat pengaduk sampai homogen selama 20 detik;
4. mengamati reaksi yang terjadi pada susu yang ditunjukkan dengan adanya skor seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Notasi reaksi uji WST

Notasi	Keterangan	Skor
-	Tidak terjadi gumpalan	0
1	Terjadi koagulasi sedikit selama diputar dan tidak banyak yang melekat pada pengaduk	1
2	Terjadi koagulasi pada permulaan diputar, koagulasi bergerak mengikuti pengaduk	2
3	Koagulasi melekat dengan segera pada pengaduk yang diputar terus dan mengumpul ditengah	3
4	Koagulasi yang tebal melekat pada pengaduk	4

Sumber: Bath *et al.*(1985)

Apabila terjadi penurunan skor WST, maka dihitung persentase penurunannya menggunakan rumus (Prasetyanti *et al.*, 2016) sebagai berikut:

$$\text{Persentase penurunan} = \frac{\text{Nilai awal} - \text{Nilai akhir}}{\text{Nilai awal (hari ke-0)}} \times 100\%$$

D.4 Pengujian jumlah *E. coli*

Pengujian jumlah *E. coli* dilakukan dengan uji pendugaan, uji peneguhan dan isolasi-identifikasi melalui uji biokimia *Indole*, *Methyl red*, *Voges-Proskauer* dan *Citrate* (IMViC) berdasarkan Standar Nasional Indonesia (2008).

D.4.1 Penyiapan sampel

1. Menimbang sampel cair sebanyak 25 ml secara aseptik kemudian masukkan dalam wadah steril.
2. Menambahkan 225 ml larutan BPW 0,1 % ke dalam kantong steril yang berisi sampel, homogenkan dengan *stomacher* selama 1 menit sampai dengan 2 menit (kecuali untuk sampel susu cair). Ini merupakan larutan dengan pengenceran 10^{-1} .

D.4.2 Uji pendugaan

1. Memindahkan 1 ml larutan pengenceran 10^{-1} tersebut dengan pipet steril ke dalam larutan 9 ml BPW 0,1 % untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} dan 10^{-3} .
2. Memindahkan masing-masing 1 ml dari setiap pengenceran ke dalam 3 seri tabung LSTB yang berisi tabung *Durham*.
3. Menginkubasi pada temperatur 35°C selama 24 jam sampai dengan 48 jam;
4. Memerhatikan adanya gas yang terbentuk di dalam tabung *Durham*. Hasil uji dinyatakan positif apabila terbentuk gas.

D.4.3 Uji konfirmasi (peneguhan)

1. Menyertakan kontrol positif *E. coli* dalam pengujian.
2. Memindahkan biakan positif dari D.4.2. nomor (4) dengan menggunakan jarum inokulasi dari setiap tabung LSTB ke dalam tabung ECB yang berisi tabung *Durham*.
3. Menginkubasikan ECB pada temperatur $45,5^{\circ}\text{C}$ selama 24 ± 2 jam, jika hasilnya negatif inkubasikan kembali selama 48 ± 2 jam.

4. Memerhatikan adanya gas yang terbentuk di dalam tabung *Durham*. Hasil uji dinyatakan positif apabila terbentuk gas.
5. Selanjutnya menggunakan tabel *Most Probable Number* (MPN) untuk menentukan nilai MPN berdasarkan jumlah tabung ECB yang positif mengandung gas di dalam tabung *Durham* sebagai jumlah *E. coli* per mililiter atau per gram.

D.4.4 Interpretasi hasil

Banyaknya koliform yang terdapat dalam sampel uji diinterpretasikan dengan mencocokkan kombinasi jumlah tabung yang memperlihatkan hasil positif, berdasarkan tabel index MPN (Tabel 13). Kombinasi yang diambil, dimulai dari pengenceran tertinggi yang masih menghasilkan semua tabung positif, sedangkan pada pengenceran berikutnya terdapat tabung yang negatif. Kombinasi yang diambil terdiri dari tiga pengenceran. Nilai MPN sampel dihitung sebagai berikut:

$$\text{MPN sampel (MPN/ml)} = \frac{\text{Nilai MPN tabel}}{100} \times \text{faktor pengenceran yang ditengah}$$

Jika tidak ada tabung yang menunjukkan hasil positif, maka pengujian dihentikan di tahap ini dengan mengacu pada Tabel 10.

D.4.5 Isolasi-identifikasi

1. Membuat goresan pada media L-EMBA atau VRBA dari tabung ECB yang positif, menginkubasi pada temperatur 35 °C selama 18 jam sampai dengan 24 jam.

2. Koloni yang diduga *E. coli* berdiameter 2 mm sampai dengan 3 mm, warna hitam atau gelap pada bagian pusat koloni, dengan atau tanpa metalik kehijauan yang mengkilat pada media L-EMBA.
3. Mengambil koloni yang diduga dari masing-masing media L-EMBA dengan menggunakan ose, dan pindahkan ke PCA miring. Menginkubasikan PCA miring pada temperatur 35 °C selama 18 jam sampai dengan 24 jam untuk uji biokimia.

D.4.6 Uji produksi indole

1. Menginokulasikan koloni dari tabung PCA pada TB dan menginkubasikan pada temperatur 35 °C selama 24±2 jam.
2. Menambahkan 0,2 ml sampai dengan 0,3 ml reagen *Kovac*.
3. Hasil reaksi positif ditandai dengan adanya bentuk cincin merah pada lapisan atas media, sedangkan hasil reaksi negatif ditandai dengan terbentuknya cincin kuning.

D.4.7 Uji Voges-Proskauer (VP)

1. Mengambil biakan dari media PCA lalu inokulasikan ke tabung yang berisi 10 ml media MR-VP dan menginkubasikan pada temperatur 35 °C selama 48±2 jam.
2. Memindahkan 5 ml MR-VP ke tabung reaksi dan tambahkan 0,6 ml larutan naphthol dan 0,2 ml KOH 40 %, kemudian digoyang-goyang.
3. Hasil reaksi positif ditandai adanya warna merah muda eosin dalam waktu 2 jam.

D.4.8 Uji *Methyl Red* (MR)

1. Mengambil biakan dari media PCA lalu inokulasikan ke tabung yang berisi 10 ml media MR-VP dan inkubasikan pada temperatur 35°C selama 48±2 jam.
2. Menambahkan 2 tetes sampai dengan 5 tetes indikator MR pada tabung.
3. Hasil uji positif ditandai adanya warna merah dan hasil reaksi negatif ditandai adanya warna kuning.

D.4.9 Uji *citrate*

1. Menginokulasikan koloni dari media Agar miring PCA ke dalam media KCB, dan inkubasikan pada temperatur 35 °C selama 96 jam.
2. Hasil uji positif ditandai dengan terbentuknya kekeruhan pada media.

D.4.10 Interpretasi hasil uji biokimia

Klasifikasi *E. coli* adalah reaksi IMViC dengan pola + + - - atau - + - - (Tabel 4)

D.4.11 Interpretasi hasil akhir

Jumlah *E. coli* dinyatakan berdasarkan hasil MPN, isolasi-identifikasi, dan uji biokimia.

Apabila terjadi penurunan jumlah *E. coli*, maka dihitung persentase penurunannya menggunakan rumus (Prasetyanti *et al.*, 2016) sebagai berikut:

$$\text{Persentase penurunan} = \frac{\text{Nilai awal} - \text{Nilai akhir}}{\text{Nilai awal (hari ke-0)}} \times 100\%$$

Tabel 4. Acuan hasil reaksi *Indole*, *Methyl Red*, *Voges-Proskauer*, *Citrate* (IMViC) terhadap *E. coli*.

Tipe Organisme	<i>Indole</i>	MR	VP	<i>Citrate</i>
<i>E. coli</i> spesifik	+	+	-	-
<i>E. coli</i> non spesifik	-	+	-	-
<i>Typical intermediate</i>	N/A	+	-	+
<i>Atypical intermediate</i>	-	+	-	+
<i>Typical Enterobacter aerogenes</i>	-	-	+	+
<i>Atypical Enterobacter aerogenes</i>	+	-	+	+

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. tidak terdapat pengaruh penggunaan dekokta daun pandan wangi sebagai bahan *dipping* puting terhadap jumlah *E. coli* pada susu;
2. penggunaan dekokta daun pandan wangi sebagai bahan *dipping* puting tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap penurunan peradangan ambing berdasarkan skor mastitis selama 14 hari perlakuan;
3. penggunaan dekokta daun pandan wangi 40--50% mampu menggantikan *povidone iodine* 5% sebagai bahan *dipping* puting.

B. Saran

Setelah dilaksanakannya penelitian, maka saran yang dapat disampaikan yaitu:

1. perlu diuji kembali mengenai penggunaan dekokta daun pandan wangi terhadap penurunan jumlah *E. coli* pada susu dan peradangan pada ambing dengan uji skor mastitis pada sapi yang mengalami mastitis klinis;
2. pengujian jumlah *E. coli* menggunakan metode lain seperti metode enumerasi;
3. perlu dilakukan pengujian terhadap bakteri lain penyebab mastitis seperti *S. aureus*.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1995. Petunjuk Praktis Beternak Sapi Perah. Kanisius. Yogyakarta
- Adriani. 2010. Penggunaan *Somatic Cell Count* (SCC), jumlah bakteri, dan *California Mastitis Test* (CMT) untuk deteksi mastitis pada kambing. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 8 (5): 229--234
- Afifi, R. dan E. Erlin. 2017. Uji anti bakteri ekstrak daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) terhadap zona hambat bakteri jerawat *Propionibacterium acnes* secara in vitro. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada* 17 (2): 321--330
- Aini, R. dan A. Mardiyarningsih. 2016. Pandan leaves extract (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) as a food preservative. *JKKI* 7 (4): 166--173
- Akoso, T. B. 1996. Kesehatan Sapi. Kanisius. Yogyakarta
- Aprilia, P. R., S. A. B. Santoso, dan D. W. Harjanti. 2015. Jumlah *Staphylococcus aureus* dan kandungan nutrien susu akibat dipping puting menggunakan ekstrak daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) pada sapi perah penderita mastitis subklinis. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 26 (1): 43--51
- Ariana, D. 2017. Uji antibakteri perasan daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap *Shigella dysenteriae*. *The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist* 2 (1): 67--72
- Arisandi dan Andriani. 2008. Khasiat Berbagai Tanaman untuk Pengobatan. Eksha Media. Jakarta
- Azizoglu, R.O., R. Lyman, and K. L. Anderson. . 2013. Bovine *Staphylococcus aureus*: Dose response to iodine and chlorhexidine and effect of iodine challenge on antibiotic susceptibility. *J. Dairy Sci.* 96 (2): 993--999
- Bath, D. L., F. D. Dickinson, H.A. Tucker, and R.D. Appleman. 1985. *Dairy Cattle: Principles, Practices, Problem, Profit*. Third Edition. Lea and Febiger. Philadelphia
- Brooks, G., K. C. Carroll, J. Butel, and S. Morse. 2012. *Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology* 26th ed. The McGraw-Hill Companies, Inc. San Francisco

- Buchbauer, Gerhard, and K. H. C. Ba er. 2010. Handbook of essential Oils: Science, Technology, and Applications. CRC Press/Taylor & Francis. Florida
- Centers for Disease Control and Prevention. 2015. *E. coli*. <https://www.cdc.gov/ecoli/general/>. Diakses pada 7 Januari 2018
- Chye, F. Y., A. Abdullah, dan M. K. Ayob. 2004. Bacteriological quality and safety of raw milk in Malaysia. *Food Microbiol* 21: 535--541
- Departemen Kesehatan RI. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat. Departemen Kesehatan RI, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional. Jakarta
- Elmoslemany, A. M., G. P. Keefe, I. R. Dohoo, J. J. Wichtel, H. Stryhn, dan R. T. Dingwell. 2010. The association between bulk tank milk analysis for raw milk quality and on-farm management practices. *Prev. Vet. Med.* 95: 32--40
- Eslava, C, J. Villaseca, U. Hernandez, dan A. Cravioto. 2003. *Escherichia coli*. Dalam: Miliotis, M. D. dan J. W. Bier, editor. International Handbook of Foodborne Pathogens. Marcel Dekker. New York
- Faras, A. F., S. S. Wadkar, and J. S. Ghosh. 2014. Effect of leaf extract of *Pandanus amaryllifolius* (Roxb.) on growth of *E. coli* and *Micrococcus (Staphylococcus) aureus*. *J. Int. Food Research* 21 (1): 421--423
- Godkin, A. 1998. *Staphylococcus aureus* Mastitis : A contagious bacterial infection of the udder. *Health Management. Omafra* 519: 846--965
- Hameed, K. G. A., G. Sender, and A. Korwin-Kossakowska. 2006. Public health hazard due to mastitis in dairy cows. *Anim. Sci. Pap. Reports.* 25: 73--85
- Hungerford, T.G. 1990. Disease of Livestock. McGraw-Hill Book Co. Australia
- Jawetz, Melnick, dan Adelberg. 2001. Mikrobiologi Kedokteran. Buku 1. Terjemahan: Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Salemba Medika. Surabaya
- Julianto, P. S. dan D. W. Harjanti. 2017. Pengaruh dipping menggunakan ekstrak daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) terhadap total bakteri dan jamur susu sapi perah mastitis subklinis. *Agromedia* 35 (1): 7--13
- Karimuribo, E.D., J. L. Fitzpatrick, E. S. Swai, C. Bell, M. J. Bryant, N. H. Ogden, D. M. Kambarage, and N. P. French. 2008. Prevalence of subclinical mastitis and associated risk factors in small holder dairy cows in Tanzania. *Vet. Rec.* 163 (1): 16--21

- Mardiyaningsih, A. dan R. Aini. 2014. Pengembangan potensi ekstrak daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) sebagai agen antibakteri. *Pharmaceutical Science* 4 (2): 185--192
- Melliawati, R. 2009. *E. coli* dalam kehidupan manusia. *BioTrends* 4 (1):10--14
- Nurhayati, I. S. dan E. Martindah. 2015. Pengendalian mastitis subklinis melalui pemberian antibiotik saat periode kering pada sapi perah. *Wartazoa* 25 (2): 65--74
- Omiccioli, E., G. Amagliani, G. Brandi, and M. Magnani. 2009. A new platform for Real-Time PCR detection of *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli* O157 in milk. *Food Microbiol* 26: 615--622
- Poeloengan, M., M. N. Susan, dan Andriani. 2005. Efektivitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn) terhadap Mastitis Subklinis. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Balai Penelitian Veteriner. Bogor
- Prameswari, O. M. dan S. B. Widjanarko. 2014. Uji efek ekstrak air daun Pandan Wangi terhadap penurunan kadar glukosa darah dan histopatologi tikus diabetes mellitus. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2 (2): 16--27
- Prasetyanti, D. R., C. Budiarti, dan D. W. Harjanti. 2016. Efektifitas daun Kersen (*Muntinga calabura L.*) dalam menurunkan jumlah bakteri dalam susu dan peradangan pada ambing sapi perah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 19 (1): 10--16
- Putri, P., Sudjatmogo, dan T. H. Suprayogi. 2015. Pengaruh lama waktu *dipping* dengan menggunakan larutan kaporit terhadap tampilan total bakteri dan derajat keasaman susu sapi perah. *J. Anim. Agric.* 4 (1): 132--136
- Rahayu, S. 2015. Deteksi *Staphylococcus agalactiae* Penyebab Mastitis Subklinis pada Sapi Perah di Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Rohmawati, E. 1995. Skrining kandungan kimia daun Pandan serta isolasi dan identifikasi alkaloidnya. Dalam: Rina dan P.A. Endang. 2012. Potensi daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dan Mangkokan (*Notophanax scutellarium*) sebagai repellent nyamuk *Aedes Albopictus*. *Aspirator* 4 (2): 85--91
- Rustamadji, B. 2004. Dairy Science I. Laboratory of Dairy Animal. Faculty of Animal Science. Gadjah Mada University. Yogyakarta
- Samad, M.A. 2008. Animal Husbandry and Veterinary Science. Vol. II. Bangladesh Agricultural University. Mymensingh (Bangladesh)

- Sasongko, D.A., T. H. Suprayogi, dan S.M. Sayuthi. 2012. Pengaruh berbagai konsentrasi larutan kaporit (CaHOCl) untuk *dipping* puting susu kambing perah terhadap total bakteri dan pH susu. *J. Anim. Agric.* 1 (2): 93--99
- Setiorini, H. E. 2011. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa* serta Skrining Fitokimia. Tesis. Universitas Muhammadiyah. Surakarta
- Sharif, A., M. Umer, and G. Muhammad. 2009. Mastitis controlling dairy production. *J. Agric. Soc. Sci.* 5: 102--105
- Siregar, S.B.. 1993. Sapi Perah, Jenis, Teknik Pemeliharaan, dan Analisa Usaha. PT. Penebar Swadaya. Jakarta
- _____. 2003. Sapi Perah, Jenis, Teknis Pemeliharaan, dan Analisis Usaha. Penebar Swadaya. Jakarta
- Soekamto, N. H. 2011. Aktivitas antibakteri dan antijamur ekstrak dan senyawa dari *Kleinhovia hospita* dan *Pterospermum subpeltatum* (*Sterculiaceae*). Makalah Simposium KBA XIX. Samarinda
- Standar Nasional Indonesia. 2008. SNI 2897. Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur, dan Susu, serta Hasil Olahannya. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta
- _____. 2009. SNI 7388. Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta
- _____. 2011. SNI 3141.1. Susu Segar – Bagian 1: Sapi. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta
- Subronto. 1995. Ilmu Penyakit Ternak. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- _____. 2003. Ilmu Penyakit Ternak (Mamalia). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Subronto dan Tjahajati. 2004. Ilmu Penyakit Ternak II. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Sudono, A. 1999. Ilmu Produksi Ternak Perah. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- _____, R. F. Rosdiana, dan B. S. Setiawan. 2003. Beternak Sapi Perah Secara Intensif. AgroMedia Pustaka. Jakarta
- Surjowardojo, P. 2011. Tingkat kejadian mastitis dengan *Whiteside Test* dan produksi susu sapi perah Friesien Holstein. *J. Ternak Tropika* 12(1): 46--55

- Trisunuwati, P. dan E. Setyowati. 2017. Potensi perasan daun Binahong (*Anredera cordifolia*) sebagai antibakterial pada kultur media bakteri *Staphylococcus aureus* dan *E. coli* penyebab mastitis klinis penyebab mastitis sapi perah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 27 (1): 18--27
- Van Den Berg, T. C. T. 1988. *Higiene and Dairy Technology*. Agriculture Faculty Wageningen University. Netherland
- Wahyuni, Indri, Erina, dan Fakhrurrazi. 2018. Uji daya hambat ekstrak daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella sp.* *Jimvet* 2 (3): 242--254
- Wijayakusuma, H. 2008. *Ramuan Lengkap Herbal Taklukan Penyakit*. Pustaka Bunda. Jakarta
- Xia, S. S. 2006. *The Rheology of Gel Formed During The California Mastitis Test*. Thesis. The University of Waikato. Hamilton.