

**PENGARUH *TEAT SPRAY* MENGGUNAKAN
BIOMASTIC TERHADAP KUALITAS SUSU
BERDASARKAN *REDUCTASE TEST* DAN
*CALIFORNIA MASTITIS TEST***

SKRIPSI

Oleh:

Andi Wijaya

NIM. 145050100111153



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

**PENGARUH *TEAT SPRAY* MENGGUNAKAN
BIOMASTIC TERHADAP KUALITAS SUSU
BERDASARKAN *REDUCTASE TEST* DAN
*CALIFORNIA MASTITIS TEST***

SKRIPSI

Oleh:

Andi Wijaya

NIM. 145050100111153

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan
Universitas Brawijaya

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

**PENGARUH *TEAT SPRAY* MENGGUNAKAN BIOMASTIC
TERHADAP KUALITAS SUSU BERDASARKAN
REDUCTASE TEST DAN *CALIFORNIA MASTITIS TEST***

SKRIPSI

Oleh :

Andi Wijaya

NIM. 145050100111153

Telah dinyatakan lulus dalam ujian Sarjana

Pada Hari/Tanggal : Senin, 30 April 2018

	Tanda tangan	Tanggal
Pembimbing Utama:		
<u>Dr. Ir. Puguh Surjowardojo, MP</u> NIP. 19571216 198403 1 001
Pembimbing Pendamping:		
<u>Dr. Ir. Tri Eko Susilorini, MP</u> NIP. 19580711 198601 2 001
Dosen Penguji:		
<u>Dr. Ir. Herni Sudarwati, MS</u> NIP. 19540227 198303 2 001
<u>Dr. Ir. Agus Budiarto, MS</u> NIP. 19570825 198303 1 002

Mengetahui
Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Brawijaya

Prof. Dr. Sc.Agr.Ir. Suyadi, MS
NIP. 19620403 198701 1 001
Tanggal:

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Surabaya Provinsi Jawa Timur pada 7 November 1995. Penulis adalah putra ketiga dari Ibu Endang Sriwati dan Bapak Djandari. Penulis memulai pendidikan formal di TK Shofiyah Al-Ikhlas Surabaya pada tahun 2000 – 2002, kemudian menempuh pendidikan Sekolah Dasar di SDN Pradah Kalikendal I/482 pada tahun 2002 – 2008. Penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 33 Surabaya pada tahun 2008 – 2011, selanjutnya penulis menempuh pendidikan ke jenjang Sekolah Menengah Atas di SMAN 12 Surabaya pada tahun 2011 – 2014. Penulis diterima di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya melalui jalur SBMPTN 2014.

Penulis selama menempuh studi di Fakultas Peternakan aktif di Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya periode tahun 2015 – 2016 sebagai staf muda kementerian kebijakan publik dan di UKM Kelompok Ilmiah Mahasiswa (KIM) Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya periode tahun 2014 – 2017 sebagai staf muda. Selain itu, penulis pernah menjabat sebagai asisten praktikum Mikrobiologi periode 2015 – 2017 dan asisten praktikum Ilmu Produksi Ternak Unggas periode 2015 – 2016. Penulis pernah mengikuti beberapa kepanitiaan di lingkungan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, seperti: workshop PKM-KT sebagai divisi acara, seminar nasional Inovation Animal Science Competition (IASC) sebagai divisi perlengkapan, pelatihan desain sebagai SC desain dan DIKLAT KIM V sebagai divisi PDD.

Penulis pernah menjuarai kompetisi LKTI tingkat Nasional di Universitas Hasanuddin Makassar dalam event INSIGHT tahun 2016 sebagai juara 2, LKTI tingkat Nasional di Universitas Jember dalam event Public Health Competition (PHC) tahun 2016 sebagai juara 3, LKTI tingkat Nasional di Universitas Negeri Medan dalam event Medan National Conference – Festival Ilmiah Mahasiswa (MNC – FILM) tahun 2017 sebagai finalis dan LKTI tingkat Nasional di Universitas Jember dalam event Unej Creative Competition tahun 2017 sebagai finalis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan kasih sayang-Nya, serta shalawat dan salam pada junjungan nabi besar kita Nabi Muhammad SAW, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh *Teat Spray* menggunakan BIOMASTIC terhadap Kualitas Susu berdasarkan *Reductase Test* dan *California Mastitis Test*”** dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata satu (S-1) Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam penyusunan skripsi. Penulis secara khusus menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Endang Sriwati, Bapak Djandari, Mas Moch. Revanul Mashuri, Mbak Tresnowati, Mas Agung Budiono, Mbak Ida dan Adik Desi Asti Wulandari tercinta yang selalu memberikan semangat, dukungan, nasihat, dukungan moril dan materil serta restu dan doa yang tak kenal lelah, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Dr. Ir. Puguh Surjowardojo, MP., selaku Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Tri Eko Susilorini, MP., selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran mulai dari penelitian sampai dengan penulisan skripsi dengan baik.

3. Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS., selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya yang telah memberikan fasilitas belajar dengan baik bagi seluruh mahasiswa.
4. Dr. Agus Susilo, S.Pt., MP selaku Ketua Program Studi Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya yang telah memberikan pelayanan yang baik terhadap mahasiswa.
5. Dr. Ir. Sri Minarti, MP selaku Ketua Jurusan Peternakan Universitas Brawijaya yang telah memberikan saran dan mengatur kelancaran pelaksanaan penelitian.
6. Dr. Ir. Herni Sudarwati, MS dan Dr. Ir. Agus Budiarto, MS selaku penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun selama Ujian Sarjana.
7. Bapak Syamsul dan Bapak Mardi selaku pimpinan di UPTD PPHT Sapi Perah Desa Bambang Kecamatan Wajak Kabupaten Malang yang telah memberikan izin dan membantu dalam proses penelitian dalam rangkaian kegiatan skripsi.
8. Sugeng Riyadi yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian, penyelesaian analisis data skripsi.
9. Agif Rahatna P. selaku partner penelitian di UPTD PPHT Sapi Perah Desa Bambang Kecamatan Wajak Kabupaten Malang.
10. Teman-teman Fakultas Peternakan Angkatan 2014 yang selalu memberikan dukungan dan doa dalam

penyelesaian skripsi yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

11. Semua pihak yang turut membantu, baik terlibat langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang penulis miliki, penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih terdapat kekurangan dan kelemahan, walaupun demikian penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk mendapat hasil yang optimal.

Bertolak dari inilah, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak, sehingga menjadi bahan masukan bagi penulis untuk peningkatan di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis mengharapkan penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan juga semoga Allah SWT membalas semua pihak yang telah berjasa kepada penulis selama penulis menempuh pendidikan dengan pahala yang berlipat ganda.

Malang, April 2018

Penulis

THE EFFECT OF TEAT SPRAY BY BIOMASTIC TO MILK QUALITY BASED ON REDUCTASE TEST AND CALIFORNIA MASTITIS TEST

Andi Wijaya¹⁾, Puguh Surjowardojo²⁾ and Tri Eko Susilorini²⁾

¹⁾ Student of Animal Science Faculty, Brawijaya University

²⁾ Lecturer of Animal Science Faculty, Brawijaya University

Email: andiw562@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate the effect of teat spray by BIOMASTIC to milk quality based on reductase test and california mastitis test also that we can to prevent of mastitis. The materials in this research were 15 fresh milk of dairy cattles, BIOMASTIC and iodine solution, CMT reagent and also methylene blue. The method of this experiment with a Nested Design (ND) with 3 treatments and 5 replications. Treatments in this research were P0 (teat spray by iodine solution post milking), P1 (teat spray by BIOMASTIC solution pre milking) and P2 (teat spray by BIOMASTIC solution post milking). The result of this research showed that teat spray by iodine and BIOMASTIC solution highly significantly effect on reductase test and california mastitis test ($P < 0.01$). The rate of bacterial growth based on reductase test by P0 90.30%, P1 90.82% and P2 98.91%, then in california mastitis test by P0 89.65%, P1 77.86% and P2 80%. The best treatment of this research was in P2. This research was concluded teat spray by BIOMASTIC

post milking has the ability to increase milk quality based on reductase test and california mastitis test.

Keyword: BIOMASTIC, california mastitis test, reductase test, teat spray

**PENGARUH *TEAT SPRAY* MENGGUNAKAN
BIOMASTIC TERHADAP KUALITAS SUSU
BERDASARKAN *REDUCTASE TEST* DAN
*CALIFORNIA MASTITIS TEST***

Andi Wijaya¹⁾, Puguh Surjowardojo²⁾ dan Tri Eko Susilorini²⁾

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

²⁾ Dosen Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

Email: andiw562@gmail.com

RINGKASAN

Mastitis merupakan radang ambing yang sering menyerang sapi perah dan disebabkan oleh mikroorganisme seperti *Staphylococcus aureus* dan *Esherichia coli*. Mastitis dibagi menjadi 2 macam berdasarkan gejalanya, yaitu: mastitis klinis dan mastitis subklinis. Namun, mastitis subklinis lebih banyak menyerang sapi perah daripada mastitis klinis. Mastitis subklinis merupakan penyakit yang menakutkan bagi usaha peternakan sapi perah karena dapat menyebabkan kerugian ekonomi dengan gejala klinis yang tidak terlihat. Kerugian akibat mastitis antara lain penurunan produksi susu hingga 30%, kematian anak karena tidak mendapatkan kolostrum, peningkatan biaya pencegahan yang cukup mahal, meningkatnya jumlah hewan yang harus dikeluarkan dan susu ditolak di pasaran karena jumlah sel somatik yang tinggi. Salah satu tindakan untuk mengurangi kerugian yang timbul akibat terjadinya mastitis yaitu dengan menerapkan manajemen pemerahan yang baik dan tepat seperti

menggunakan antiseptik herbal. BIOMASTIC merupakan antiseptik herbal dengan memanfaatkan kandungan senyawa antibakteri dari dekok daun kersen (*Muntingia calabura* L.) seperti: flavonoid, saponin dan tannin. Selain itu, BIOSMASTIC juga mengandung gliserin sebagai humektan pada puting dan untuk menambah kemampuan serta keefektifan zat antibakteri dari dekok daun kersen. Pengaplikasian antiseptik herbal ini dapat melalui *teat spray*. Penerapan *teat spray* pada sapi perah diyakini lebih mudah dan cepat dalam mensucihamakan puting. Selain itu, larutan yang digunakan tidak mengontaminasi puting pada individu sapi dengan sapi yang lain, sehingga penyebaran bakteri penyebab mastitis dapat dicegah. Hal ini diterapkan agar dapat menghasilkan kualitas susu yang baik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *teat spray* menggunakan BIOMASTIC terhadap kualitas susu berdasarkan *reductase test* dan *California Mastitis Test* (CMT). Penelitian dilaksanakan di UPTD Pembibitan dan Pengolahan Hasil Ternak (PPHT) Sapi Perah Desa Bambang, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang, Jawa Timur dan dimulai pada 30 Oktober sampai 30 Desember 2017. Materi penelitian yang digunakan adalah 15 ekor sapi PFH periode laktasi 1 – 4, susu segar, larutan BIOMASTIC, larutan iodine, reagen CMT dan *methylene blue*.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah percobaan (eksperimen) dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan yang kemudian dianalisis dengan analisis ragam berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) – *Nested Design* (tersarang). Apabila diperoleh hasil yang berbeda, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan untuk

mengetahui perlakuan yang memberi pengaruh terhadap kualitas susu berdasarkan *reductase test* dan CMT. Perlakuan terdiri dari P0 yaitu *teat spray* menggunakan larutan *iodine* pasca pemerahan, P1 yaitu *teat spray* menggunakan larutan BIOMASTIC pra pemerahan dan P2 yaitu *teat spray* menggunakan larutan BIOMASTIC pasca pemerahan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) berdasarkan rata-rata *reductase test* dan CMT. Rataan *reductase test* pada P0, P1 dan P2 yaitu $337,511 \pm 9,602$; $360,200 \pm 3,747$ dan $385,533 \pm 14,341$ menit, sedangkan rata-rata CMT pada P0, P1 dan P2 yaitu $1,711 \pm 0,127$; $0,889 \pm 0,176$ dan $0,400 \pm 0,217$. Laju pertumbuhan bakteri melalui *reductase test* pada P0, P1 dan P2 menunjukkan adanya pengaruh selama perlakuan berlangsung (minggu) terhadap waktu reduktase sebesar 90,30%, 90,82% dan 98,91%, sedangkan melalui CMT pada P0, P1 dan P2 sebesar 89,65%, 77,86% dan 80,00%. Selang waktu perlakuan (minggu) memiliki pengaruh yang linier positif terhadap *reductase test* dan negatif terhadap CMT, yaitu semakin tinggi waktu reduktase maka semakin rendah nilai CMT. Perlakuan terbaik berdasarkan *reductase test* dan CMT terdapat pada P2 karena larutan BIOMASTIC mampu menghambat semua jenis bakteri penyebab mastitis, sehingga dapat dijadikan solusi alternatif dalam manajemen pemerahan untuk menghasilkan susu dengan kualitas baik.

DAFTAR ISI

	Halaman
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRACT	ix
RINGKASAN	xi
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Kegunaan	5
1.5 Kerangka Pikir	5
1.6 Hipotesis	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Sapi Perah	9
2.2 Mastitis	10
2.3 <i>Teat Spray</i>	14
2.4 BIOMASTIC	14
2.5 <i>Reductase Test</i>	15
2.6 <i>California Mastitis Test (CMT)</i>	16
BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN	19
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	19

3.2 Materi Penelitian	19
3.2.1 Alat dan Bahan	19
3.3 Metode Penelitian	20
3.4 Tahapan Penelitian	20
3.4.1 Persiapan.....	20
3.4.2 Pelaksanaan.....	20
3.4.2.1 Pelaksanaan <i>Teat Spray</i>	20
3.4.2.2 Pengujian Reduktase Susu	21
3.4.2.3 Pengujian <i>California Mastitis</i> <i>Test (CMT)</i>	21
3.5 Variabel Penelitian	22
3.6 Analisis Data	22
3.7 Batasan Istilah	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian	24
4.2 Pengaruh <i>teat spray</i> menggunakan BIOMASTIC terhadap Kualitas Susu berdasarkan <i>reductase test</i>	26
4.3 Pengaruh <i>teat spray</i> menggunakan BIOMASTIC terhadap Kualitas Susu berdasarkan CMT.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. <i>Grade</i> susu	16
2. Interpretasi berdasarkan CMT.....	18
3. Waktu untuk mereduksi susu hasil perlakuan <i>teat</i> <i>spray</i> menggunakan larutan <i>iodine</i> dan BIOMASTIC	27
4. Rataan nilai CMT pada susu hasil perlakuan <i>teat</i> <i>spray</i> menggunakan larutan <i>iodine</i> dan BIOMASTIC	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan kerangka pikir	8
2. Sapi perah	9
3. (a) Daun kersen (<i>Muntingia calabura</i> L.) dan (b) Kemasan BIOMASTIC	15
4. UPTD PPHT Sapi Perah Kecamatan Wajak	24
5. Laju pertumbuhan bakteri pada P0 berdasarkan <i>reductase test</i>	28
6. Laju pertumbuhan bakteri pada P1 berdasarkan <i>reductase test</i>	29
7. Laju pertumbuhan bakteri pada P2 berdasarkan <i>reductase test</i>	31
8. Laju pertumbuhan bakteri pada P0 berdasarkan CMT	37
9. Laju pertumbuhan bakteri pada P1 berdasarkan CMT	39
10. Laju pertumbuhan bakteri pada P2 berdasarkan CMT ..	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur pemerahan	50
2. Data hasil <i>reductase test</i>	51
3. Analisa ragam <i>teat spray</i> terhadap kualitas susu berdasarkan <i>reductase test</i>	54
4. Data hasil CMT	63
5. Analisa ragam <i>teat spray</i> terhadap kualitas susu berdasarkan CMT	66
6. Dokumentasi	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sapi perah merupakan jenis sapi yang menghasilkan susu melebihi kebutuhan untuk anaknya. Berdasarkan data Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur tahun 2016 memperlihatkan produksi susu yang dihasilkan sebesar 49.246,062 ton/tahun dengan produksi susu sebesar 8 – 10 L/ekor/hari. Angka ini lebih rendah dibandingkan dengan produksi susu ideal seekor sapi perah dengan kondisi di Indonesia yaitu sebesar 14 – 16 L/ekor/hari. Produksi susu sapi perah dipengaruhi oleh faktor antara lain bangsa dan individu, tingkat laktasi, kecepatan sekresi susu, pemerahan, umur, siklus birahi, periode kering, pakan, lingkungan serta penyakit. Infeksi yang sering dialami oleh sapi perah yaitu mastitis.

Mastitis merupakan radang ambing yang sering menyerang sapi perah dan disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri ataupun luka karena mekanis, sehingga menimbulkan bertambahnya sel somatik di dalam jaringan ambing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 80% sapi perah laktasi yang ada di Indonesia menderita mastitis. Bakteri yang paling sering terdeteksi akibat mastitis adalah *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Escherichia coli* (Khasanah, Sarwiyono dan Surjowardojo, 2014). Berdasarkan gejalanya mastitis dibagi menjadi 2 macam yaitu mastitis klinis dan mastitis subklinis.

Mastitis klinis merupakan mastitis yang secara kasat mata dapat dilihat tanda klinisnya. Tanda klinisnya berupa gejala peradangan pada ambing (merah, bengkak, panas dan rasa

sakit) dan perubahan pada susu yang dihasilkan (berbau, berlendir dan menggumpal). Sedangkan mastitis subklinis merupakan mastitis yang tidak menunjukkan gejala klinis yang jelas, tetapi bila diteliti lebih mendalam akan terlihat peningkatan jumlah sel somatik dalam susu yang dihasilkan. Mastitis subklinis merupakan momok yang menakutkan bagi usaha peternakan sapi perah karena dapat menyebabkan kerugian ekonomi dengan gejala klinis yang tidak terlihat.

Menurut (Surjowardojo, 2012) beberapa kerugian akibat mastitis antara lain penurunan produksi susu hingga 30%, kematian anak karena tidak mendapatkan kolostrum, peningkatan biaya pencegahan yang cukup mahal, meningkatnya jumlah hewan yang harus dikeluarkan dan susu ditolak di pasaran karena jumlah sel somatik yang tinggi. Padahal susu sebagai salah satu produk peternakan sapi perah dibutuhkan oleh manusia dari berbagai lapisan usia mulai dari bayi sampai orang tua. Adanya kesadaran masyarakat Indonesia akan kebutuhan susu yang sangat penting untuk pertumbuhan, maka usaha peternakan sapi perah perlu diperbaiki dengan sistem manajemen yang lebih baik dan terarah serta berkelanjutan agar mampu memproduksi tinggi diiringi dengan kualitas susu yang baik.

Tindakan yang harus dilakukan untuk mengurangi kerugian akibat terjadinya mastitis pada suatu peternakan khususnya sapi perah adalah dengan melakukan perbaikan terhadap manajemen penanganan mastitis secara tepat. Salah satu tindakan tersebut adalah menerapkan manajemen pemerahan yang baik dan tepat dengan menggunakan antiseptik berbasis herbal. Antiseptik herbal memanfaatkan senyawa alami dari tanaman-tanaman herbal yang mampu membunuh semua jenis

bakteri penyebab mastitis secara merata dibandingkan dengan larutan *iodine*. Menurut Pisestyani, Sudarnika, Ramadhanita, Ilyas, Wicaksono, Basri, Nugraha dan Sudarwanto (2017) aplikasi *teat dipping* menggunakan larutan *iodine* dan gliserin 10% secara umum dapat menurunkan keberadaan bakteri patogen penyebab mastitis subklinis, namun penurunan yang terjadi tidak merata pada semua jenis bakteri. Keberadaan bakteri patogen seperti *S. aureus* dan *E. coli* mengalami penurunan yang nyata setelah diberi perlakuan *teat dipping* ($P < 0,05$), sedangkan *S. agalactiae* tidak mengalami penurunan yang nyata.

Pencegahan terhadap penurunan produksi dan kualitas susu akibat mastitis dapat dilakukan salah satunya dengan menggunakan BIOMASTIC. BIOMASTIC merupakan antiseptik berbasis herbal dengan memanfaatkan kandungan senyawa dari dekok daun kersen (*Muntingia calabura* L.). Menurut Kurniawan, Sarwiyono dan Surjowardojo (2014) *teat dipping* menggunakan dekok daun kersen dengan konsentrasi 20% mampu menurunkan kejadian mastitis berdasarkan *California Mastitis Test* (CMT) sebesar 80%. Diduga aktivitas antibakteri dari daun kersen ini disebabkan oleh adanya kandungan senyawa seperti flavonoid, saponin dan tannin. Selain itu, BIOMASTIC memiliki komposisi seperti *glycerine*. Menurut Arita, Tuti, Dina dan Lena (2009) *glycerine* adalah produk samping dari reaksi hidrolisis antara minyak nabati dengan air untuk menghasilkan asam lemak. Gliserin merupakan humektan yang dapat berfungsi sebagai pelembab pada puting. Gliserin dapat melembabkan puting dan mudah dibilas meskipun pada kondisi atmosfer sedang ataupun saat kelembaban tinggi. BIOMASTIC dapat diaplikasikan kepada

sapi perah melalui *teat dipping* atau *teat spray*. Hal ini diterapkan sebagai upaya untuk menghasilkan kualitas susu yang baik ditinjau dari waktu reduktase dan *California Mastitis Test* (CMT). Menurut Yuliana, Sarwiyono dan Surjowardojo (2014) prosedur dengan perlakuan *pre dipping* menunjukkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) dengan memberikan hasil waktu reduktase selama 341 menit dan menurunkan kejadian mastitis melalui CMT sebesar 60%. Kualitas susu yang baik dihasilkan dari penanganan yang baik dalam proses pemerahannya.

Menurut Anonimous (1998) SNI 01-3141-1998 susu segar dengan kualitas baik memiliki total bakteri maksimum 1×10^6 CFU/ml. *Reductase test* dalam pengujian kualitas susu merupakan suatu metode pengujian untuk memperkirakan jumlah mikroorganisme pada susu. Standar yang baik untuk *reductase test* adalah 2 – 5 jam. CMT merupakan suatu metode untuk mendeteksi mastitis secara cepat dengan tingkat akurasi yang tinggi. Adanya permasalahan terkait penurunan kualitas susu akibat mastitis perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh *teat spray* menggunakan BIOMASTIC terhadap kualitas susu berdasarkan *reductase test* dan CMT di UPTD Pembibitan dan Pengolahan Hasil Ternak (PPHT) Sapi Perah tepatnya di Desa Bambang Kecamatan Wajak Kabupaten Malang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: bagaimana pengaruh *teat spray* menggunakan BIOMASTIC terhadap kualitas susu berdasarkan *reductase test* dan CMT ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *teat spray* menggunakan BIOMASTIC terhadap kualitas susu berdasarkan *reductase test* dan CMT.

1.4 Manfaat Penelitian

Kegunaan penelitian ini dapat mempermudah peternak dalam menerapkan manajemen pemerahan yang baik melalui *teat spray* menggunakan BIOMASTIC sebagai upaya untuk mencegah terjadinya mastitis, sehingga dapat meningkatkan produksi dan kualitas susu.

1.5 Kerangka Pikir

Mastitis merupakan radang ambing yang sering menyerang sapi perah dan disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri ataupun luka karena mekanis, sehingga menimbulkan bertambahnya sel somatik di dalam jaringan ambing. Reaksi peradangan mastitis ditandai dengan adanya peningkatan kandungan protein darah dan sel darah putih dalam kelenjar susu maupun di dalam susu yang dihasilkan. Menurut Prasetyo, Sarwiyono dan Surjowardojo (2013) masuknya mikroorganisme ke dalam ambing melalui lubang puting dan menyebabkan peradangan. Lubang puting yang besar memudahkan mikroorganisme penyebab mastitis masuk kedalam puting dan ambing sapi. Hubungan antara diameter lubang puting dengan tingkat kejadian mastitis menunjukkan perbedaan yang nyata meskipun pengaruhnya termasuk rendah yaitu sebesar 32,97%. Sebagian besar tingkat kejadian mastitis dipengaruhi oleh sanitasi kandang, tatalaksana pemerahan,

kebersihan kandang dan peralatan serta kebersihan dari pemerah.

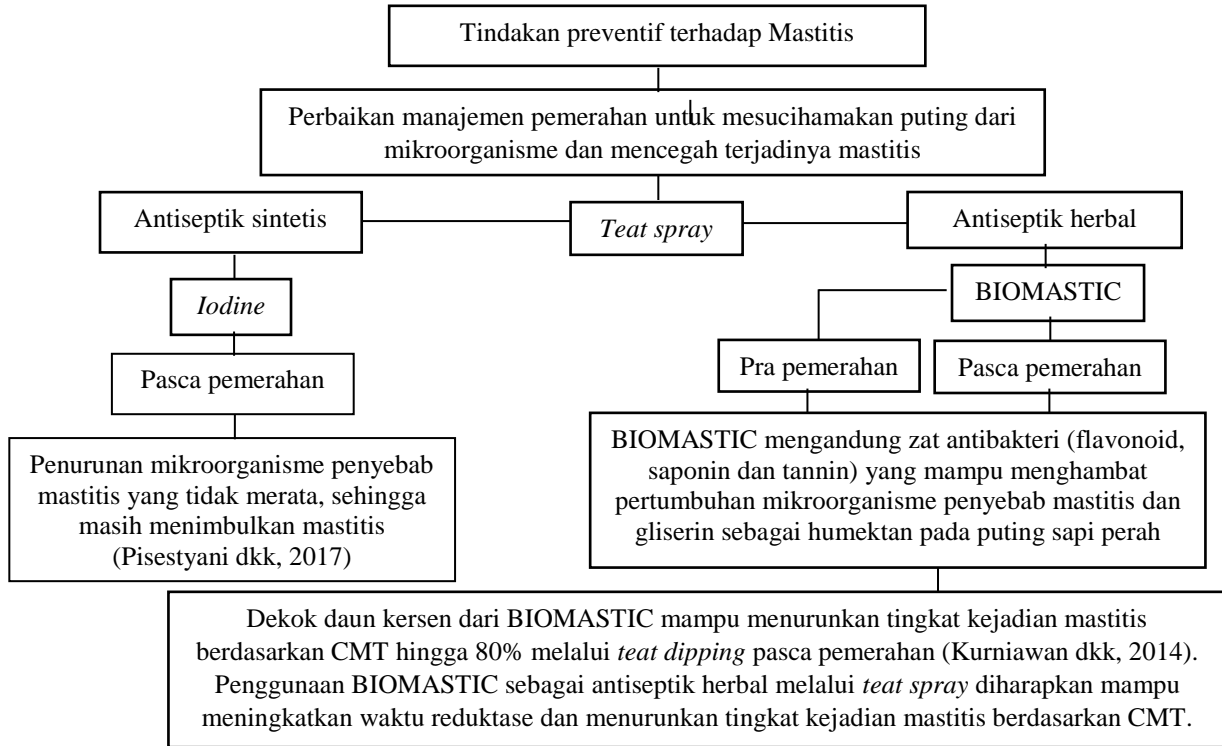
Pencegahan yang dapat dilakukan terhadap mastitis adalah salah satunya dengan perbaikan manajemen pemerahan. *Teat spray* merupakan metode penyemprotan puting untuk mencegah masuknya kontaminasi bakteri dari lingkungan luar masuk ke lubang puting. Secara umum, larutan antiseptik yang digunakan adalah larutan sintesis berupa larutan *iodine*. Namun, larutan *iodine* masih menimbulkan masalah yaitu adanya penurunan jenis bakteri penyebab mastitis yang tidak merata, sehingga dapat menurunkan kualitas susu. Menurut Pisestyani dkk. (2017) aplikasi *teat dipping* menggunakan larutan *iodine* dan gliserin 10% secara umum dapat menurunkan keberadaan bakteri patogen penyebab mastitis subklinis, namun penurunan yang terjadi tidak merata pada semua jenis bakteri. Keberadaan bakteri patogen seperti *S. aureus* dan *E. coli* mengalami penurunan yang nyata setelah diberi perlakuan *teat dipping* ($P < 0,05$), sedangkan *S. agalactiae* tidak mengalami penurunan yang nyata.

Solusi alternatif dalam pencegahan mastitis selain menggunakan antiseptik sintesis yaitu dapat dilakukan dengan menggunakan antiseptik herbal. BIOMASTIC merupakan antiseptik berbasis herbal dengan memanfaatkan kandungan senyawa dari dekok daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan *glycerine*. Menurut Kurniawan dkk. (2014) *teat dipping* menggunakan dekok daun kersen dengan konsentrasi 20% mampu menurunkan kejadian mastitis berdasarkan CMT sebesar 80%. Diduga aktivitas antibakteri dari daun kersen ini disebabkan oleh adanya kandungan senyawa seperti flavonoid, saponin dan tannin. Menurut Arita dkk. (2009) *glycerine*

merupakan humektan yang dapat berfungsi sebagai pelembab pada puting. Gliserin dapat melembabkan puting dan mudah dibilas meskipun kondisi atmosfer sedang ataupun saat kondisi kelembaban tinggi. *Teat spray* menggunakan larutan BIOMASTIC dilakukan pada pra dan pasca pemerahan. Hal ini bertujuan untuk membandingkan perlakuan terbaik untuk meningkatkan waktu reduktase dan menurunkan nilai CMT susu. Kerangka berpikir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

1.6 Hipotesis

Penerapan *teat spray* menggunakan BIOMASTIC pada sapi perah dapat meningkatkan waktu reduktase dan menurunkan tingkat kejadian mastitis melalui CMT.



Gambar 1. Bagan kerangka pikir

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sapi Perah

Sapi perah merupakan salah satu komoditi utama dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani masyarakat Indonesia berupa susu. Sapi perah yang banyak dikembangkan di Indonesia adalah jenis FH yang berasal dari Negara Belanda dan saat ini merupakan bangsa sapi perah terbesar yaitu 90% dari jumlah total sapi perah yang ada di dunia. Sapi FH mempunyai karakteristik yang berbeda dengan jenis sapi lainnya, yaitu bulunya berwarna hitam dengan bercak putih, lalu bagian bawah dari kaki berwarna putih atau hitam dari atas turun ke bawah, mempunyai ambing yang kuat dan besar, kepala panjang dan sempit dengan tanduk pendek dan menjurus ke depan (Gambar 2) (Tawaf, 2010). Berdasarkan data Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur tahun 2016 memperlihatkan produksi susu yang dihasilkan sebesar 49.246,062 ton/tahun dengan produksi susu sebesar 8 – 10 L/ekor/hari.



Gambar 2. Sapi perah

Sapi perah mempunyai karakteristik yang lebih baik dari ternak lain dalam hal efisiensi mengubah pakan menjadi protein hewani dan kalori. Efisiensi sapi perah dalam mengubah pakan menjadi protein hewani dan kalori, hingga saat ini belum tertandingi oleh hewan jenis lainnya. Produksi susu 4.500 liter per laktasi, sapi perah mampu menyediakan zat – zat makanan bagi manusia sama dengan dua ekor sapi jantan kebiri yang beratnya masing – masing 500 kg. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa sapi perah merupakan ternak unggul dan efektif mempunyai peran dalam mencukupi kebutuhan protein hewani bagi masyarakat (Tawaf, 2010).

Menurut Susilorini dkk. (2008) bahwa bobot badan saat dewasa sapi FH mencapai ± 700 kg, merupakan bangsa sapi perah berbadan besar dengan produksi susu tinggi. Produksi susu sapi perah dipengaruhi oleh faktor antara lain bangsa dan individu, tingkat laktasi, kecepatan sekresi susu, pemerahan, umur, siklus birahi, periode kering, pakan, lingkungan serta penyakit.

2.2 Mastitis

Mastitis merupakan radang ambing yang sering menyerang sapi perah dan disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri ataupun luka karena mekanis, sehingga menimbulkan bertambahnya sel somatik di dalam jaringan ambing. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa 80% sapi perah laktasi yang ada di Indonesia menderita mastitis (Khasanah dkk., 2014). Mastitis dapat timbul karena adanya reaksi dari kelenjar susu terhadap suatu infeksi yang terjadi pada kelenjar susu tersebut. Masuknya mikroorganisme ke dalam ambing melalui lubang puting dan menyebabkan peradangan. Lubang puting yang

besar memudahkan mikroorganisme penyebab mastitis masuk kedalam puting dan ambing sapi. Hubungan antara diameter lubang puting dengan tingkat kejadian mastitis menunjukkan perbedaan yang nyata meskipun pengaruhnya termasuk rendah yaitu sebesar 32,97%. Sebagian besar tingkat kejadian mastitis dipengaruhi oleh sanitasi kandang, tatalaksana pemerahan, kebersihan kandang dan peralatan serta kebersihan dari pemerah (Prasetyo dkk., 2013).

Manifestasi mastitis pada sapi perah dibedakan menjadi dua macam yaitu mastitis klinis dan subklinis. Kejadian mastitis sekitar 97-98% merupakan mastitis subklinis, sedangkan 23% merupakan kasus mastitis klinis yang terdeteksi (Abrar, 2012). Gejala mastitis klinis bentuk akut dapat ditandai dengan kondisi ternak lesu dan tidak mau makan, adanya peradangan pada ambing, ambing membengkak, panas, kemerahan, timbul rasa sakit bila dipalpsi, penurunan fungsi serta perubahan pada air susu seperti susu memancar tidak normal, bening atau encer, kental, menggumpal, warna berubah menjadi semu kuning, kecoklatan, kehijauan, kemerahan atau ada bercak-bercak merah. Gejala mastitis klinis bentuk kronis ternak terlihat seperti sehat, ambing teraba keras dan artropi (Surjowardojo, 2012).

Keadaan ini berbeda dengan kejadian mastitis subklinis. Mastitis subklinis merupakan peradangan ambing tanpa ditemukan gejala klinis pada ambing dan susu. Ternak terlihat seperti sehat, nafsu makan dan suhu tubuh normal, ambing normal, susu tidak menggumpal dan warna tidak berubah, tetapi melalui pemeriksaan laboratorium akan didapatkan jumlah sel radang meningkat, ditemukan kuman penyebab

penyakit, adanya mikroorganisme patogen dan terjadi perubahan kimia susu. Beberapa kerugian akibat mastitis antara lain penurunan produksi susu hingga 30%, kematian anak karena tidak mendapatkan kolostrum, peningkatan biaya pencegahan yang cukup mahal, meningkatnya jumlah sapi perah yang harus dikeluarkan dan susu ditolak di pasaran karena jumlah sel somatik (JSS) yang tinggi (Surjowardojo, 2012).

Menurut Surjowardojo (2012) terjangkitnya mastitis pada sapi perah dapat disebabkan oleh beberapa hal, antara lain:

1. Kebersihan tempat, peralatan dan kebersihan sapi yang biasanya kurang mendapat perhatian, hal ini terlihat dari sisa pakan yang masih tercecer dan kotoran sapi yang masih menempel pada dinding kandang.
2. Kebersihan sapi sebelum diperah yang belum dibersihkan atau dimandikan. Hal ini tidak sesuai dengan pendapat Bray (2003) sapi perah yang akan diperah harus dalam keadaan bersih, semua sapi yang akan diperah harus dimandikan terlebih dahulu seperti bagian-bagian lipatan paha, ambing dan puting.
3. Setelah pemerahan selesai, ambing dan puting tidak dibersihkan. Menurut Siregar (2010) sebelum dan sesudah pemerahan ambing dan puting harus dicuci dengan air hangat, khusus puting setelah dibersihkan sebaiknya dicelupkan ke dalam air yang telah dicampur dengan antiseptik.
4. Pemerahan puting yang tidak terinfeksi dan yang terinfeksi tidak dibedakan, puting yang terinfeksi terkadang dilakukan pemerahan terlebih dahulu, sehingga

dapat menjadi penyebab tertularnya mastitis ke ternak yang sehat melalui tangan pemerah.

Pengendalian dan pencegahan yang dapat dilakukan terhadap mastitis adalah dengan membersihkan lantai kandang secara teratur dan usahakan senantiasa dalam keadaan kering, pemerah harus selalu berupaya agar tangan dalam keadaan bersih dan kuku tidak melukai puting. Setiap akan diperah ambing harus selalu dalam keadaan bersih dan higienis, sapi yang terkena mastitis harus dipisahkan dari sapi-sapi yang sehat untuk segera dilakukan pengobatan, melakukan pemerahan dengan baik dan benar secara tuntas sampai tidak ada susu yang tertinggal dalam puting, melakukan pencegahan dengan pemberian antibiotik selama masa kering kandang, melakukan pemeriksaan secara rutin terhadap kejadian mastitis dan melakukan pencelupan atau penyemprotan puting ke dalam larutan antiseptik setelah selesai pemerahan selama kurang lebih 1 menit (Arimbi, 2005).

Menurut Mahardika, Trisunuwati dan Surjowardojo (2016) penggunaan antiseptik sintetis seperti larutan *iodine* mampu menurunkan jumlah cemaran bakteri dan resiko terjadinya mastitis. Penerapan dengan mencuci ambing maupun puting pra pemerahan menggunakan air bersuhu 37°C dan penggunaan larutan *iodine* sebagai antiseptik pasca pemerahan dapat menurunkan jumlah sel somatik dalam susu dari 59 menjadi 50,9 sel per 0,01 ml. Jumlah sel somatik dalam susu sangat berkorelasi dengan kondisi ambing. Ambing yang sehat berarti memiliki jumlah sel somatik yang rendah dan sebaliknya, apabila ambing sakit berarti jumlah sel somatik susu sangat banyak dan kualitas susu juga buruk.

2.3 Teat Spray

Teat spray adalah penyemprotan puting dengan antiseptik pasca pemerahan. *Teat spray* menjadi salah satu manajemen yang cepat dan efektif serta banyak dipilih sebagai prosedur setelah pemerahan untuk mengurangi kejadian mastitis. Penerapan *teat spray* pada sapi perah diyakini lebih mudah dan cepat dalam mensucihamakan puting. Selain itu, larutan yang digunakan tidak mengontaminasi puting pada individu sapi dengan sapi yang lain, sehingga penyebaran bakteri penyebab mastitis dapat dicegah. Penerapan *teat spray* bisa seefektif *teat dipping* apabila dilakukan dengan benar yaitu mengarahkan semprotan secara vertikal dan horizontal pada puting. Hal tersebut diharapkan seluruh bagian terkena semprot antiseptik (Jones, 2006).

2.4 BIOMASTIC

BIOMASTIC merupakan antiseptik berbasis herbal dengan memanfaatkan kandungan senyawa dari dekok daun kersen (*Muntingia calabura* L.) (Gambar 3a). Menurut Kurniawan dkk. (2014) dekok daun kersen dapat digunakan untuk membunuh bakteri *C. Diphtheriea*, *S. Aureus*, *P. Vulgaris*, *S. Epidemidis* dan *K. Rizhophil* pada percobaan yang dilakukan secara invitro. Diduga aktivitas antibakteri dari daun kersen ini disebabkan oleh adanya kandungan senyawa seperti: flavonoid, saponin dan tannin. Selain itu, BIOMASTIC memiliki komposisi seperti *glycerine* sebagai humektan atau untuk memberikan kondisi lembab pada puting sapi perah (Arita, Tuti, Dina dan Lena, 2009). Hasil penelitian Tajbakhsh (2008) menunjukkan bahwa *C. sertularioides* yang diekstraksi menggunakan gliserin memiliki aktivitas antibakteri terhadap

Staphylococcus epidermis dan *E. coli*. Kemasan BIOMASTIC ditunjukkan pada Gambar 3b.



(a)



(b)

Gambar 3. (a) Daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan (b) Kemasan BIOMASTIC

2.5 Reductase Test

Reductase test dalam pengujian kualitas susu merupakan suatu metode pengujian untuk memperkirakan jumlah mikroorganisme pada susu, sehingga kualitas susu dapat ditentukan. *Reductase test* menggunakan pereaksi *methylene blue*. Prinsip pengujian reduktase yaitu adanya keaktifan enzim reduktase yang dihasilkan bakteri pada susu di dalam mereduksi zat warna *methylene blue*. Semakin banyak jumlah bakteri di dalam susu, maka semakin banyak enzim yang dihasilkan dan semakin cepat terjadi perubahan warna biru menjadi putih. Pencucian ambing selama 60 detik menggunakan air bersuhu 37°C pra pemerahan dan ditambah *teat dipping* menggunakan larutan *iodine* 2% pasca pemerahan

dapat memperlama waktu reduktase susu hingga 5,8 jam dengan selang waktu 2 minggu (Mahardika dkk., 2016).

Menurut Anonimous (1998) SNI 01-3141-1998 susu segar dengan kualitas baik memiliki total bakteri maksimum 1×10^6 CFU/ml. *Grade* susu ditentukan berdasarkan waktu reduksi (jam) dengan uji reduktase dan memperkirakan jumlah bakteri dalam susu. *Grade* susu dapat diterima apabila lama warna biru hilang 2 – 5 jam. Penentuan *grade* susu disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. *Grade* susu

Kualitas susu	Waktu reduksi susu (jam)	Perkiraan jumlah bakteri (sel/ml)
<i>Grade</i> 1	>5	500.000
<i>Grade</i> 2	2 – 5	500.000 – 4.000.000
<i>Grade</i> 3	<2	4.000.000 – 20.000.000

Sumber: Utami dkk. (2014)

2.6 *California Mastitis Test (CMT)*

CMT merupakan suatu metode untuk mendeteksi mastitis secara cepat dengan tingkat akurasi yang tinggi. Prosedur pengujian CMT yaitu diletakkan sebanyak 2 ml susu pada *paddle* dan ditambahkan 2 ml reagen CMT. Kemudian digoyangkan perlahan-lahan secara horizontal selama 10 detik. Pengujian mastitis dengan metode CMT adalah bernilai negatif (N), artinya pencampuran antara susu dengan reagen CMT tetap homogen (Setiawan dkk., 2014). Ditambahkan oleh Surjowardojo (2012) peningkatan skor CMT menggambarkan tingginya jumlah sel somatik dengan tingkat

peradangan atau infeksi mastitis yang juga tinggi. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 mengenai interpretasi berdasarkan CMT.

Hasil penelitian Setiawan dkk. (2014) menunjukkan metode CMT lebih mudah untuk mengetahui hasil pengujian karena reagen CMT mengandung indikator warna yaitu *bromcresol purple*. Reagen tersebut memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi dalam mendeteksi mastitis. Sensitivitas merupakan kemampuan suatu reagen untuk menunjukkan hasil positif pada sapi yang menderita mastitis subklinis, sedangkan spesifisitas merupakan kemampuan suatu reagen untuk menunjukkan hasil yang negatif pada sapi yang menderita mastitis subklinis. Pada pengujian sensitivitas menggunakan metode CMT menunjukkan persentase nilai yang paling baik yaitu sebesar 96,7% dari metode lain seperti *Whiteside Test* (WST) ataupun *Surf Field Mastitis Test* (SFMT) dengan masing – masing memiliki persentase nilai sebesar 86,7% dan 83,3%. Adapun spesifisitas dari ketiga metode tersebut adalah 100%.

Tabel 2. Interpretasi berdasarkan CMT

Kode	Arti	Reaksi	Jumlah sel somatik per ml susu	Nilai
N	(Negatif) puting sehat	Tidak terjadi pengentalan	<10.000 – 200.000	0
T	Trace	Sedikit pengentalan	200.000 – 400.000	1
1	Positif lemah	Pengentalan tampak nyata, tetapi belum terbentuk gel	400.000 – 1.200.000	2
2	Positif nyata	Campuran mengental dan terbentuk gel di dasar <i>paddle</i>	1.200.000 – 5.000.000	3
3	Positif kuat	Terbentuk gel di seluruh sampel	>5.000.000	4

Sumber: Subronto (2004)

BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di UPTD Pembibitan dan Pengolahan Hasil Ternak (PPHT) Sapi Perah tepatnya di Desa Bambang Kecamatan Wajak Kabupaten Malang, Jawa Timur selama sembilan minggu dimulai pada 30 Oktober sampai 30 Desember 2017. Uji Reduktase dan CMT dilakukan di Ruang Pengolahan Keju UPTD PPHT Sapi Perah Kecamatan Wajak.

3.2 Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan adalah 15 ekor sapi Peranakan *Friesian Holstein* (PFH) periode laktasi 1 – 4 dan susu segar.

3.2.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

- | | | | |
|-------|---|------------------------------|-------------------------|
| Alat | : | - Botol <i>spray</i> | - Kapas steril |
| | | - Cawan petri/ <i>paddle</i> | - Pipet tetes |
| | | - Tabung reaksi | - Pot film |
| | | - <i>Waterbath</i> | |
| Bahan | : | - Larutan | - <i>Methylene blue</i> |
| | | BIOMASTIC | - Reagen CMT |
| | | - Larutan <i>iodine</i> | - Susu segar |

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan (eksperimen) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) – *Nested design* (tersarang) terdiri atas 3 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang dilakukan sebagai berikut:

P0 : *Teat spray* menggunakan larutan *iodine* pasca pemerahan

P1 : *Teat spray* menggunakan larutan BIOMASTIC pra pemerahan

P2 : *Teat spray* menggunakan larutan BIOMASTIC pasca pemerahan

3.4 Tahapan Penelitian

3.4.1 Persiapan

Persiapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Pemilihan sapi laktasi sebanyak 15 ekor periode laktasi 1 – 4
- b. Proses pengisian botol *spray*. Adapun proses pengisian botol *spray* yaitu:
 - Botol *spray* diisi larutan BIOMASTIC
 - Dilakukan pengaturan nozel semprot supaya memancar dengan benar.

3.4.2 Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

3.4.2.1 Pelaksanaan *Teat Spray*

Teat spray dilakukan setiap pagi dan sore sebelum dan setelah proses pemerahan berdasarkan P0, P1 dan P2. Penyemprotan puting (*teat spray*) harus diperhatikan penerapannya yaitu dengan dilakukan penyemprotan secara

vertikal sebanyak 3 kali *spray* dan secara horizontal sebanyak 2 kali *spray*.

3.4.2.2 Pengujian Reduktase Susu

Pengujian reduktase dilakukan pada akhir minggu dengan menggunakan sampel susu yang diambil pada pemerahan pagi hari. Adapun prosedur pengujian kualitas susu dengan uji reduktase menurut Umar, Razali dan Novita (2014) adalah sebagai berikut:

1. Dituangkan 10 ml susu ke dalam tabung reaksi
2. Ditambahkan 1 ml larutan *methylene blue*
3. Ditutup dengan kapas steril atau aluminium *foil* dan dihomogenkan sampai warna biru merata
4. Dilakukan inkubasi menggunakan *waterbath* pada suhu 37°C
5. Diamati perubahan warna biru menjadi putih dan catat waktunya (menit).

3.4.2.3 Pengujian California Mastitis Test (CMT)

Pengujian CMT dilakukan pada akhir minggu dengan menggunakan sampel susu yang diambil pada pemerahan pagi hari. Menurut Setiawan dkk. (2014) prosedur pengujian CMT antara lain sebagai berikut:

1. Diambil sampel susu sebanyak 2 ml dari puting sapi dan ditampung pada *paddle*
2. Ditambahkan 2 ml reagen CMT.
3. Digoyangkan perlahan-lahan secara horizontal selama 10 – 15 detik
4. Diamati ada tidaknya perubahan pada kekentalan susu dan dinilai berdasarkan kriteria.

3.5 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Kualitas susu berdasarkan *reductase test* dalam satuan menit
2. Kualitas susu berdasarkan CMT.

3.6 Analisis Data

Data yang telah terkumpul akan dianalisis dengan analisis ragam dan dibantu Microsoft Excel 2007. Apabila diperoleh hasil yang berbeda, maka dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perlakuan yang memberi pengaruh terhadap kualitas susu berdasarkan *reductase test* dan CMT. Model Matematika RAK-*Nested design* adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + \beta_{j(i)} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = pengamatan dari faktor A ke-i, faktor B ke-j, serta ulangan ke-k

μ = rata-rata umum

T_i = pengaruh faktor A ke-i

$\beta_{j(i)}$ = pengaruh faktor B taraf ke-j tersarang pada faktor A taraf ke-i

ε_{ijk} = pengaruh acak dari faktor A ke-i, faktor B ke-j serta ulangan ke-k

i = 1,2,3 (a)

j = 1,2, ...,9 (b)

k = 1,2, ...,5 (r)

3.7 Batasan Istilah

1. Antibakteri merupakan zat yang dapat mengganggu pertumbuhan bahkan membunuh mikroorganisme.
2. Antibiotik adalah senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme melalui jaringan dalam tubuh.
3. Antiseptik adalah senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme melalui jaringan luar tubuh.
4. *California Mastitis Test* (CMT) adalah metode untuk mendeteksi mastitis secara cepat.
5. *Iodine* adalah larutan antiseptik kimia yang digunakan untuk *teat spray* maupun *teat spray*.
6. Nozel semprot adalah bagian dari *sprayer* yang digunakan untuk mengatur pancaran dari semprotan.
7. *Reductase test* adalah uji yang digunakan untuk memperkirakan jumlah mikroorganisme pada susu sehingga kualitas susu dapat ditentukan.
8. *Teat spray* adalah penyemprotan puting menggunakan larutan yang mengandung zat antiseptik pasca pemerahan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama sembilan minggu yaitu dimulai pada 30 Oktober sampai 30 Desember 2017 berlokasi di UPTD Pembibitan dan Pengolahan Hasil Ternak (PPHT) Sapi Perah tepatnya di Desa Bambang Kecamatan Wajak Kabupaten Malang, Jawa Timur. Lokasi UPTD PPHT Kecamatan Wajak ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. UPTD PPHT Sapi Perah Kecamatan Wajak

Kecamatan Wajak secara geografis terletak di sebelah Timur 25 Km dari kota Malang, terletak pada ketinggian wilayah 525 m/dpl, suhu maksimum/minimum sebesar 32°C/20°C , dalam rupa bumi terletak dikoordinat sebelah timur pada 112° 43" dan garis lintang selatan pada 08°06", curah hujan rata – rata pertahun antara 1297 s/d 1925 mm setiap tahunnya dengan batas-batas wilayah sebagai berikut:

- Utara : Kecamatan Poncokusumo
- Timur : Kecamatan Tirtoyudo dan kawasan hutan
- Selatan : Kecamatan Turen dan Dampit
- Barat : Kecamatan Bululawang dan Tajinan

UPTD PPHT Sapi Perah di Desa Bambang Kecamatan Wajak memiliki populasi sapi perah sebanyak 85 ekor dengan rincian total sapi laktasi sebanyak 24 ekor, induk kering sebanyak 15 ekor, pedet sebanyak 12 ekor, jantan sebanyak 4 ekor dan sapi dara sebanyak 30 ekor. Jenis sapi yang dipelihara adalah PFH. Produksi susu yang dihasilkan oleh UPTD PPHT Kecamatan Wajak sebanyak ± 8500 liter selama sebulan dan untuk diolah kembali menjadi keju. Produksi susu tinggi dikarenakan kondisi lingkungan di Desa Bambang Kecamatan Wajak yang sejuk dengan suhu rata-rata 22 – 29°C dan kelembaban 80 – 85%, sehingga dapat dijadikan sebagai lokasi pemeliharaan peternakan khususnya sapi perah.

Pemerahan dilakukan sehari dua kali yaitu pagi hari pukul 05.30 WIB dan sore hari pukul 14.00 WIB dengan menggunakan mesin perah. Hal ini bertujuan untuk mempersingkat waktu pemerahan dan mencegah terjadinya mastitis karena pemerahan dilakukan secara tuntas. Namun, pada tahap awal dan akhir pemerahan dilakukan secara manual atau *stripping* untuk mengeluarkan susu yang kotor agar tidak tercampur dengan susu yang berada dalam *milkcane* dan juga untuk memastikan bahwa pemerahan telah dilakukan secara tuntas. Prosedur pemerahan yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 1.

1.2 Pengaruh *Teat Spray* menggunakan BIOMASTIC terhadap Kualitas Susu berdasarkan *Reductase Test*

Pengujian kualitas susu berdasarkan *reductase test* merupakan suatu uji yang memberikan gambaran mengenai banyaknya mikroorganisme di dalam susu melalui pereaksi *methylene blue*. Prinsip pengujian reduktase yaitu enzim reduktase yang dihasilkan bakteri pada susu akan mereduksi zat warna *methylene blue*. Semakin banyak jumlah bakteri di dalam susu, maka semakin banyak enzim yang dihasilkan dan semakin cepat terjadi perubahan warna biru menjadi putih. Menurut Anonimous (1998) berdasarkan SNI 01-3141-1998 susu segar, *grade* susu dapat diterima apabila lama warna biru dari *methylene blue* hilang 2 – 5 jam. Waktu yang digunakan untuk mereduksi susu hasil perlakuan P0 yaitu *teat spray* menggunakan larutan *iodine* pasca pemerahan, P1 *teat spray* menggunakan larutan BIOMASTIC pra pemerahan dan P2 *teat spray* menggunakan larutan BIOMASTIC pasca pemerahan pada puting sapi perah dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan data hasil *reductase test* pada Lampiran 2 menunjukkan adanya peningkatan waktu reduktase susu dalam setiap minggu. Perlakuan *teat spray* menggunakan larutan *iodine* dan BIOMASTIC menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Rataan waktu *reductase test* pada P0, P1 dan P2 yaitu: $337,511 \pm 9,602$; $360,200 \pm 3,747$ dan $385,533 \pm 14,341$ menit (Lampiran 3). Peningkatan waktu reduktase setiap minggunya menunjukkan jumlah bakteri di dalam susu tersebut semakin berkurang sesuai dengan lamanya bakteri untuk mengubah warna biru dari *methylene blue* menjadi putih kembali. Menurut Utami dkk. (2014) *grade* susu dikategorikan berdasarkan waktu reduktase yaitu

lebih dari 5 jam termasuk *grade* 1 diperkirakan memiliki jumlah bakteri sebanyak 500.000 sel/ml, 2-5 jam termasuk *grade* 2 diperkirakan memiliki jumlah bakteri sebanyak 500.000 – 4.000.000 sel/ml sedangkan kurang dari 2 jam termasuk *grade* 3 diperkirakan memiliki jumlah bakteri 4.000.000-20.000.000 sel/ml.

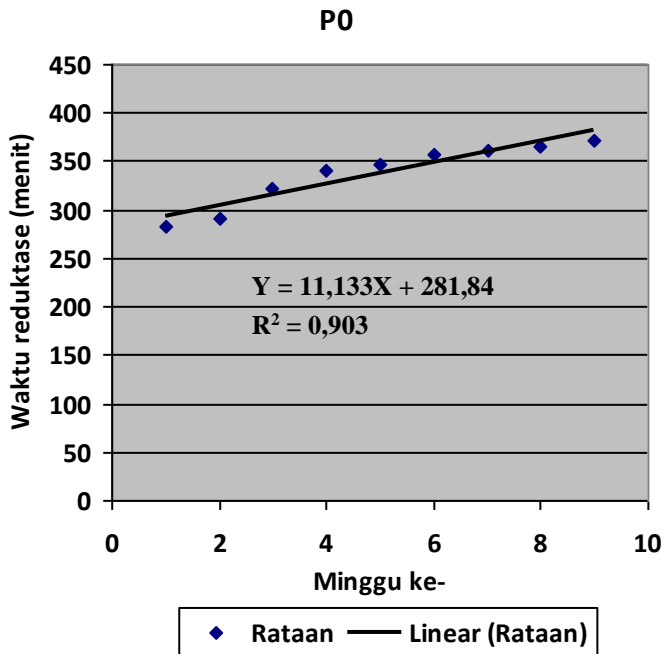
Tabel 3. Waktu untuk mereduksi susu hasil perlakuan *teat spray* menggunakan larutan *iodine* dan BIOMASTIC

Perlakuan	Waktu <i>reductase test</i> (menit) ± SD
P0 (<i>teat spray</i> menggunakan larutan <i>iodine</i> pasca pemerahan)	337,511 ± 9,602 ^a
P1 (<i>teat spray</i> menggunakan larutan BIOMASTIC pra pemerahan)	360,200 ± 3,747 ^b
P2 (<i>teat spray</i> menggunakan larutan BIOMASTIC pasca pemerahan)	385,533 ± 14,341 ^c

Keterangan : ^{a,b,c} Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Perlakuan P0 di minggu ke-1 menuju minggu ke-2 tidak terjadi perbedaan yang sangat nyata, namun di minggu ke-3 menuju minggu ke-9 menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01) (Lampiran 3). Persamaan yang didapatkan dari P0 adalah $Y=11,133X + 281,84$ berarti bahwa persamaan regresi linier tersebut dapat digunakan sebagai alat penduga nilai Y (waktu reduktase) bila nilai X (perlakuan pada minggu ke-n) sudah diketahui. Laju pertumbuhan bakteri pada P0 adalah lambat dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,903 dapat diartikan bahwa waktu reduktase dipengaruhi

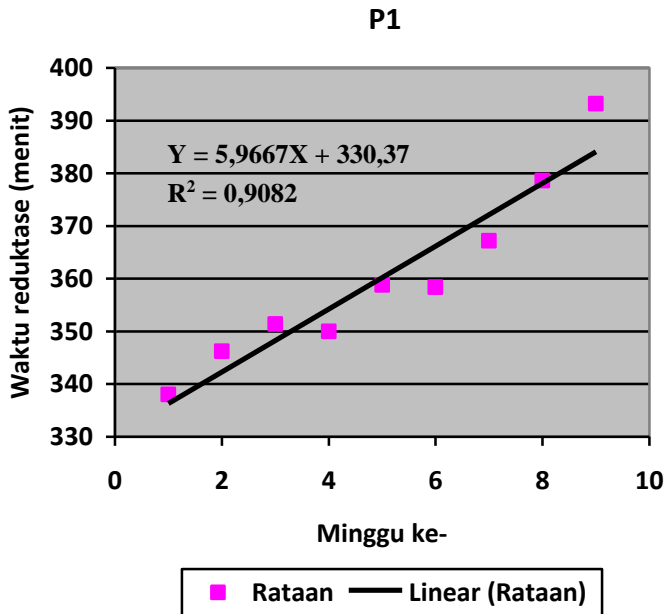
oleh selang waktu perlakuan berlangsung (minggu) sebesar 90,3% (Gambar 5). Tingginya waktu reduktase susu menunjukkan bahwa bakteri yang berada dalam ambung maupun puting telah berkurang dengan berdasarkan lamanya warna *methylene blue* direduksi oleh bakteri penghasil enzim reduktase.



Gambar 5. Laju pertumbuhan bakteri pada P0 berdasarkan *reductase test*

Peningkatan waktu reduktase juga terjadi pada P1 setiap minggunya. P1 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata di minggu ke-1 menuju minggu ke-2, sedangkan hasil

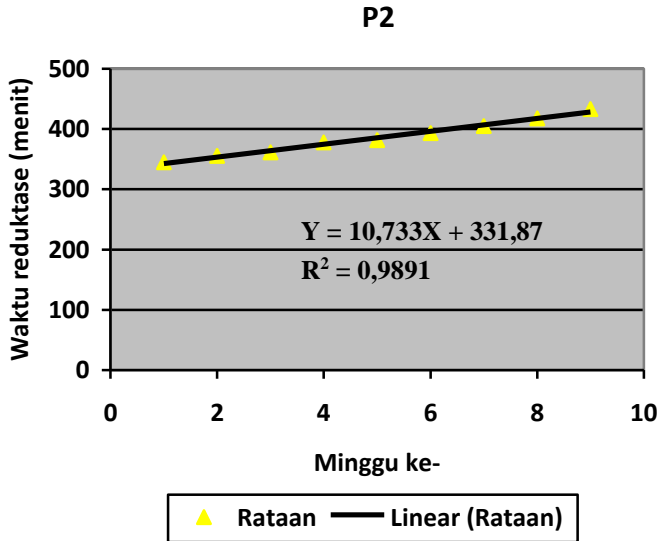
berbeda nyata di minggu ke-3 menuju minggu ke-7 dan diminggu ke-8 menuju minggu ke-9 terjadi perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) (Lampiran 3). Laju pertumbuhan bakteri pada P1 lebih tinggi dibandingkan P0. Meskipun demikian, persentase laju pertumbuhan bakteri masih dalam taraf yang sama karena hanya terjadi jarak peningkatan sebesar 0,52% dari P0 (Gambar 6). Hal ini kemungkinan terjadi karena penggunaan BIOMASTIC pada P1 yang mampu untuk menghambat pertumbuhan bakteri lebih baik dibandingkan dengan penggunaan larutan *iodine* pada P0.



Gambar 6. Laju pertumbuhan bakteri pada P1 berdasarkan *reductase test*

Menurut Pisestyani dkk. (2017) penggunaan larutan *iodine* dan gliserin 10% sebagai antiseptik secara umum dapat menurunkan keberadaan bakteri patogen penyebab mastitis subklinis, namun penurunan yang terjadi tidak merata pada semua jenis bakteri. Keberadaan bakteri patogen seperti *S. aureus* dan *E. coli* mengalami penurunan yang nyata ($P < 0,05$), sedangkan *S. agalactiae* tidak mengalami penurunan yang nyata setelah diberi perlakuan *teat dipping*. Persamaan yang didapatkan dari P1 adalah $Y = 5,9667X + 330,37$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9082 artinya peningkatan waktu reduktase susu pada P1 dipengaruhi oleh selang waktu perlakuan berlangsung (minggu) sebesar 90,82%.

P2 merupakan perlakuan yang memiliki tingkat laju pertumbuhan bakteri paling lambat dibandingkan P0 dan P1 berdasarkan *reductase test* karena nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9891. Hal ini berarti tingginya waktu reduktase susu pada P2 dipengaruhi oleh selang waktu perlakuan berlangsung (minggu) sebesar 98,91% dengan persamaan $Y = 10,733X + 331,87$ (Gambar 7). Berdasarkan Lampiran 3 pada minggu ke-1 menuju ke-2 menunjukkan hasil tidak berbeda nyata, di minggu ke-3 menunjukkan perbedaan yang nyata dan minggu ke-4 menuju minggu ke-9 menunjukkan hasil perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Penggunaan BIOMASTIC sebagai antiseptik alami sangat efektif dalam menurunkan jumlah bakteri dalam ambung maupun puting, sehingga menghasilkan susu dengan kualitas baik berdasarkan waktu reduktasinya.



Gambar 7. Laju pertumbuhan bakteri pada P2 berdasarkan *reductase test*

Perlakuan pasca pemerahan pada P2 menyebabkan bakteri tidak dapat berkembang dan menyebar di dalam ambing maupun puting karena puting sebagai tempat masuknya mikroorganisme telah tertutup rapat oleh larutan antiseptik. BIOMASTIC sebagai larutan antiseptik herbal mengandung senyawa antibakteri seperti flavonoid, saponin dan tannin dari dekok daun kersen. Menurut Kurniawan dkk. (2014) *teat dipping* menggunakan dekok daun kersen dengan konsentrasi 20% mampu menurunkan kejadian mastitis berdasarkan CMT sebesar 80%. Selain itu, BIOMASTIC juga mengandung gliserin sebagai bahan pengawet dan humektan atau untuk memberikan kondisi lembab pada puting sapi perah. Gliserin

juga berfungsi untuk menambah kemampuan dan keefektifan dari zat antibakteri. Perlakuan pasca pemerahan juga menyebabkan zat aktif yang ada selalu diperbarui dan melindungi ambing dari mikroorganisme penyebab mastitis.

UPTD PPHT Desa Bambang Kecamatan Wajak telah menerapkan sistem manajemen peternakan yang baik salah satunya yaitu manajemen pemerahan. Penerapan *teat spray* menggunakan BIOMASTIC memberikan dampak yang sangat baik terhadap kesehatan ternak dibandingkan menggunakan larutan *iodine*, sehingga dapat dijadikan solusi alternatif dalam upaya menghasilkan kualitas susu yang baik. BIOMASTIC memiliki harga yang relatif lebih terjangkau dibandingkan dengan larutan *iodine*. Selain itu, BIOMASTIC mampu untuk menghambat pertumbuhan pada semua jenis bakteri sedangkan larutan *iodine* hanya bakteri tertentu saja yang terhambat atau bahkan mati. Menurut Pisestyani dkk. (2017) larutan *iodine* merupakan antiseptik yang memiliki spektrum luas, akan tetapi penurunan pada semua jenis bakteri masih tidak merata. Penggunaan larutan *iodine* untuk menghambat pertumbuhan bakteri *S. Agalactiae* tidak menunjukkan hasil yang nyata ($P < 0,05$). Keberadaan *S. agalactiae* tidak mengalami penurunan, hal ini dapat terjadi karena *S. agalactiae* tahan pada kondisi lingkungan yang kering. Selain itu, *S. agalactiae* merupakan bakteri gram positif yang memiliki dinding sel tebal terdiri dari 90% peptidoglikan dan 10% asam teikoat yang menjadi faktor patogenitas, sehingga *S. Agalactiae* dapat lebih tahan terhadap pemberian antiseptik sintetis, terlebih pada kondisi lingkungan sanitasi yang buruk.

Berdasarkan Lampiran 3 menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) diminggu ke-1 pada P1 dan P2 terhadap P0 hingga menuju minggu ke-3 pada P1 dan P2 terhadap P0. Selain itu, diminggu ke-1 pada P2 terhadap P1 hingga menuju minggu ke-3 pada P2 terhadap P1 menunjukkan hasil berbeda nyata. Hal ini terjadi dikarenakan efektivitas dari BIOMASTIC mulai tampak dengan adanya selang waktu lebih lama dari bakteri untuk mereduksi warna biru dari *methylene blue* menjadi putih kembali. Pada minggu ke-4 hingga menuju minggu ke-9 pada P1 terhadap P0 menunjukkan tidak terjadi perbedaan yang nyata, sedangkan di minggu ke-4 hingga menuju minggu ke-9 pada P2 terhadap P0 dan P1 menunjukkan hasil perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Hal ini berarti P2 merupakan perlakuan yang memberikan hasil penurunan bakteri terbaik dibandingkan dengan P0 maupun P1 di setiap minggu berdasarkan *reductase test*. Perlakuan pasca pemerahan mampu untuk mencegah masuknya kontaminasi bakteri dari lingkungan luar masuk ke lubang puting dengan bantuan senyawa antibakteri dari dekok daun kersen seperti flavonoid, saponin dan tannin serta gliserin sebagai humektan puting.

1.3 Pengaruh *Teat Spray* menggunakan BIOMASTIC terhadap Kualitas Susu berdasarkan CMT

California Mastitis Test (CMT) merupakan suatu metode untuk mendeteksi mastitis secara cepat dengan tingkat akurasi yang tinggi. Pengujian mastitis dengan metode CMT adalah bernilai negatif (N), artinya pencampuran antara susu dengan reagen CMT tetap homogen dan tidak terjadi pengentalan. Menurut Surjowardojo (2012) adanya peningkatan skor CMT

menggambarkan tingginya jumlah sel somatik (sel darah putih) dengan tingkat peradangan atau infeksi mastitis yang juga tinggi. Jumlah sel somatik dalam susu sangat berkorelasi dengan kondisi ambung. Sel somatik adalah sel epitel dan leukosit yang disekresi oleh kelenjar ambung yang terinfeksi. Sel somatik terdiri dari 25% sel epitel dan 75% leukosit. Sel darah putih berfungsi sebagai pertahanan untuk melawan infeksi dan membantu dalam perbaikan jaringan.

Selama mastitis berlangsung jumlah sel somatik meningkat karena masuknya leukosit ke dalam kelenjar ambung untuk melawan infeksi, sehingga jumlah sel somatik pada susu dapat dijadikan sebagai penentu kualitas susu. Peningkatan jumlah sel somatik dapat dicegah salah satunya melalui penerapan manajemen pemerahan yang tepat. Menurut Mahardika dkk. (2016) penerapan dengan mencuci ambung maupun puting pra pemerahan menggunakan air bersuhu 37°C dan penggunaan larutan *iodine* sebagai antiseptik pasca pemerahan dapat menurunkan jumlah sel somatik dalam susu dari 59 menjadi 50,9 sel per 0,01 ml. Menurut Anonymous (2011) jumlah maksimum sel somatik dalam susu segar berdasarkan SNI 01-3141-2011 adalah 4×10^5 sel/ml. Meningkatnya jumlah sel somatik dalam susu akan diikuti dengan adanya penurunan produksi dan kualitas susu.

Rendahnya kualitas susu sapi perah yang menderita mastitis baik klinis maupun subklinis akan merugikan peternak, sehingga perlu penanganan yang tepat dalam pemeliharaan sapi perah pasca pemerahan. *Teat spray* merupakan salah satu metode penyemprotan puting yang dapat diaplikasikan ke puting sapi perah dalam upaya pencegahan mastitis. Hal ini diterapkan untuk menghasilkan susu dengan

kualitas baik. Rataan nilai CMT berdasarkan P0 yaitu *teat spray* menggunakan larutan *iodine* pasca pemerahan, P1 *teat spray* menggunakan larutan BIOMASTIC pra pemerahan dan P2 *teat spray* menggunakan larutan BIOMASTIC pasca pemerahan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan nilai CMT pada susu hasil perlakuan *teat spray* menggunakan larutan *iodine* dan BIOMASTIC

Perlakuan	Rataan nilai CMT ± SD
P0 (<i>teat spray</i> menggunakan larutan <i>iodine</i> pasca pemerahan)	1,711 ± 0,127 ^c
P1 (<i>teat spray</i> menggunakan larutan BIOMASTIC pra pemerahan)	0,889 ± 0,176 ^b
P2 (<i>teat spray</i> menggunakan larutan BIOMASTIC pasca pemerahan)	0,400 ± 0,217 ^a

Keterangan : ^{a,b,c}Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

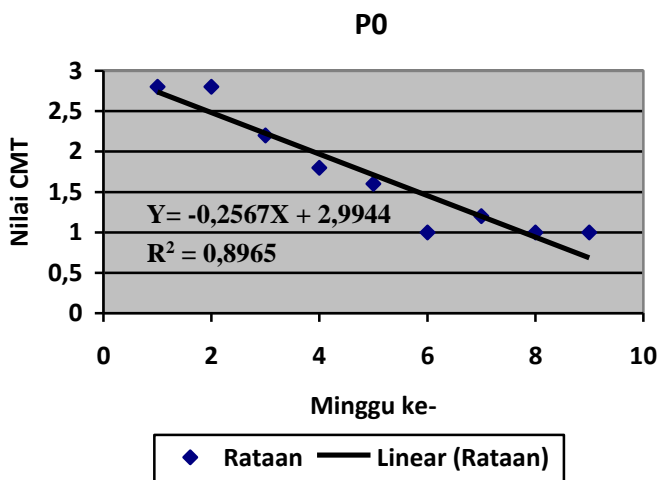
Berdasarkan data hasil CMT pada Lampiran 4 menunjukkan adanya penurunan nilai CMT setiap minggu. Hasil perhitungan analisa ragam menunjukkan bahwa *teat spray* menggunakan larutan *iodine* dan BIOMASTIC menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01) (Lampiran 5). Analisa rataan nilai CMT berdasarkan P0, P1 dan P2 yaitu: 1,711 ± 0,127; 0,889 ± 0,176 dan 0,400 ± 0,217. Nilai CMT ditentukan berdasarkan kekentalan dan adanya gel pada bagian susu. Menurut Subronto (2004) nilai CMT sebesar 0 (negatif) memiliki jumlah sel somatik <10.000 – 200.000 per ml susu dengan reaksi uji tidak terjadi pengentalan, sedangkan

nilai CMT sebesar 1 (*trace*) memiliki jumlah sel somatik 200.000 – 400.000 per ml susu dengan reaksi uji sedikit pengentalan.

Pengujian kualitas susu berdasarkan CMT menggunakan reagen yang terdiri dari *alkyl aryl sulfonate* 3%, NaOH 1,5% dan indikator *bromcresol purple* (Surjowardojo, 2012). Menurut Setiawan dkk. (2014) reagen CMT memiliki sensitivitas yang tinggi dari uji lain seperti *Whiteside Test* (WST) ataupun *Surf Field Mastitis Test* (SFMT) dalam mendeteksi mastitis subklinis. Pada pengujian sensitivitas menggunakan metode CMT menunjukkan persentase nilai terbaik yaitu sebesar 96,7% sedangkan metode *Whiteside Test* (WST) ataupun *Surf Field Mastitis Test* (SFMT) masing – masing memiliki persentase nilai sebesar 86,7% dan 83,3%. Adapun spesifisitas dari ketiga metode tersebut adalah 100%.

Laju pertumbuhan bakteri pada P0 berdasarkan CMT memiliki persamaan $Y = -0,2567X + 2,9944$ yang dapat dijadikan sebagai alat penduga nilai Y (nilai CMT), bila nilai X (perlakuan pada minggu ke-n) sudah diketahui dengan nilai koefisien determinasinya sebesar 0,8965 (Gambar 8). Rendahnya nilai CMT dipengaruhi oleh selang waktu perlakuan berlangsung sebesar 89,65%. Dilihat dari Lampiran 5 menunjukkan bahwa diminggu ke-9,8 dan 6 tidak terjadi perbedaan yang nyata. Selanjutnya di minggu ke-7 dan 5 terjadi perbedaan yang nyata dan diminggu ke-4,3,2 dan 1 terjadi perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Penurunan nilai CMT disebabkan adanya penerapan yang benar dan tepat terkait sistem manajemen peternakan khususnya dalam kondisi sanitasi kandang, sehingga sapi perah terhindar dari mastitis yang dapat menimbulkan kerugian yang cukup besar. Menurut

Surjowardojo (2012) beberapa kerugian akibat mastitis antara lain penurunan produksi susu hingga 30%, kematian anak karena tidak mendapatkan kolostrum, peningkatan biaya pencegahan yang cukup mahal, meningkatnya jumlah hewan yang harus dikeluarkan dan susu ditolak di pasaran karena jumlah sel somatik (JSS) yang tinggi.



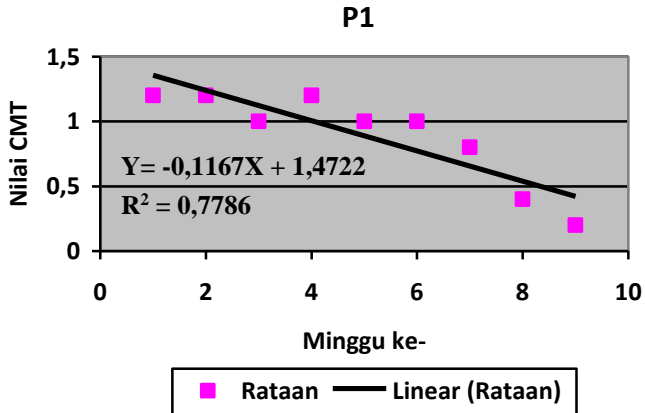
Gambar 8. Laju pertumbuhan bakteri pada P0 berdasarkan CMT

P1 juga menunjukkan adanya penurunan nilai CMT. Berdasarkan laju pertumbuhan pada Gambar 9 memberikan hasil persamaan $Y = -0,1167X + 1,4722$ yang dapat dijadikan sebagai alat penduga nilai Y (nilai CMT), bila X (minggu ke-n) sudah diketahui. Nilai koefisien determinasi (R^2) yang didapatkan adalah 0,7786 berarti menurunnya nilai CMT dipengaruhi oleh perlakuan pada minggu ke-n sebesar 77,86%.

Angka ini lebih rendah dibandingkan P0 dan kemungkinan terjadi karena pada perlakuan P1 menerapkan *teat spray* pra pemerahan. Perlakuan pra pemerahan menyebabkan bakteri penyebab mastitis masih dapat hidup dan menyebar hingga ke susu dan menimbulkan bertambahnya sel somatik.

Lubang puting yang masih terbuka akan memberikan jalan bagi bakteri untuk masuk melalui lubang puting dan merusak bagian dari kelenjar ambing. Menurut Prasetyo dkk. (2013) lubang puting yang besar memudahkan mikroorganisme penyebab mastitis masuk kedalam puting dan ambing sapi. Hubungan antara diameter lubang puting dengan tingkat kejadian mastitis menunjukkan perbedaan yang nyata meskipun pengaruhnya termasuk rendah yaitu sebesar 32,97%. Sebagian besar tingkat kejadian mastitis dipengaruhi oleh sanitasi kandang, tatalaksana pemerahan, kebersihan kandang dan peralatan serta kebersihan dari pemerah.

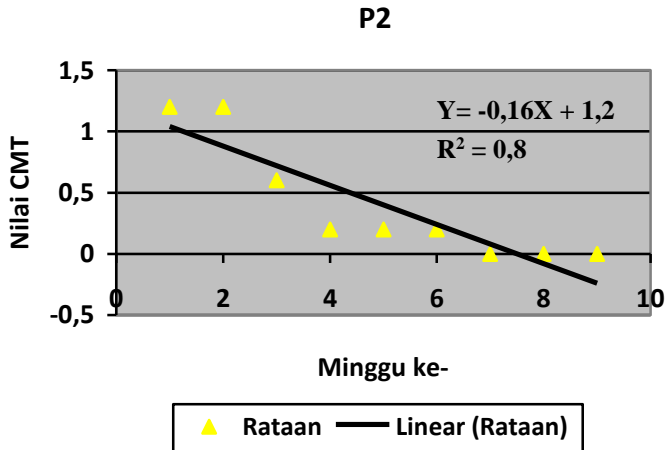
Pada minggu ke-9 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dan di minggu ke-8, 7, 6, 5 dan 3 menunjukkan hasil berbeda nyata sedangkan di minggu ke- 4, 2 dan 1 menunjukkan hasil sangat berbeda nyata ($P < 0,01$) (Lampiran 5). Penurunan nilai CMT dipengaruhi oleh adanya penerapan yang benar dan tepat dalam manajemen peternakan. Menurut Setiawan dkk. (2014) pengujian mastitis dengan metode CMT adalah bernilai negatif (N), artinya pencampuran antara susu dengan reagen CMT tetap homogen dan tidak terjadi pengentalan susu.



Gambar 9. Laju pertumbuhan bakteri pada P1 berdasarkan CMT

Perlakuan *teat spray* pasca pemerahan merupakan perlakuan terbaik dalam penerapan manajemen pemerahan. Hal ini terdapat pada P2 yang mampu untuk menurunkan kejadian mastitis berdasarkan CMT, sehingga kualitas susu yang dihasilkan tetap baik. Dilihat dari Gambar 10 laju pertumbuhan bakteri pada P2 berdasarkan CMT memberikan hasil persamaan $Y = -0,16X + 1,2$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,8. Nilai koefisien determinasi menunjukkan ada tidaknya pengaruh perlakuan selama 9 minggu terhadap nilai CMT susu. Persentase pengaruh terhadap nilai CMT susu yang terjadi sebesar 80%. Laju pertumbuhan pada P2 terbilang lebih rendah dibandingkan P0, akan tetapi lebih tinggi dibandingkan P1. Hal ini kemungkinan terjadi pada masing-masing perlakuan karena masih terdapat kondisi sanitasi kandang yang kurang bersih, kondisi sapi yang

masih terindikasi mastitis ataupun kurang meratanya dalam penyemprotan puting. Meskipun demikian, hal tersebut bukan menjadi hambatan karena perbedaan nilai koefisien determinasi masih dalam taraf yang normal.



Gambar 10. Laju pertumbuhan bakteri pada P2 berdasarkan CMT

P2 pada minggu ke-9 hingga menuju minggu ke-4 menunjukkan hasil tidak terjadi perbedaan yang nyata dan diminggu ke-3 terjadi perbedaan yang nyata sedangkan diminggu ke-2 terjadi perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) dan minggu ke-1 tidak terjadi perbedaan yang nyata terhadap minggu ke-2 (Lampiran 5). Laju pertumbuhan bakteri pada P2 rendah artinya bakteri penyebab mastitis sedikit dan kejadian mastitis dapat dicegah, sehingga susu yang dihasilkan masih dalam kualitas yang baik. Susu dengan kualitas baik akan menunjukkan hasil CMT tidak terjadi pengentalan ataupun gel

pada permukaan ataupun tepi susu. Menurut Subronto (2004) susu yang tidak mengalami pengentalan (gel) diinterpretasikan dengan nilai CMT sebesar 0 (negatif) dan diperkirakan memiliki jumlah sel somatik $10.000 - 200.000$ per ml susu.

Berdasarkan Lampiran 5 menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada P1 terhadap P2 diminggu ke-1 hingga menuju minggu ke-3, sedangkan hasil berbeda sangat nyata pada P0 terhadap P1 dan P2 diminggu ke-1 hingga menuju minggu ke-3 ($P < 0,01$). Hal tersebut kemungkinan terjadi karena BIOMASTIC masih belum menunjukkan keefektifitasannya dalam menghambat bakteri penyebab mastitis. Pada minggu ke-4 hingga menuju minggu ke-7 P0 dan P1 menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata terhadap P2 ($P < 0,01$), sedangkan P0 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap P1. Pada minggu ke-8 P1 menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap P2, sedangkan P0 menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap P1 dan P2 ($P < 0,01$). P1 diminggu ke-9 menunjukkan hasil tidak berbeda nyata terhadap P2, sedangkan P0 menunjukkan hasil berbeda sangat nyata terhadap P1 maupun P2.

Hal demikian menjelaskan bahwa penggunaan larutan *iodine* mampu untuk menghambat pertumbuhan bakteri penyebab mastitis. Menurut Pisestyani dkk. (2017) aplikasi *teat dipping* menggunakan larutan *iodine* dan gliserin 10% secara umum dapat menurunkan keberadaan bakteri patogen penyebab mastitis subklinis, namun penurunan yang terjadi tidak merata pada semua jenis bakteri. Keberadaan bakteri patogen seperti *S. aureus* dan *E. coli* mengalami penurunan yang nyata setelah diberi perlakuan *teat dipping* ($P < 0,05$), sedangkan *S. agalactiae* tidak mengalami penurunan yang

nyata. Penggunaan BIOMASTIC disetiap minggu pada setiap perlakuan mampu menghambat pertumbuhan semua jenis bakteri penyebab mastitis, sehingga dapat dijadikan sebagai solusi alternatif dalam manajemen pemerahan

BIOMASTIC memiliki harga lebih ekonomis dibandingkan dengan larutan *iodine*. Selain itu, BIOMASTIC juga memanfaatkan senyawa herbal antibakteri seperti flavonoid, saponin dan tannin yang memiliki kemampuan antibakteri setara dengan senyawa aktif pada larutan *iodine*. Flavonoid merupakan senyawa yang bersifat desinfektan yang bekerja dengan cara mendenaturasi protein yang dapat menyebabkan aktivitas metabolisme sel bakteri berhenti karena semua aktivitas metabolisme sel bakteri dikatalisis oleh suatu enzim yang merupakan protein. Berhentinya aktivitas metabolisme ini akan mengakibatkan kematian sel bakteri (Soedibyo, 2004). Menurut Ceshnie and Lamb (2005) flavonoid memiliki tiga mekanisme yang memberikan efek antibakteri, antara lain dengan menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma dan menghambat metabolisme energi. Dinding bakteri yang terkena flavonoid akan kehilangan permeabilitas sel.

Saponin merupakan metabolit sekunder yang banyak terdapat di alam. Saponin ini mempunyai rasa pahit, berbusa dalam air dan bersifat antimikroba. Saponin akan mengganggu tegangan permukaan dinding sel, maka saat tegangan permukaan terganggu (pecah/lisis) zat antibakteri akan masuk dengan mudah kedalam sel dan akan mengganggu metabolisme hingga akhirnya terjadi kematian bakteri (Karlina, Ibrahim dan Trimulyono, 2013).

Menurut Juliantina, Citra, Nirwani, Nurmasitoh dan Bowo (2009) senyawa tannin mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengkoagulasi protoplasma bakteri. Tannin memiliki peran sebagai antibakteri dengan cara mengikat protein, sehingga pembentukan dinding sel akan terhambat. Mekanisme penghambatan tannin yaitu dengan cara dinding bakteri yang telah lisis akibat senyawa saponin dan flavonoid akan menyebabkan senyawa tannin dapat dengan mudah masuk ke dalam sel bakteri dan mengkoagulasi protoplasma sel bakteri *Staphylococcus aureus* akibatnya sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup dan pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati.

Kualitas susu berdasarkan *reductase test* berhubungan dengan CMT. Semakin tinggi waktu reduktase maka semakin rendah nilai CMT dan sebaliknya apabila semakin rendah waktu reduktase maka semakin tinggi nilai CMT. Lama waktu reduktase (>360 menit) menunjukkan sedikitnya mikroorganisme yang mencemari susu segar, artinya angka kejadian mastitis subklinis cukup rendah ditunjukkan berdasarkan penilaian dari CMT. Hal ini dikarenakan lubang puting telah tertutup rapat, sehingga bakteri patogen penyebab mastitis tidak bisa mengkontaminasi atau menyebar untuk masuk ke dalam lubang puting.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa *teat spray* menggunakan larutan BIOMASTIC pasca pemerahan dapat meningkatkan waktu reduktase susu dengan ditinjau dari laju pertumbuhan bakteri yang dihasilkan sebesar 98,91% dan dapat menurunkan nilai CMT ditinjau dari laju pertumbuhan bakteri yang dihasilkan sebesar 80%. Selang waktu perlakuan (minggu) memiliki pengaruh yang linier positif terhadap *reduktase test* dan negatif terhadap CMT, yaitu semakin tinggi waktu reduktase maka semakin rendah nilai CMT.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai Jumlah Sel Somatik (JSS) atau *Total Plate Count* (TPC) di dalam susu, sehingga dapat mengetahui pengaruh *teat spray* menggunakan BIOMASTIC terhadap JSS dan TPC susu segar dalam upaya pencegahan mastitis di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, M. 2012. Isolasi dan Karakterisasi Hemagglutinin *Staphylococcus Aureus* penyebab Mastitis Subklinis pada Sapi Perah. Jurnal Kedokteran Hewan. 6(1): 16 – 21.
- Anonimous. 1998. Susu Segar. Jakarta: BSN. SNI 01-3141-1998.
- _____. 2011. Susu Segar bagian 1: Sapi. Jakarta: BSN. SNI 01-3141-2011.
- Arimbi, K. 2005. Aplikasi Daun Sambiloto sebagai Bahan Aktif Spray dalam Program Kontrol Mastitis pada Sapi Perah. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Arita, S., E. A. Tuti, P. Dina dan R. Lena. 2009. Pemanfaatan Gliserin sebagai Produk Samping dari Biodiesel menjadi Sabun Transparan. Jurnal Teknik Kimia. 16(4): 50 – 53.
- Bray, R. D. 2003. Mastitis Control. www.edis.ifas.ufl.edu.com, diakses pada Senin, 11 September 2017 pukul 12.00 WIB.
- Ceshnie T. and A. J. Lamb. 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids. International Journal of Antimicrobial Agents. 26: 343 – 356.

- Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur. 2016. Data Populasi Ternak di Provinsi Jawa Timur, dalam [http://www.disnak.jatimprov.go.id/web/layananpublik/datastatistik/data populasi/](http://www.disnak.jatimprov.go.id/web/layananpublik/datastatistik/data%20populasi/), pada Senin, 11 September 2017 pukul 11.46 WIB.
- Jones, G. M. 2006. Milking Practices Recommended to Assure Milk Quality and Prevent Mastitis. Virginia Cooperative Extension-Dairy Science: 227 – 404.
- Juliantina R.F., M.D.A. Citra, B. Nirwani, T. Nurmasitoh dan E.T. Bowo. 2009. Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) sebagai Agen Antibakteri terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia.
- Karlina C.Y., M. Ibrahim dan G. Trimulyono. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca oleracea L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. E-journal UNESA Lentera-Bio. 2(1): 87 – 93.
- Kurniawan, I., Sarwiyono dan P. Surjowardojo. 2014. Pengaruh *Teat Dipping* menggunakan Dekok Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) terhadap Tingkat Kejadian Mastitis. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan. 23(3): 27 – 31.
- Khasanah, I., Sarwiyono dan P. Surjowardojo. 2014. Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) sebagai Antibakteri terhadap *Streptococcus agalactiae* penyebab mastitis Subklinis pada Sapi Perah. J. Ternak Tropika. 15(2): 7 – 14.

- Lutviandhitarani, G., W. H. Dian dan W. Fajar. 2015. *Green Antibiotic* Daun Sirih (*Piper betle* L.) sebagai Pengganti Antibiotik Komersial untuk Penanganan Mastitis. *Agripet*. Vol. 15(1): 28 – 32.
- Mahardika, H.A., P. Trisunuwati dan P. Surjowardojo. 2016. Pengaruh Suhu Air Pencucian Ambing dan *Teat Dipping* terhadap Jumlah Produksi, Kualitas dan Jumlah Sel Somatik Susu pada Sapi Peranakan *Friesian Holstein*. *Buletin Peternakan*. 40(1): 11 – 20.
- Pisestyani, H., E. Sudarnika, R. Ramadhanita, A.Z. Ilyas, A. Wicaksono, C. Basri, A.B. Nugraha dan M.B. Sudarwanto. 2017. Perlakuan Celup Puting setelah Pemerahan terhadap Keberadaan Bakteri Patogen, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, dan *E. coli* pada Sapi Perah Penderita Mastitis Subklinis di Peternakan KUNAK Bogor. *JSV*. 35(1): 63 – 70.
- Prasetyo, B.W., Sarwiyono dan P. Surjowardojo. 2013. Hubungan Antara Diameter Lubang Puting terhadap Tingkat Kejadian Mastitis. *J. Ternak Tropika*. 14(1): 15 – 20.
- Setiawan, H., P. Trisunuwati dan D. Winarso. 2014. Kajian Sensitivitas dan Spesifisitas Reagen CMT, WST dan SFMT sebagai Bahan Uji Mastitis Subklinis di Peternakan Sapi Perah Rakyat, KUD Sumber Makmur Ngantang. *JHIP*. 1 – 7.

- Siregar. 2010. Sapi Perah: Jenis, Teknik Pemeliharaan dan Analisa Usaha. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Soedibyo. 2004. Pengaruh Pemberian Bawang Putih terhadap Total Bakteri Feses Ayam. [http:// digilib.litbang.deptan.go.id/repository/index.php/attachment/36342.pdf](http://digilib.litbang.deptan.go.id/repository/index.php/attachment/36342.pdf). 1 Januari 2018.
- Subronto. 2004. Ilmu Penyakit Ternak I. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Surjowardojo, P. 2012. Penampilan Kandungan Protein dan Kadar Lemak Susu pada Sapi Perah Mastitis *Friesian Holstein*. J.Exp. Life Sci. 2(1): 42 – 48.
- Susilorini, T. E., M.E. Sawitri dan Muharlieni. 2008. Budidaya 22 Ternak Potensial. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tajbakhsh, S, 2008. Study of Antibacterial Activity of a Green Algae *Caulerpa sertularioides* from The Persian Gulf, Kuala Lumpur, Malaysia
- Tawaf, R. 2010. Sapi Perah Fries Holland .[http://www.nusantaraku.org/forum/animal-forum/126720-sapi-perah-fries holland.pdf](http://www.nusantaraku.org/forum/animal-forum/126720-sapi-perah-fries-holland.pdf).
- Umar, Razali dan A. Novita. 2014. Derajat Keasaman dan Angka Reduktase Susu Sapi Pasteurisasi dengan Lama Penyimpanan yang Berbeda. Jurnal Medika Veterinaria. 8(1): 43 – 46.

Utami, K.B., L. E. Radiati dan P. Surjowardojo. 2014. Kajian Kualitas Susu Sapi Perah PFH (Studi Kasus pada Anggota Koperasi Agro Niaga di Kecamatan Jabung Kabupaten Malang). *Jurnal Ilmu – Ilmu Peternakan*. 24(2): 58 – 66.

Yuliana, Y. P., Sarwiyono dan P. Surjowardojo. 2014. Pengaruh Prosedur Sebelum Pemerahan Terhadap Kualitas Susu Berdasarkan Uji Reduktase dan *California Mastitis Test*. *JIIP*: 1 – 8.