

**PERBEDAAN LETAK PUTING TERHADAP TINGKAT
KEJADIAN MASTITIS DAN PRODUKSI SUSU
SAPI PFH DI KUD NGANTANG**

SKRIPSI

Oleh :

**Aris Eko Cahyono
NIM. 115050101111025**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

**PERBEDAAN LETAK PUTING TERHADAP TINGKAT
KEJADIAN MASTITIS DAN PRODUKSI SUSU
SAPI PFH DI KUD NGANTANG**

SKRIPSI

Oleh :

**Aris Eko Cahyono
NIM. 115050101111025**

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

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

2016

**PERBEDAAN LETAK PUTING TERHADAP TINGKAT
KEJADIAN MASTITIS DAN PRODUKSI SUSU SAPI PFH DI
KUD NGANTANG**

SKRIPSI

Oleh:

Aris Eko Cahyono
NIM. 115050101111025

Telah dinyatakan lulus dalam ujian Sarjana
Pada Hari/Tanggal: Rabu, 27 April 2016

Pembimbing Utama:

Dr. Ir. Pugu Surjowardojo, MS.
NIP. 19571216 198403 1 001

Tanda tangan

Tanggal

12/5/2016

Pembimbing Pendamping:

Prof. Dr. Drh. Pratiwi Trisunuwati, MS.
NIP. 19480615 197702 2 001

Tanda tangan

17/5/2016

Dosen Penguji:

Dr. Ir. Eko Widodo, M.Agr.Sc., M.Sc.
NIP. 19631002 198802 1 001

Tanda tangan

12/5/2016

Dr. Ir. Tri Eko Susulorini, MP.
NIP. 19580711 198601 2 002

Tanda tangan

17/5/2016

Dr. Ir. Irdaf, M.Si.

NIP. 19610408 198603 1 002

Tanda tangan

19/5/2016

Mengetahui:

Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Brawijaya



Prof. Dr. Sc. Her Ir. Suyadi, MS
NIP. 19620402 198701 1 001

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Blitar Jawa Timur, pada tanggal 09 Mei 1993 sebagai putra pertama dari Bapak Ansori dan Ibu Sundai. Tahun 2005 lulus Sekolah Dasar Negeri (SDN) Tumpang 03 Kecamatan Talun Kabupaten Blitar, tahun 2008 lulus Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) Jabung Kecamatan Talun Kabupaten Blitar dan tahun 2011 lulus Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) Kademangan 01 Kecamatan Kademangan Kabupaten Blitar dengan jurusan Atug (Agribisnis ternak unggas).

Tahun 2011 penulis diterima sebagai mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) Undangan dan mendapatkan beasiswa Bidikmisi.

Penulis pernah menjadi Tim Asisten Praktikum Matakuliah Peralatan dan Teknik Analisis Lab., (2013/2014). Pada 01 September 2014 sampai 31 Oktober 2014, penulis mengikuti kegiatan Praktek Kerja Lapang (PKL) di PT. Panca Patriot Prima Unit Purwodadi–Pasuruan dengan judul “Manajemen Pemberian Pakan Ayam Parent Stock Layer PT. Panca Patriot Prima Unit Purwodadi Pasuruan”. Selanjutnya, penulis menyelesaikan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang di Desa Ngenep, Kecamatan Karang ploslo, Kabupaten Malang.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat hidayah dan nikmat serta kekuatan, kemudahan dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “**Perbedaan Letak Puting Terhadap Tingkat Kejadian Mastitis Dan Produksi Susu Sapi PFH Di KUD Ngantang**”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan dalam Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.

Bersamaan dengan kesempatan ini ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang selalu memberikan dukungan dan kekuatan kepada penulis selama proses pengerjaan skripsi. Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada :

1. Kedua Orang Tua tercinta Bapak Ansori dan Ibu Sundain serta kedua Saudara Kandung tercinta Moch. Yunus dan Ahmad Fadillah Fiaini Romadhona yang selalu memberikan dukungan, do'a, dan kekuatan kepada penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Puguh Surjowardojo., MS., selaku Pembimbing Utama dan Ibu Prof. Dr. Drh. Pratiwi Trisunuwati., MS., selaku Pembimbing Pendamping atas segala saran, motivasi, dan waktu yang telah diluangkan selama proses bimbingan.
3. Bapak Dr. Ir. Eko Widodo., M.Agr.Sc..M.Sc., Ir. Irdaf., M.Si. dan Dr. Ir. Tri Eko Susilorini., MP., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran yang membangun sepenuhnya pembuatan skripsi ini.

4. Bapak Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi., MS., selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.
5. Ibu Dr.Ir. Sri Minarti, MP., selaku Ketua dan Anie Eka Kusumastutie, S.Pt, MP., M.Sc selaku Sekertaris Program Studi Peternakan.
6. Ibu Dr. Ir. Tri Eko Susilorini., MP., selaku Ketua Bagian Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
7. Bapak Munawan, Ibu Umi Kulsum, S.sos., Kakak Itok Wahyu Irawan, S.E., dan Isna Wahyu Dewanti, S.Kom., yang selalu memberi motivasi, semangat, dukungan dan do'a terbaiknya.
8. Seluruh Sahabat-sahabat tercinta Pangky Pradana, S.Pt., Agus Tamim, S.Pt., Wahjudin Ramli, S.Pt., dan seluruh angkatan 2011 yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu memberi semangat, motivasi dan dukungan.
9. Rekan penelitian Rifal Andrew P, S.Pt, Rizki Agus Budianto, S.Pt., dan Danar Putra Prayogo, S.Pt. yang telah membantu dan memberikan semangat.
10. Kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan tanpa henti kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangannya, oleh karena itu saran yang membangun dari para pembaca sehingga laporan ini bermanfaat bagi semua pembaca pada umumnya dan bagi penulis khususnya.

Malang, Mei 2016

Penulis

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**Difference Of Teat Location Toward Mastitis Level
Occurance And Milk Production Of Friesian Holstein
Crossbred Dairy Cow In Ngantang Village Coperation
Unit**

**⁽¹⁾Aris Eko Cahyono, ⁽²⁾Puguh Surjowardojo, and ⁽²⁾Pratiwi
Trisunuwati**

(1) Student of Animal Husbandry Faculty, Brawijaya
University, Malang

(2) Lecturer of Animal Husbandry Faculty, Brawijayan
University, Malang

ABSTRACT

This experiment was done in farmer dairy farm in Waturejo Village, Ngantang District, Malang Regency on 17th August 2015 until 16th September 2015. Objective of this research was to know differences of mastitis level occurrence and milk production of Friesian Holstein Crossbred (FHC) dairy cattle based on teat location. Materials used in this research were 120 teat from 30 lactating FHC dairy cattle. Experimental method used was case study on dairy cattle in Ngantang Village Coperation Unit with determining by purposive random sampling, these were dairy cattle on 3rd - 4th lactation and 3rd - 4th month lactation which used as sample unit and the data were analyzed by paired T-test. Research results showed that milk production average of front teat were 5.75 litre/head and posterior teat were 9.30 litre/head. It could be described that milk production of front teat and posterior teat have high difference significane ($P < 0.01$) with milk production of posterior teat was higher than front teat. Mastitis score average of front teat was 0.48 and posterior teat was 0.83. It could be described mastitis score average of front teat and posterior teat have high difference significane ($P < 0.01$) with mastitis score average of posterior teat was higher than front teat.

Keywords: teat location; friesland holstein crosbred; milk production; mastitis score

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



PERBEDAAN LETAK PUTING TERHADAP TINGKAT KEJADIAN MASTITIS DAN PRODUKSI SUSU SAPI PFH DI KUD NGANTANG

**⁽¹⁾Aris Eko Cahyono, ⁽²⁾Puguh Surjowardojo, ⁽²⁾Pratiwi
Trisunuwati**

**(1) Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya,
Malang**

(2) Dosen Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang

RINGKASAN

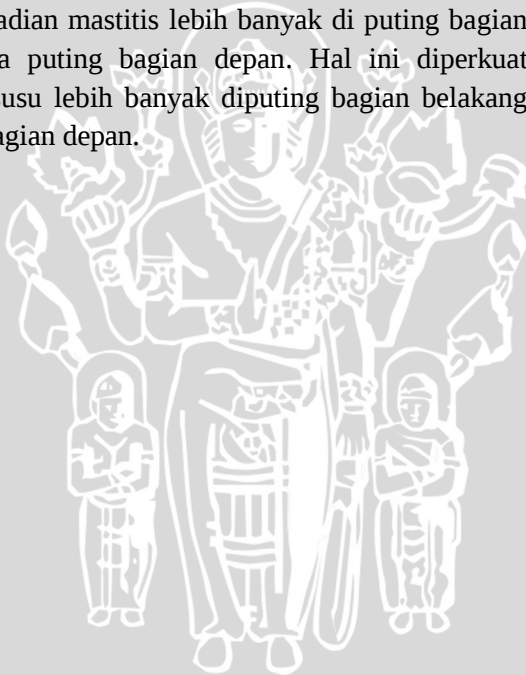
Penelitian ini dilaksanakan di peternakan rakyat yang ada di Desa Waturejo, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang pada bulan 17 Agustus 2015 sampai 16 September 2015. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan tingkat kejadian mastitis dan produksi susu di KUD Ngantang berdasarkan letak puting sapi PFH. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi bagi peternak tentang bagaimana mengetahui prevalensi kejadian mastitis berdasarkan letak puting sapi PFH dan manajemen pemerahan sapi PFH.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 120 puting dari 30 ekor sapi perah FH laktasi. Metode yang digunakan adalah metode studi kasus pada sapi perah yang ada di sekitar KUD Ngantang, dengan menentukan sampel sapi perah secara *purposive random sampling*, yaitu sapi perah dengan tingkat laktasi 3-4, dan bulan laktasi 3-4 yang dapat dipakai sebagai anggota sampel dan data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji t-test berpasangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata produksi susu puting depan 5.75 liter/ekor, produksi susu puting belakang 9.30 liter/ekor. Hasil $t_{hitung} > t_{tabel} = P < 0,01$. Hal ini

dapat dijelaskan bahwa produksi susu puting depan dan belakang pada 30 ekor sapi PFH tersebut memiliki perbedaan yang sangat nyata terhadap kuantitas produksi susu. Rataan skor mastitis puting depan 0.48, skor mastitis puting belakang 0.83. Hasil $t_{hitung} > t_{tabel} = P < 0,01$. Hal ini dapat dijelaskan bahwa skor mastitis puting depan dan belakang pada 30 ekor sapi perah FH tersebut memiliki perbedaan yang sangat nyata terhadap kemungkinan terjadinya mastitis.

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa kemungkinan terjadinya mastitis lebih banyak di puting bagian belakang daripada puting bagian depan. Hal ini diperkuat bahwa produksi susu lebih banyak di puting bagian belakang daripada puting bagian depan.



DAFTAR ISI

ISI	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	vi
RINGKASAN	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kegunaan Penelitian	4
1.5 Kerangka Pikir	5
1.6 Hipotesis	7
 BAB II TINJAUAN PUSTAKAN	
2.1 Sapi Perah FH	8
2.2 Mastitis	9
2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Susu	10
2.4 California Mastitis Test (CMT)	17
2.5 Anatomi Kelenjar Ambing	20
2.6 Morfologi	20
2.7 Histologi Kelenjar Ambing	22

ISI**Halaman****BAB III MATERI DAN METODE**

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	24
3.2 Materi Penelitian	24
3.3 Metode Penelitian	24
3.4 Tahapan Penelitian	24
3.4.1 Persiapan	24
3.4.2 Koleksi Data	25
3.5 Variabel Pengamatan	25
3.6 Analisis Data	25
3.7 Batasan Istilah	26
3.8 Interpretasi California Mastitis Test (CMT)	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHSAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	28
4.2 Produksi Susu Sapi PFH Berdasarkan Letak Puting ..	28
4.3 Skor Mastitis Sapi PFH Berdasarkan Letak Puting	30

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34

DAFTAR PUSTAKA	35
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	40
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rataan Produksi Susu Sapi PFH Berdasarkan Umur Sapi	12
2. Penilaian Reaksi CMT dan Perkiran Jumlah Sel Somatik	19
3. Interpretasi Berdasarkan CMT	27
5. Skor Mastitis pada Puting Sapi PFH	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

- | | |
|--|----|
| 1. Kerangka Pikir | 6 |
| 2. Grafik Rataan Produksi Susu
Berdasarkan Letak Puting | 29 |



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Periode dan Bulan Laktasi Sapi PFH	40
2. Data Produksi Susu Sapi PFH	
Berdasarkan Letak Puting	41
3. Data Skor Mastitis Sapi PFH	47
4. Perhitungan Produksi Susu Sapi PFH	
Berdasarkan Letak Puting	48
5. Perhitungan Skor Mastitis Sapi PFH	
Berdasarkan Letak Puting	53
6. Dokumentasi Penelitian	57



DAFTAR SINGKATAN

1. CMT : California Mastitis Test
2. DNA : Deoxyribose-nucleic acid
3. FH : Friesian Holsiean
4. Reagen IPB-1 : Intelligence Preparation of the Battlefield
5. Kg : Kilo_gram
6. Km : Kilo_meter
7. KUD : Koperasi Unit Desa
8. m : Meter
9. ml : Mili_liter
10. mm : Milimeter
11. SCC : Sel Somatik

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sapi perah merupakan salah satu komoditas peternakan yang hasil utamanya berupa susu. Mastitis dapat menyebabkan kerugian yang cukup besar yang berhubungan dengan produksi susu, penurunan kualitas susu, biaya perawatan dan pengobatan yang cukup tinggi, serta pengafkiran ternak lebih awal. Insidensi mastitis pada sapi perah di Indonesia sangat tinggi, yaitu sekitar 85% dan sebagian besar merupakan infeksi yang bersifat subklinis (Asmaki, 2008). Salah satu manajemen yang harus dilakukan pada pemeliharaan sapi perah adalah manajemen kesehatan pemerahan. Manajemen kesehatan pemerahan meliputi manajemen sebelum pemerahan, manajemen pada saat pemerahan dan manajemen setelah pemerahan. Setelah selesai proses pemerahan saluran susu dada puting masih terbuka sehingga kuman atau bakteri lebih mudah masuk kedalam ambing. 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 (Sarwiyono, Surjowardojo dan Susilorini, 1990).

Proses pembentukan susu sapi sangat dipengaruhi oleh aktivitas *alveolus* dalam kelenjar ambing sapi perah. *Alveolus* terdiri atas selapis *sel ephitel* membentuk suatu *lumen* yang membungkus oleh jaringan *myophetil* dan dikelilingi oleh suatu membran dasar yang terdiri dari jaringan ikat. Darah akan mengalir melalui *stroma*, *standan alveolus* terdiri atas beberapa *alveolus* dinamakan *lobuli*, beberapa *lobuli* akan membentuk suatu *lobus*. Di lumen *alveolus* akan dibentuk susu

yang diambil dari bahan yang berasal dari darah. Susu masuk *lumen alveoli* untuk kemudian masuk kedalam saluran-saluran halus. Saluran halus dari tiap *lobuli* berkumpul untuk membentuk saluran yang lebih besar dan akhirnya masuk kedalam cisterna ambing. Selanjutnya susu dialirkan keruang puting susu. Ruang akhir penampungan susu dihubungkan oleh sebuah saluran menuju lubang puting susu. Lubang puting susu memiliki otot-otot sirkuler yang berfungsi membuka dan menutup lubang puting. Adanya rangsangan syaraf dan tekanan dalam ambing mengakibatkan otot sirkuler mengendur dan susu dapat keluar.

Ambing (*udder*) merupakan istilah lain dari kelenjar susu atau kelenjar *mammæ*. Kelenjar *mammæ* terletak di bawah kulit, merupakan modifikasi kelenjar *sudoriferosa* (kelenjar keringat). Ambing merupakan kelenjar kulit yang diliputi oleh bulu atau rambut, kecuali pada puting susu tidak ditumbuhi rambut pada ternak sapi perah atau ternak ruminansia pada umumnya terletak didaerah *inguinal*. Kelenjar tersebut berkembang disepanjang apa yang disebut garis susu, yaitu berupa garis pada masing-masing sisi dinding *abdominal* yang paralel dengan garis tengah. Setiap bagian dilihat dari jaringan kelenjarnya merupakan suatu kesatuan yang terpisah. Setengah bagian kanan dan setengah bagian kiri, dipisahkan oleh suatu *sulcus* yang berjalan *longitudinal* yang disebut *sulcus intermamaria*. Masing-masing terdiri satu kuartier (seperempat bagian) cranial ambing (depan) dan satu kuartier caudal ambing (belakang) dan masing-masing bagian tersebut lebih kurang merupakan kesatuan sendiri-sendiri.

Sistem tenunan kelenjar susu terdiri dari rongga puting, rongga ambing, saluran susu besar dan *alveoli*. Sedang sistem tenunan pengikat terdiri dari sekelompok *alveolus-alveolus*

atau *alveoli* terbungkus oleh membran yang tipis berbentuk *lobulus*. *Lobulus-lobulus* atau *lobuli*, satu dengan yang lainnya juga terbungkus oleh membran yang tipis. Dari banyak *lobuli* yang terbungkus oleh membran tipis tersebut terbentuk *lobus*. Membran yang tipis membungkus *alveoli* atau *lobuli* dan semua tenunan atau jaringan pengikat yang ada pada tenunan kelenjar susu merupakan sistema tenunan pengikat yang berfungsi sebagai kerangka dari tenunan kelenjar susu (Handayani dan Purwanti, 2010).

Berat ambing tergantung umur, masa laktasi, banyaknya air susu didalam ambing dan faktor genetis. Ambing kosong pada sapi yang sedang laktasi mempunyai berat 6,5 – 75,3 kg dengan berat rata-rata 22,7 kg. Kapasitas rata-rata 30 kg pada tekanan sedikit kurang dari 5 kg. Berat dan kapasitas ambing mencapai puncaknya pada waktu sapi berumur 6 tahun. Kenaikan kemampuan menampung cairan berbeda pada tiap periode laktasi, namun yang tertinggi terdapat pada periode laktasi pertama dan kedua. Pada bagian luar ambing terdapat jaringan ikat *ligamentum suspensorium lateralis* yang bersifat *fibrous* dan kurang elastis. Kulit luar lebih bersifat sebagai pelindung dari pada sebagai penyangga ambing.

Mastitis adalah radang kelenjar ambing, yang disertai adanya perubahan fisik, kimiawi, kandungan kuman dan peningkatan jumlah sel somatik. Kejadian mastitis pada sapi perah kerugian yang ditimbulkannya cukup merisaukan peternak. Kerugian akibat mastitis dapat berupa penurunan produksi dan kualitas susu, pengeluaran biaya pengobatan dan perawatan sapi selama menderita mastitis, bahkan kemungkinan terjadi kematian kuarter karena terbentuknya tenunan ikat pada kuarter yang menderita mastitis. Penyebab utama mastitis ialah infeksi mikroorganisme pada kelenjar

ambing. Mikroorganisme tersebut adalah bakteri, fungi, mycoplasma dan virus, meskipun mycoplasma dan virus sebagai penyebab mastitis jarang ditemukan. Jenis-jenis bakteri yang berperan sebagai penyebab mastitis adalah *Streptococcus sp*, *Staphylococcus sp*, *Corynebacterium pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Coliform*, *Leptospira sp*, *Klebsiella pneumonia*, *Bacillus cereus* (Khodijah, 2006).

Proses mastitis dimulai dari masuknya mikroorganisme kedalam ambing yang dilanjutkan dengan multiplikasi. Sehingga respon pertama pembuluh darah ambing mengalami *vasodilitas* dan terjadi peningkatan darah pada ambing. *Permeabilitas* darah meningkat disertai dengan pembentukan inflamasi yang dapat meningkatkan *permeabilitas* kapiler ambing, sehingga terjadi adanya filtrasi cairan ke jaringan penyebab kebengkaan ambing (Subronto, 2003).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang diangkat adalah apakah letak puting mempengaruhi tingkat kejadian mastitis dan letak puting bagian manakah yang lebih sering terserang mastitis.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui perbedaan tingkat kejadian mastitis berdasarkan skor mastitis sapi PFH.
2. Untuk mengetahui produksi susu di KUD Ngantang berdasarkan letak puting sapi PFH.

1.4 Kegunaan Penelitian

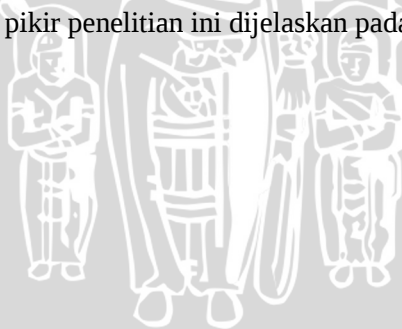
Diharapkan dapat digunakan sebagai informasi bagi peternak tentang bagaimana mengetahui prevalensi kejadian

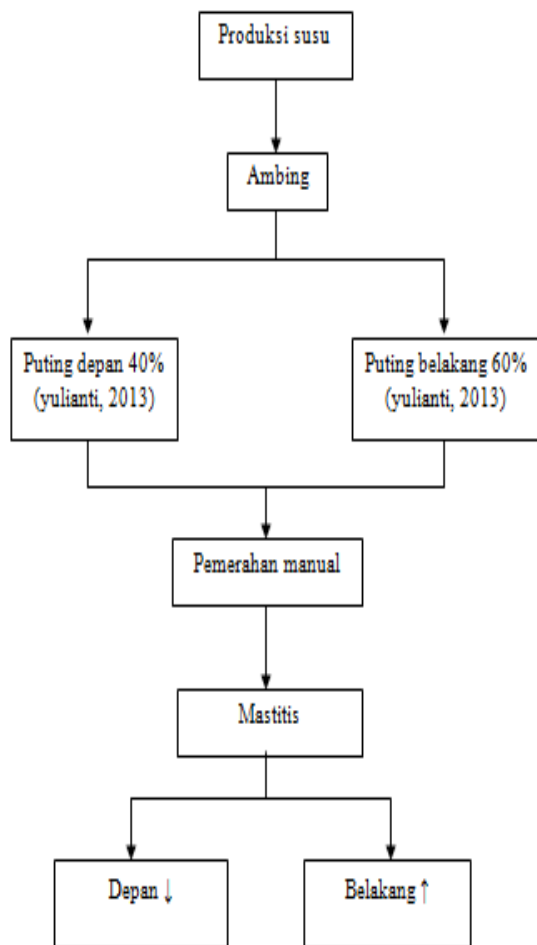
mastitis berdasarkan letak puting sapi PFH dan manajemen pemerahan sapi PFH.

1.5 Kerangka Pikir

Sapi PFH mempunyai produksi yang tinggi, tingkat produksi susu tersebut berbeda berdasarkan letak puting. Produksi susu pada puting depan lebih kecil dibandingkan dengan puting belakang. Hal ini disebabkan volume ambing puting depan lebih sedikit dibandingkan dengan volume ambing puting belakang. Produksi susu puting depan 40% dan 60% ambing puting belakang dari total produksi susu perhari (yulianti, 2013). Berdasarkan hasil pengamatan Kusuma dan Purwanti (2010) menunjukkan bahwa pemerahan yang dilakukan oleh peternak masih menyisakan air susu didalam puting bagian belakang, sehingga menyebabkan timbulnya kontaminasi mikroorganisme penyebab mastitis. Hal ini berkaitan dengan tingginya produksi susu puting bagian belakang.

Skema kerangka pikir penelitian ini dijelaskan pada Gambar 1.





Keterangan :

↓ : Lebih rendah

↑ : Lebih tinggi

Gambar 1. Kerangka pikir.

1.6 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah :

- H1 : Terdapat perbedaan skor mastitis puting depan dan puting belakang pada sapi PFH.
- H2 : Terdapat perbedaan produksi susu puting depan dan puting belakang pada sapi PFH.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sapi Perah *Friesian Holstein* (FH)

Sapi perah *Friesian Holstein* (FH) berasal dari negeri Belanda yaitu di Provinsi North Holland dan West Friesland, kedua daerah yang memiliki padang rumput yang bagus. Sapi PFH memiliki ciri-ciri warna bulu hitam dengan bercak putih, pada dahi umumnya terdapat warna putih berbentuk segitiga, bagian bawah dari *carpus* (kaki) berwarna putih atau terus hitam, ujung ekornya berwarna putih dan tanduknya pendek dan menjurus ke depan. Sifat dari sapi PFH betina lebih tenang dan jinak dibandingkan sapi jantan yang lebih liar dan ganas. Sapi PFH pada umumnya akan berproduksi selama 5-6 tahun (Anonymous, 2005).

Dirjen Peternakan (2013), menyatakan bahwa populasi sapi perah sampai tahun 2008 sekitar 407,767. Sapi PFH merupakan bangsa sapi perah yang memiliki tingkat produksi air susu yang tinggi yaitu $\pm 6,350$ kg/tahun dengan kadar lemak terendah persentase berkisar $\pm 3-4\%$ dibandingkan sapi perah lainnya.

Lingkungan panas seperti Indonesia sangat mempengaruhi produksi susu sapi perah, terutama sapi PFH. Manajemen yang baik menjadi sangat penting dilakukan untuk mengatasi iklim tersebut. Untuk kehidupan dan produksinya, ternak memerlukan suhu lingkungan yang optimum. Sapi PFH menunjukkan penampilan produksi terbaik apabila pada suhu lingkungan $18,3^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban 55%. Bila melebihi suhu tersebut, ternak akan melakukan penyesuaian secara fisiologis dan secara tingkah laku (*behaviour*). Usaha peternakan sapi PFH di Indonesia, pada umumnya dilakukan

pada daerah yang memiliki ketinggian lebih dari 800 m di atas permukaan laut, dengan tujuan untuk penyesuaian lingkungan (Usmiati dan Abu, 2009).

2.2. Mastitis

Mastitis adalah reaksi peradangan jaringan internal kelenjar ambing yang disebabkan oleh kuman, zat kimia, luka termis (bakar) ataupun luka karena mekanis. Kata mastitis sendiri berasal dari kata *mastos* yang artinya kelenjar ambing dan *itis* berarti inflamasi. Mastitis merupakan inflamasi pada jaringan ambing yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen. Mikroorganisme patogen yang biasa menyebabkan mastitis adalah bakteri yang masuk ke dalam ambing (Supar and Ariyanti, 2002). Menurut Wahyuni, Wibawan dan Wibowo (2005) infeksi mastitis yang disebabkan bertambahnya protein dalam darah dan sel-sel darah putih di dalam ambing. Umumnya mastitis disebabkan oleh bakteri *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Streptococcus disgalactiae*.

Penyebaran mastitis melalui pemerahan yang harus diperhatikan kebersihan, alat pemerahan, kain pembersih puting dan pencemaran dari lingkungan kandang yang kotor. Bakteri-bakteri yang berpotensi menyebabkan penyakit mastitis ini adalah *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus disgalactiae*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Enterobacte aerogenes* (Aulia, 2008).

Mastitis menyebabkan kerugian ekonomi yang tidak sedikit pada peternak dengan menurunnya produksi susu dan kualitas susu menjadi jelek yang menyebabkan produksi tidak dapat dijual. Mastitis sendiri dibedakan menjadi dua yaitu subklinis dan klinis. Usmiati dan Abu (2009) menyatakan

bahwa mastitis subklinis adalah peradangan ambing yang tidak disertai dengan gejala klinis berupa perubahan jaringan ambing (pembengkakan, kemerahan dan peningkatan suhu ambing). Kejadian mastitis subklinis dapat berakibat pada penurunan produksi dan mutu susu. Mastitis klinis ditandai oleh kelainan pada ambing atau susu. Kasus mastitis subklinis dapat mempunyai gejala hanya mencakup perubahan kecil dalam susu dan ambing, susu akan sedikit menggumpal dan ambing agak keras. Bentuk subklinis kurang disadari oleh peternak karena bentuk peradangannya tidak kelihatan seperti tanda klinis, mastitis subklinis ini dapat dideteksi melalui uji CMT.

2.3. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Susu

1. Bangsa Sapi
 - a. Brown Swiss : Bangsa sapi perah yang digemari karena tingginya kandungan protein dalam air susunya.
 - b. Aryshire : Bangsa sapi yang dari Scotlandia, pertama kali diperkenalkan pada tahun 1822. Produksi susunya mencapai 14.000 lbs dengan kandungan lemak 3,8 %.
 - c. Guernsey : Berasal dari Guernsey Inggris dan pertama kali di import masuk ke Amerika Serikat pada 1831. Secara fisik bangsa sapi ini kecil namun lebih awal mencapai dewasa kelamin. Susunya mengandung lemak dan protein tinggi. Warna susu cenderung kuning, karena kandungan vitamin A nya yang tinggi. Rata-rata produksi susunya 13.400 lbs dan mengandung 4,5 % lemak dan sangat baik untuk pembuatan mentega.
 - d. Holstein : Berasal dari negeri Belanda dan saat ini merupakan bangsa sapi perah terbesar yaitu 90 % dari jumlah total sapi perah yang ada di dunia. Sapi ini

merupakan bangsa sapi besar (keturunan Eropa), pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1600. Sapi PFH cukup baik beradaptasi pada segala lingkungan dan memproduksi susu dalam jumlah besar. Rata-rata produksi susunya mencapai lebih dari 19.000 lbs dengan kandungan lemak 3,7 %. Produksi terbesar dari bangsa sapi PFH ini pernah tercatat melebihi 60.000 lbs dalam 365 hari. Itu artinya lebih dari 20 galon per hari.

- e. Jersey : Bangsa sapi yang dari kepulauan Inggris, Jersey, pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1800 an. Secara isik Jersey adalah bangsa sapi perah terkecil dan memproduksi susu dalam jumlah terkecil dibandingkan *breed* yang lain. Namun demikian sapi ini tetap berharga karena kandungan lemak susunya yang tinggi yang sangat dibutuhkan untuk pembuatan mentega. Rata-rata produksi susunya adalah 13.400 lbs dengan kandungan lemak 4,7 %.

2. Genetik

Bangsa sapi mempunyai sifat tertentu yang menyebabkan adanya perbedaan produksi dan komposisi susu. Lemak susu adalah bagian yang paling sering berbeda namun kandungan mineral dan laktosa jarang berbeda. Frekuensi gen mengakibatkan perbedaan genetik dan bangsa-bangsa sapi. Gen mengatur kualitas dan kuantitas produksi susu. Akan tetapi perbedaan genetik antar individu sapi dalam satu bangsa lebih besar dari pada perbedaan antar bangsa sapi. (Wahyuni, Wibawan dan Wibowo, 2005)

3. Faktor Umur

Produksi susu pada sapi perah terus meningkat pada umur 8 tahun dengan rata-rata peningkatan semakin berkurang sesuai dengan bangsanya. Setelah umur 8 hari

produksi susu menurun lebih dari peningkatannya sebelum umur tersebut. Sapi dewasa memproduksi susu 25% saat sapi mencapai umur 2 tahun. Setelah umur 6 tahun, kadar lemak susu juga menurun secara perlahan-lahan dalam persentase produksi susu tertinggi, yaitu 100 yang dicapai pada waktu sapi perah berumur 6-7 tahun.

Tabel 1. Rataan produksi susu sapi PFH berdasarkan umur sapi.

No	Umur sapi saat melahirkan (tahun)	Laktasi ke	Rata-rata produksi susu (305 hari)	Persentase produksi susu (<i>mature cows</i>)
1	2 – 3	I	2,577 kg	75 %
2	3 – 4	II	3,093 kg	90%
3	4 – 5	III	3,251 kg	95 %
4	5 – 6 (<i>mature cows</i>)	IV	3,417 kg	100 % (produksi tertinggi)
5	6-7	V	3,348 kg	98%
6	7-8	XI	3,334 kg	98%
7	8-9	XII	3,142 kg	92%
8	9-10	XIII	3,096 kg	91%%
9	10-11	IX	2,920 kg	85%
10	11-12	X	2,800 kg	82%

Sumber . Kurnianto, dkk (2010).

Penurunan produksi susu sapi tua karena aktivitas kelenjar ambing menurun. Penurunan produksi susu sapi yang mencapai puncaknya pada laktasi ke 9 lebih kecil dibanding sapi perah yang mencapai puncak produksi sebelum waktunya. Umur berkaitan dengan berat tubuh. Peningkatan berat tubuh

menaikkan produksi sebanyak 5%. Perkembangan ambing menambah produksi susu yang 20% lainnya.

Standarisasi produksi susu mengacu pada 305 hari laktasi, dua kali pemerahan, dan umur. Standardisasi menghilangkan pengaruh fisiologis yang terdapat pada sapi.

4. Faktor Lama Laktasi/Masa Laktasi.

Produksi susu maksimal akan tercapai pada minggu ke 3-6 setelah beranak. Penurunan produksi susu pada akhir ke 4 sesudah beranak lebih cepat dari pada sebelumnya. Ada sapi perah yang mempunyai kemampuan/kesanggupan mempertahankan produksi tertinggi dalam 1 masa laktasi relatif lama, dan sebagai sapi yang persentasenya tinggi. (Kurnianto, dkk. 2010).

5. Tingkat Laktasi

Variasi terbesar komposisi susu terjadi pada kadar lemak. Kolostrum mengandung kadar lemak tertinggi. Perubahan komposisi berlangsung setelah 5 hari. Kandungan lemak susu terus menurun sampai 3-4 bulan laktasi, kemudian relatif konstan setelah itu. Kadar lemak susu sedikit meningkat pada akhir laktasi. Produksi susu dimulai dengan jumlah relatif tinggi dan terus meningkat hingga 2-3 bulan laktasi. Setelah itu, produksi susu menurun perlahan. Lemak susu dan bahan kering tanpa lemak menurun sebanyak 0,2 – 0,4 % antara laktasi kesatu dan kelima.

Estrus mengakibatkan produksi susu dan lemak berfluktuasi terutama pada hari *ovulasi*. *Estrus* sering menyebabkan hasil susu sapi produksi tinggi menurun. Sapi yang memproduksi tinggi sering pula menunda *estrusnya*.

6. Frekuensi Pemerahan

Selang pemerahan diusahakan harus seragam yaitu setiap 12 atau 14 jam dan 10 jam. Semakin lama selang pemerahan semakin turun produksi susu yang dihasilkan. Waktu pemerahan pagi hari sekitar pukul 05.00-06.00 pagi, sore hari pukul 15.00-16.00 dan apabila mempunyai produksi susunya tinggi, pemerahan dapat dilakukan tiga kali yaitu pada siang hari.

Pemerahan susu biasanya dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari. Interval waktu yang sama antara pemerahan pagi dan sore hari akan memberikan perubahan komposisi susu yang relatif sedikit, sedangkan interval waktu pemerahan yang berbeda akan menghasilkan komposisi susu yang berbeda juga (Usmiati dan Abu, 2009).

7. Kondisi Kandang dan Ternak

Pada kandang masih terlihat sisa pakan yang tercecer dan kotoran sapi yang menempel pada dinding dan lantai kandang. Kandang yang basah akan menyebabkan lantai licin, sehingga sapi perah malas untuk bangun. Hal ini menyebabkan ambing dapat kontak langsung dengan mikro organisme patogen yang ada di lantai kandang.

8. Pemberian Pakan dan air.

Pakan berpengaruh terhadap komposisi dan jumlah produksi susu sapi perah. Ransum mempengaruhi produksi dan komposisi susu melalui beberapa cara, diantaranya:

a. Nutrisi

Setiap ransum yang meningkatkan produksi susu biasanya mengurangi produksi persentase lemak susu. Ransum normal sapi perah umumnya mengandung 3-4% lemak. Penggantian tipe lemak ransum sapi perah tidak selalu menghasilkan perubahan kandungan lemak susu.

Pemberian pakan dapat juga menekan lemak susu dan sekaligus meningkatkan produksi susu. Usaha yang sering dilakukan adalah dengan membatasi pemberian hijauan dan menaikkan ransum butiran. Pembatasan hijauan hingga 30 % dari kebutuhan bahan kering mereduksi lemak hingga 2 %. Penambahan ransum butiran mengurangi kandungan serat kasar. Dengan kandungan serat kasar 15-17 % dalam ransum mencegah penurunan lemak susu.

Pembatasan kandungan protein pada ransum mereduksi produksi dan bahan kering tanpa lemak pada susu. Peningkatan protein pada ransum hanya menaikkan kandungan protein susu tidak menambah produksi susu.

Vitamin A dan D tidak dapat disintesis oleh tubuh sapi. Level vitamin A dan D dalam susu dipengaruhi oleh jumlah kandungannya di dalam pakan. Selain itu untuk mendapatkan vitamin D sapi perah harus terkena sinar matahari selama beberapa waktu.

Mineral yang dapat berubah dalam susu hanyalah iodine dan zat besi. Padahal, kelenjar ambing banyak menyerap iodine dalam darah, sehingga kemungkinan sapi menderita defisien tiroid. Zat besi dijumpai terbatas dalam susu. Pemberian sejumlah besar zat besi menaikkan kandungan zat besi susu.

Ransum yang digiling harus lebih kecil dari 0,3 cm dan sebaiknya banyak mengandung jagung serta pati serpih. Hal ini berpengaruh menurunkan kandungan lemak susu. Pemberian pakan yang kurang dapat mengurangi produksi susu dan persentase laktosa, tetapi meningkatkan kandungan lemak, protein, dan mineral susu. Defisiensi nutrisi mengurangi jumlah produksi susu dan efisiensi

penggunaan pakan. pemberian ransum yang baik dapat memulihkan keadaan ini.

b. Pakan Pemacu

Setelah satu sampai dua bulan setelah beranak, sapi perah memproduksi susu yang kaya akan lemak. Pada waktu itu kebanyakan sapi mengalami kehilangan berat badannya. Oleh karena itu, energi yang diberikan harus setinggi mungkin tanpa menyebabkan sapi berhenti makan. Kehilangan lemak pada tubuh mengakibatkan asam lemak tertimbun di dalam darah sehingga terjadi *ketosis*. Lemak tubuh merupakan metabolit asam lemak. Sapi perah yang memperoleh sejumlah besar pakan butiran selama masa kering menghasilkan susu yang kaya lemak dan bahan kering tanpa lemak pada saat setelah beranak dibandingkan sapi yang mendapat ransum normal. Dianjurkan mengubah pemberian pakan sapi kering saat 2-3 minggu sebelum beranak.

c. Air

Sapi harus mendapatkan air yang cukup agar produksi dan komposisi tubuhnya tidak berubah. Susu yang diproduksi sapi mengandung air sebanyak 87 %.

9. Keteraturan Pemberian Pakan

Pakan berpengaruh terhadap keadaan dan mikroba rumen. Karena itu, pakan harus diberikan dengan interval waktu dan komposisi bahan yang konstan. Dengan demikian, jumlah dan komposisi susu juga tidak berubah.

10. Temperatur lingkungan

Lingkungan dataran rendah biasanya menurunkan produksi susu dan kandungan lemak. Sapi perah produksi susu tinggi lebih mudah terpengaruh cekaman lingkungan dataran

rendah dibandingkan dengan sapi perah yang berproduksi rendah, terutama pada produksi puncak. Diduga, penurunan disebabkan oleh temperatur dan kelembaban, perubahan berat tubuh, serta macam dan jumlah pakan yang diberikan.

11. Pergantian Pemerah

Sapi perah yang berproduksi tinggi sensitif terhadap setiap perubahan. Perubahan ini termasuk kenaikan temperatur, perubahan lingkungan. Dan pergantian pemerah. Perubahan ini menyebabkan sapi tercekam sehingga menurunkan produksi susu.

12. Penyakit dan Obat

Penyakit mempengaruhi komposisi dan jumlah produksi susu. Begitu pula obat termasuk pestisida dan antibiotik yang digunakan untuk mengobati penyakit sapi. Obat-obat tersebut disekresikan ke dalam susu. Oleh karena itu susu yang seperti ini harus dipisahkan agar tidak dikonsumsi bahkan harus dimusnahkan.

2.4 *California Mastitis Test (CMT)*

CMT merupakan salah satu metode untuk mendeteksi adanya kemungkinan mastitis disetiap puting pada sapi perah. Metode ini dianggap sederhana, murah, mudah, cepat, dan dapat menentukan tingkat mastitis yang terjadi. Hasil yang didapatkan dari uji CMT menunjukkan jumlah sel somatik dalam susu yang dijadikan indikator terjadinya peradangan. Hasil yang tinggi menunjukkan tingkat peradangan atau infeksi yang tinggi pula (MelleMBERGER, 2000).

Pengujian mastitis menggunakan metode uji CMT adalah cara cepat dan akurat untuk membantu menentukan tingkat mastitis. Sel-sel somatik dapat diukur menggunakan

CMT terutama *neutrofil*. *Neutrofil* adalah sel darah putih yang membantu tubuh melawan infeksi dalam jumlah yang meningkat pada ambing ketika ternak tersebut pada masa laktasi. CMT bereaksi dengan *neutrofil* dan campuran mengental secara proporsional dengan jumlah sel yang ada. Tingkat tinggi *neutrofil* menunjukkan infeksi radang ambing (Pamela, 2005). CMT merupakan salah satu metode diagnosa mastitis subklinis yang sampai saat ini dianggap sederhana dan cepat yaitu metode dengan menggunakan alat yang disebut *paddle* dan menggunakan reagen IPB-1 (*Intelligence Preparation of the Battlefield*) untuk mengetahui tingkat keparahan mastitis subklinis yang dialami. Hasil diagnosa tersebut juga didukung dengan pemeriksaan kualitas susu menggunakan uji alkohol. CMT juga dikenal sebagai metode tidak langsung, yang prinsipnya adalah pemanfaatan reagen yang bertindak pada membran eksternal sel (*lipoprotein membran*), memperlihatkan DNA seperti gel, semakin tinggi konsistensi, maka semakin tinggi akan jumlah sel somatik (SCC), dikenal sebagai metode langsung, dimana perangkat elektronik, melalui sistem filter optik dan inframerah, menentukan kuantitas sel somatik dan komponen lain dalam susu, serta agen penyebab mastitis (Prasetyo, Sarwiyono dan Surjowardojo, 2013).

Tabel 2. Penilaian reaksi CMT dan perkiraan jumlah sel somatik

Skor CMT	Rata-rata jumlah sel somatik (sel per milimeter)	Deskripsi reaksi
0	0-200.000	Tidak terjadi pengentalan, homogen.
1	400.000-1.200.000	Pengentalan berbeda, belum terbentuk gel.
2	1.200.000-5.000.000	Mengental dengan cepat, mulai membentuk gel di dasar cangkir
3	>5.000.000	Gel berbentuk, permukaan mengangkat dengan pusat di atas puncak massa.

Sumber : Pamela (2005).

Larutan CMT disusun dari *Aryl Sulfonate Alkil* (3%), *Natrium Hidroksida* (1,5%) dan *Bromcresol* warna ungu (1:10000) sebagai satu indikator. *Paddle* pada metode CMT mempunyai empat cangkir yang digunakan, 5 ml susu diambil dari botol ke dalam cangkir dan volume yang sama juga untuk reagen CMT. Campuran dibiarkan selama 10 detik dan dinilai. Reaksi CMT harus dinilai 15 detik campuran karena reaksi lemah akan hilang setelah itu. Di dalam bahan reaksi CMT terdapat satu tambahan deterjen *Bromcresol* warna ungu (sebagai satu indikator dan pH). Derajat dari reaksi di antara

deterjen dan DNA dari nucleus sel adalah sebuah ukuran angka dari sel somatik pada susu (Mellenberger, 2000).

2.5 Anatomi Ambing Sapi Perah

Sapi perah mempunyai empat kelenjar mammae yang menyatu dalam sebuah struktur, disebut ambing. Kelenjar *mammae* tersebut terletak di daerah inguinal, setiap kelenjar memiliki sebuah puting. Sebuah saluran langsung melalui puting merupakan perjalanan aliran susu yang telah diproduksi dan disimpan di kelenjar *mammae*. Jumlah kelenjar *mammae* dan posisinya pada tubuh, spesifik pada masing-masing ternak.

2.6 Morfologi Kelenjar Ambing

Menurut Yulianti (2013) ambing (*udder*) merupakan istilah lain dari kelenjar susu atau kelenjar *mammae*. Kelenjar *mammae* terletak di bawah kulit, merupakan modifikasi kelenjar *sudoriferosa* (kelenjar keringat). Ambing merupakan kelenjar kulit yang diliputi oleh bulu atau rambut, kecuali pada puting susu tidak ditumbuhi rambut pada ternak sapi perah atau ternak ruminansia pada umumnya terletak di daerah *inguinal*. Kelenjar tersebut berkembang disepanjang apa yang disebut garis susu, yaitu berupa garis pada masing-masing sisi dinding *abdominal* yang paralel dengan garis tengah. Setiap bagian dilihat dari jaringan kelenjarnya merupakan suatu kesatuan yang terpisah. Setengah bagian kanan dan setengah bagian kiri, dipisahkan oleh suatu *sulcus* yang berjalan *longitudinal* yang disebut *sulcus intermamaria*. Masing-masing terdiri satu kuartar (seperempat bagian) cranial ambing (depan) dan satu kuartar caudal ambing (belakang) dan masing-masing bagian tersebut lebih kurang merupakan kesatuan sendiri-sendiri. Secara morfologis, kelenjar susu ternak atau yang disebut ambing memiliki beberapa

karakteristik. Karakteristik tersebut dibedakan menjadi eksternal dan internal. Penjelasan lebih lanjut pada berikut :

a. Eksternal

Secara eksternal atau dari luar kelenjar ambing dapat diamati karakteristik yang secara *visual* langsung terlihat. Karakteristik normal pada bangsa sapi diantaranya : berada pada *abdomen* atau bagian perut menjorok ke belakang, menjadi satu kesatuan, memiliki bulu halus kecuali puting, memiliki 4 buah puting, dan secara mendetail akan terlihat bahwa di atas 2 puting depan memiliki ukuran ambing lebih kecil dibanding 2 puting belakang.

b. Internal

Secara internal atau dari dalam ambing terdapat beberapa hal diantaranya terdapat dua jenis ligamen yaitu *ligamentum suspensori lateralis* yang mengitari ambing dan *ligamentum suspensori medialis* yang memisahkan ambing menjadi bagian kanan dan kiri, terdapat pembuluh darah vena dan arteri, terdapat sel *epitel* yang mensintesa susu, sel *mioepitel* yang melakukan kontraksi lumen, lumen itu sendiri sebagai penampung susu sementara selanjutnya terdapat *duktus* primer hingga tersier dan *gland cistern* yang menampung susu ketika akan diperah, *annular ring* sebagai penahan, *teat cisten* dan *streak canal* yang terdapat otot *sphincter*.

Kelenjar *mammae* dapat dibagi menjadi jaringan yang menunjang dan jaringan yang terlibat dalam sintesa dan transportasi susu. Struktur jaringan yang menunjang adalah kulit, *ligamen* dan jaringan konektif. Jaringan penunjang utama berasal dari *ligamentum suspensory lateral* yang tidak

elastis dan *ligamentum suspensory median* yang elastis. Jaringan konektif terbagi dalam sintesa susu dan sistem penunjangnya ke beberapa bagian. Bagian yang paling besar disebut *lobus*. *Lobus* ini terbagi pula atas beberapa *lobulus* yang lebih kecil. Setiap *lobulus* terdiri dari 150-225 *alveoli*. *Alveoli-alveoli* itu kecil dan strukturnya menyerupai kantung yang bulat. *Alveoli* mempunyai lumen dan sejalan dengan sel-sel *epithelial*. Sel-sel *epithelial* adalah unit dasar sekresi susu dalam kelenjar *mammae*. Lebih dari setengah jumlah susu yang diproduksi disimpan dalam *lumen-lumen alveoli*. Sisanya disimpan dalam pembuluh-pembuluh yang menuju *lobulus* dan *lobus*.

Supplay darah yang cukup kepada kelenjar *mammae* adalah sangat diperlukan untuk produksi susu. *Nutrient* yang dimanfaatkan dalam sintesa susu, berasal dari darah. Kira-kira 400 volume darah harus mengalir ke dalam kelenjar *mammae* untuk mensintesa 1 volume susu (Akers, 2002). *Supplay* darah yang utama untuk kelenjar *mammae* pada sapi perah adalah dari *arteri pudic eksterna*. Arter-arteri yang mempenetrasi cabang kelenjar *mammae* dan mengikuti jaringan konektif inilah yang membentuk *lobus* dan *lobulus*. *Alveoli* dikelilingi oleh sebuah *network* dari kapiler- kapiler arteri yang mentransfer *nutrient* yang digunakan dalam sintesa susu.

Menurut Prasetyo, Sarwiyono dan Surjowardojo (2013) semakin besar diameter lubang puting sapi perah, maka semakin tinggi level mastitisnya. Lubang puting yang besar memudahkan bakteri, jamur atau mikroorganisme penyebab mastitis masuk kedalam puting dan ambing sapi.

2.7. Histologi Kelenjar Ambing

Struktur kelenjar ambing tersusun dari jaringan parenkim dan stroma (*connective tissue*). Parenkim merupakan

jaringan *sekretori* berbentuk kelenjar *tubulo-alveolar* yang mensekresikan susu ke dalam *lumen alveol*. *Lumen alveol* dibatasi oleh selapis *sel epitel kuboid*. Lapisan sel *epitel* ini dikelilingi oleh sel-sel *myoepitel* yang bersifat kontraktile sebagai responnya terhadap hormon *oxytocin* dan selanjutnya dikelilingi oleh stroma berupa jaringan ikat *membrana basalis*. Pembuluh darah dan kapiler terdapat pada jaringan ikat di antara *alveol-alveol* ini. Beberapa *alveol* bersatu membentuk suatu struktur *lobulus* dan beberapa *lobulus* bergabung dalam suatu *lobus* yang lebih besar. Penyaluran susu dari *alveol* sampai ke *glandula* sisterna melalui suatu sistem *ductus* yang disebut *ductus lactiferus* (Yulianti, 2013).

Sel yang melapisi *alveol* bervariasi penampilannya, tergantung aktivitas fungsionalnya. Pada keadaan kelenjar tidak laktasi, sel berbentuk *kuboid*. Bila aktif menghasilkan *sekret* (susu), selnya berbentuk silindris. Dan bila susu dicurahkan ke dalam *lumen*, meregang, sel-sel kembali berbentuk *kuboid* dengan ukuran yang jauh lebih besar dan sel-sel penuh berisi *sekret*. Sel-sel *sekreteris alveol* kaya akan ribosom, kompleks golgi dan droplet lemak serta banyak memiliki *vakuol sekretoris* (Sori, Zerihum dan Abdicho, 2005).

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di peternakan rakyat yang ada di Desa Waturejo, Kecamatan. Ngantang, Kabupaten Malang pada bulan 17 Agustus 2015 sampai 16 September 2015.

3.2 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 120 puting dari 30 ekor sapi perah FH laktasi. Penentuan sampel dilakukan secara *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel secara sengaja sesuai dengan persyaratan sampel yang diperlukan. Kriteria yang dimaksud adalah dengan sapi perah yang sedang laktasi bulan ketiga sampai keempat.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah studi kasus. Pengambilan sampel sapi perah secara *purposive random sampling*, yaitu sapi perah dengan tingkat laktasi 3-4 dan bulan laktasi 3-4.

3.4 Tahap Penelitian

3.4.1 Persiapan :

- Menentukan lokasi penelitian
- Pengumpulan data produksi susu puting depan dan puting belakang
- Nilai skor mastitis dengan uji CMT

3.4.2 Koleksi Data

a. Pengambilan sampel susu

Pengambilan sampel susu untuk uji CMT dilakukan setiap dua minggu (14 hari) sekali dan diambil pada sore hari, hal ini dikarenakan pengujian CMT dilakukan secara langsung di lapang, sehingga apabila dilakukan pada sore hari dengan cahaya yang cukup terang akan didapat hasil yang akurat.

b. Sampel susu tiap puting diambil sebanyak 5 tetes yang ditaruh langsung *dipeddel* dan ditambah iodip sebanyak 3-5 tetes, setelah itu dihomogenkan selama 20 detik.

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah:

- Jumlah produksi susu (liter) pada setiap ekor sapi perah puting depan dan puting belakang.
- Skor mastitis berdasarkan uji CMT (*California Mastitis Test*) dari setiap ekor sapi perah.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji t-test berpasangan dengan rumus, menurut Sugiyono (2010) :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan :

- t : t-test
- s : Standart deviasi
- n : Banyaknya sampel
- $\bar{x}$: Rataan

3.7 Batasan Istilah

- Mastitis : Radang pada ambing sapi perah.
- Mastitis Subklinis : Peradangan pada ambing yang ditandai peningkatan jumlah sel somatic (>400.000/ml).
- Produksi susu : Susu hasil pemerahan pagi dan sore hari dari induk sapi laktasi diukur setiap ekor sapi perah.
- *California Mastitis Test* : Metode untuk mendeteksi adanya radang ambing (mastitis) di setiap putting sapi perah.

3.8 Interpretasi berdasarkan CMT

Tabel 3. Interpretasi berdasarkan CMT

Skor CMT	Rata-rata jumlah sel somatik (sel per millimeter)	Deskripsi reaksi
0	0 – 480.000	Tidak terjadi pengentalan, homogeny
1	660.000	Pengentalan berbeda, belum terbentuk gel
2	2.400.000	Terjadi pengental dengan cepat, mulai membentuk gel di dasar cangkir
3	>10.000.000	Gel terbentuk, permukaan mengangkat dengan pusat di atas puncak massa

Keterangan : * adalah skor didapat dari penilaian peneliti.

Sumber: Pamela (2005).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kegiatan Penelitian ini dilaksanakan di peternakan rakyat yang merupakan anggota dari KUD Sumber Makmur Ngantang, yang terletak di Dusun Watukidul, Desa Waturejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Pelaksanaan dan pengambilan data dimulai 17 Agustus sampai 16 September 2015.

Kecamatan Ngantang merupakan salah satu Kecamatan yang terdiri dari tiga puluh tiga Kecamatan yang secara administrasi berada di wilayah Kabupaten Malang, dengan ketinggian rata-rata 25 % dari permukaan laut, 49 % merupakan kawasan hutan dan curah hujan rata-rata 1,328-1,448 mm/tahun. Adapun batas – batas Kecamatan Ngantang adalah sebagai berikut :

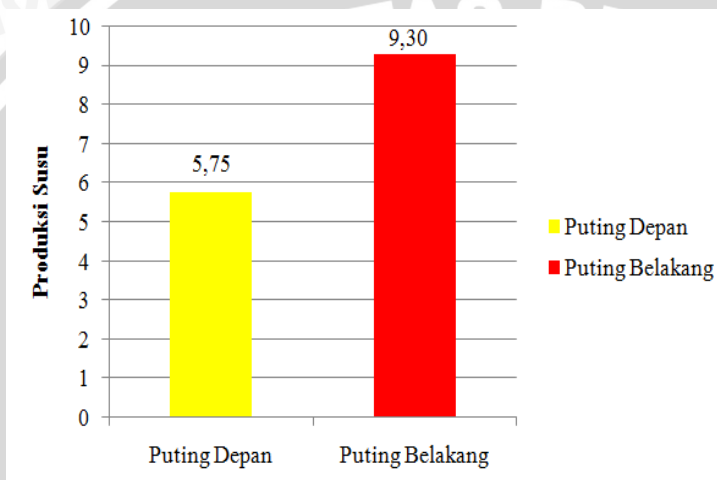
Utara : Kabupaten Mojokerto
Timur : Kecamatan Pujon
Selatan : Kabupaten Blitar
Barat : Kecamatan Kasembon

Lokasi penelitian berjarak ± 500 m dari kantor KUD Sumber Makmur dan ± 5 km dari kantor Kecamatan Ngantang. Sebagian besar di wilayah Desa Waturejo ini yang dipelihara adalah bangsa sapi perah peranakan FH.

4.2 Produksi Susu Sapi PFH Berdasarkan Letak Puting

Hasil produksi susu dilokasi penelitian pada 30 ekor sapi PFH ada pada Lampiran 3, dan diperoleh rata-rata untuk puting depan $5,75 \pm 1,22$ liter/ekor/hari sedangkan untuk puting bagian belakang $9,30 \pm 1,40$ liter/ekor/hari. Sehingga

puting belakang produksinya lebih besar daripada puting bagian depan. Menurut Yulianti (2013) bahwa puting depan 40% dan puting belakang 60%. Apabila dipetakan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik rata-rata produksi susu berdasarkan letak puting

Hasil analisis menggunakan uji t-test berpasangan diperoleh bahwa berbeda nyata ($P < 0.01$) artinya bahwa produksi susu puting bagian belakang lebih banyak dibandingkan produksi susu puting bagian depan.

Penyebaran mastitis melalui pemerahan yang harus diperhatikan kebersihan, alat pemerahan, kain pembersih puting dan pencemaran dari lingkungan kandang yang kotor. Bakteri-bakteri yang berpotensi menyebabkan penyakit mastitis ini adalah *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus disgalactiae*, *Escherichia coli*,

Enterococcus faecalis, *Enterococcus faecium*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Enterobacte aerogenesis* (Aulia, 2008).

Menurut Sarwiyono, Surjowardojo dan Susilorini (1990) Salah satu menejemen yang harus dilakukan pada pemeliharaan sapi perah adalah manajemen kesehatan pemerahan. Manajemen kesehatan pemerahan meliputi manajemen sebelum pemerahan, manajemen pada saat pemerahan dan manajemen setelah pemerahan. Setelah selesai proses pemerahan saluran susu dada puting masih terbuka sehingga kuman atau bakteri lebih mudah masuk kedalam ambing. 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.

4.3 Skor Mastitis Sapi PFH Berdasarkan Letak Puting

Menurut Faizal, dkk (2010), mastitis adalah peradangan pada ambing yang biasanya disebabkan oleh infeksi kuman. Banyak kuman yang dapat menyebabkan mastitis termasuk bakteri, kapang dan khamir. Mastitis adalah penyakit yang sangat penting dari segi ekonomis pada peternakan perah, umumnya disebabkan oleh infeksi *staphylococcus*, *streptococcus* dan *collifrom*. *Staphylococcus aureus* merupakan agen penyebab utama mastitis pada sapi perah maupun kambing, *staphylococcus aureus* merupakan bakteri patogen utama yang sering menyebabkan mastitis subklinis maupun klinis.

Hasil skor mastitis dilokasi penelitian dari 30 ekor sapi PFH berdasarkan 60 puting depan dan 60 puting belakang ada pada Lampiran 2, dan diperoleh rata-rata untuk puting depan $0,50 \pm 0,71$ sedangkan puting belakang $0,83 \pm 0,97$. Sehingga puting belakang tingkat kejadian mastitis lebih tinggi daripada

puting bagian depan. Menurut Schroeder (2007) menjelaskan bahwa lubang puting yang besar memudahkan bakteri, jamur atau mikroorganisme penyebab penyakit masuk kedalam puting dan ambing sapi. Semakin tinggi nilai mastitis maka semakin besar kejadian mastitis.

Tabel 4. Skor mastitis pada puting sapi PFH.

Skor mastitis	Produksi susu/liter/ekor/hari			
	Puting depan		Puting belakang	
	n = (%)	Produksi susu	n = (%)	Produksi susu
0	18 = 60	6,40	15 = 50	10,44
1	8 = 26,7	5,08	5 = 16,7	8,69
2	4 = 13,3	4,13	9 = 30	8,02
3	-	-	1 = 3,3	6,78

Sumber : Data primer yang diolah (2016).

Hasil analisis menggunakan uji t-test berpasangan diperoleh bahwa berbeda nyata ($P < 0.01$) artinya tingkat kejadian mastitis lebih banyak di puting belakang daripada puting depan yang disebabkan oleh manajemen pemerahan yang kurang baik, selain itu faktor dari peternak dalam pemerahan yang kurang tuntas dapat mengakibatkan terjadinya mastitis, karena disebabkan masih tersisanya air susu didalam puting yang mengakibatkan kontaminasi mikroorganisme sehingga terjadi mastitis. Seperti yang terlihat pada Tabel 4 bahwa sapi perah dengan skor mastitis 0 yang

artinya susu berkualitas baik sebanyak 18 puting depan dengan rata-rata produksi susu 6.40 liter/ekor/hari dan 15 puting belakang dengan rata-rata produksi susu 10.44 liter/ekor/hari, skor mastitis 1 terdapat pengendapan yang jelas namun gel belum terbentuk yang artinya susu berkualitas cukup baik sebanyak 8 puting depan dengan rata-rata produksi susu 5.08 liter/ekor/hari dan 5 puting belakang dengan rata-rata produksi susu 8.69 liter/ekor/hari, skor 2 terjadi pengental dengan cepat dan mulai membentuk gel di dasar cangkrik yang artinya susu berkualitas buruk sebanyak 4 puting depan dengan rata-rata produksi susu sebanyak 4.13 liter/ekor/hari dan 9 puting belakang dengan rata-rata produksi susu 8.02 liter/ekor/hari sedangkan skor mastitis 3 campuran menebal dan mulai terbentuk gel yang artinya kualitas buruk pada puting depan tidak terjadi infeksi mastitis dan 1 puting belakang menunjukkan penurunan produksi susu dengan rata-rata produksi susu sebanyak 6.78 liter/ekor/hari, bahwa semakin tinggi skor mastitis maka akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas dari susu sapi perah Prasetyo, Sarwiyono, dan Surjowardojo, 2013 mengatakan bahwa hasil penilaian sampel susu yang positif reagent CMT menunjukkan bahwa terdapat pengumpal atau gel terbentuk dan permukaan mengangkat membentuk masa (penggumpal).

Pratomo (2010) menyatakan pembentukan gel dapat terjadi karena infeksi menyebabkan peningkatan jumlah sel somatik (sel darah putih dan sel *epithelial*) pada susu, ditambahkan oleh Supar dan Ariyanti (2002) menyatakan bahwa jumlah sel somatik pada awal laktasi tidak dapat dijadikan sebagai indikator kasus mastitis, karena pada sapi yang tidak terinfeksi mikroba patogen jumlah sel somatik akan menurun sampai umur 2 minggu setelah melahirkan dan selanjutnya jumlah sel somatik akan tetap stabil, namun

apabila terjadi infeksi jumlah sel somatik akan terus meningkat dan diikuti produksi susu yang menurun.

Menurut Pamela (2005) mengatakan bahwa uji CMT juga dikenal sebagai metode tidak langsung, yang prinsipnya adalah pemanfaatan reagen yang bertindak pada membran eksternal sel (*lipoprotein membran*), memperlihatkan DNA seperti gel, semakin tinggi konsistensi maka semakin tinggi akan jumlah sel somatik (SCC), dikenal sebagai metode langsung, dimana perangkat elektronik, melalui sistem filter optik dan inframerah, menentukan kuantitas sel somatik dan komponen lain dalam susu, serta penyebab mastitis.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa :

1. Tingkat kejadian mastitis lebih banyak di puting bagian belakang daripada puting bagian depan pada sapi PFH.
2. Produksi susu lebih banyak diputing bagian belakang daripada puting bagian depan pada sapi PFH.

5.2. Saran

Hendaknya peternak menerapkan dalam menejemen pemerahan yang baik dan benar yaitu dari segi prosedur pemerahan dan sanitasi. Perlunya pemerahan yang dilakukann secara tuntas tanpa menyisakan air susu didalam puting agar diperoleh kuantitas dan kualitas susu yang bagus.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 2005. Mastitis. [http://immunocell.com/prod-mast-
php](http://immunocell.com/prod-mast-
php). Diakses pada tanggal 09 Mei 2015.
- Asmaki, P. A. 2008. Budidaya Usaha Pengolahan Agribisnis Ternak Sapi. CV Pustaka Garfika. Bandung.
- Aulia, S. 2008. Hubungan Mastitis Subklinis pada Sapi Perah Menggunakan Pulsed Field Gel Electrophoresis (PFGE). *Journal sains Veteriner* . 24(1).
- Aziz, A. S., P. Surjowardojo dan Sarwiyono. 2013. Hubungan Bahan Dan Tingkat Kebersihan Lantai Kandang Terhadap Kejadian Mastitis Melalui Uji *California Mastitis Test* (Cmt) Di Kecamatan Tukur Kabupaten Pasuruan. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya: Malang. Vol. 14 (2).
- Khodijah, S. 2006. Pertumbuhan *Streptococcus agalactiae* Sebagai Bakteri Penyebab Mastitis Subklinis pada Sapi Perah. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Peternakan, 2013. Produksi Susu Menurut Provinsi.
[http://peternakan.litbang.deptan.go.id/pu
blikasi/semnas/pro06-35.pdf](http://peternakan.litbang.deptan.go.id/pu
blikasi/semnas/pro06-35.pdf). Diakses
pada tanggal 29 Juli 2015.

Faizal A. Pratomo, Paura R. Zobda, Farras Shanda, Wildan M., Rizky D., dan Putra E. 2012. Mastech (Mastitis Detection Technology) Metode Deteksi Mastitis Berbasis Biosurfaktan Asal *Pseudomonas sp.* Program Kedokteran Hewan, Universitas Brawijaya : Malang.

Kurnianto E, Sutopo, S. Johari dan I. Sumeidiana. 2010. Faktor Kolerasi Lama Laktasi Untuk Standarisasi Produksi Susu Sapi Perah. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro: Semarang. Vol. 1 (5-6).

Kusuma Sri, H. dan M. Purwanti. 2010. Kesehatan Ambing Dan Higiene Pemerahan Di Peternakan Sapi Perah Desa Pasir Buncir Kecamatan Caringin. Jurusan Penyuluhan Peternakan, STPP Bogor. Bogor.

Mahdi, A. Wayan T,W. Bambang P,P. Mirnawati,S dan Fachiyan H,P. 2013. Peranan Hemaglutinin *Staphylococcus Aureus* dalam Proses Adhesi Pada Sel Epitel Ambing Sapi Perah. Jurnal Kedokteran Hewan. Bogor. Vol.7 No.1.

Mellenberger. 2000. California Mastitis Test (CMT) an Invaluble Tool For Managing Mastitis. Departement Animal Science, Michigan State University, Michigan.

Nia Yulianti. 2013. Anatomi dan Fisiologi Kelenjar Susu. http://niayulianty.blogspot.co.id/2013/04/anatomi-dan-fisiologi-kelenjar-susu_7.html. diakses pada tanggal 21 Maret 2016.

Pamela I., Ruegg. 2005. California Mastitis Test (CMT) Fact Sheet 1. Resources Milk Money, 2 juli 2015.

Prasetyo, B.W., Sarwiyono, dan P. Surjowardojo. 2013. Hubungan Antar Diameter Lubang Puting Terhadap Tingkat Kejadian Mastitis. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang: Vol 14 (1).

Pratomo F.A, Zobda P.R, Shanda F, Wildan M, Putra. D. R, 2013. Mastecth(Mastitis Detection Technology) Metode Deteksi Mastitis Berbasis Biosurfaktan Asal *Psedumonas sp.* *Jurnal program Kedokteran Hewan.* Universitas Brawijaya.

Sarwiyono, Surjowardojo, P dan Susilorini, T, E. 1990. Manajemen Produksi Ternak Perah. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang: Vol. 14 (2) : 72-81.

Schroeder, J.W. 2007. Mastitis Control Programs: Bovine Mastitis and Milking Management. <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/dairy/as1129.pdf> (diakses pada 25 Desember 2015).

- Setiawan, H., Trisunuwati, P dan Winarso, D. 2013. Kajian Sensitivitas dan Spesifisitas Reagen CMT, WST dan SFMT Sebagai Bahan Uji Mastitis Subklinis di Peternakan Sapi Perah Rakyat, KUD Sumber Makmur Ngantang. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sori, H., A. Zerihum and S. Abdicho. 2005. Dairy cattle mastitis in and around Sebeta, Ethiopia. *Int. J. Appl. Res. Vet. Med.*, 3: 332-338.
- Subronoto. 2003. Ilmu Penyakit Ternak . Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif. Bandung: Alfabeta.
- Supar dan Ariyanti T. 2002. Kajian pengendalian Mastitis Subklinis pada sapi Perah, balai besar penelitian Veteriner. Bogor.
- Syarif, E dan Harianto, B. 2011. Buku Pintar Beternak dan Bisnis Sapi Perah. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Tita Darmayanti Lestari. 2006. Laktasi Pada Sapi Perah Sebagai Lanjutan Proses Reproduksi. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Usmiati, S dan Abu, B. 2009. Teknologi Pengolahan Susu. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian. ISBN : 978-979-1116-18-3. Bogor.

Wahyuni A.E.T.H., Wibawan I.W.T., Wibowo M.H., 2005. Karakterisasi Hemaglutinin *Streptococcus agalactiae* dan *Staphylococcus aureus* Penyebab Mastitis Subklinis Pada Sapi Perah, Jurnal Sain Veteteriner Vol. 23 No. 2, Bagian Mikrobiologi FKH-UGM. UGM Press. Yogyakarta.

Wijayani. 2010. *Streptococcus agalactiae*. Fakultas Farmasi Universitas Sanata Drama. Yogyakarta. <http://mikrobia.files.wordpress.com/2008/05/ini-aja1.pdf>. Diakses pada Tanggal 22 Maret 2016.



Lampiran 1. Periode dan Bulan Laktasi Sapi PFH

Sapi 1	: Periode 3 bulan laktasi 4
Sapi 2	: Periode 4 bulan laktasi 3
Sapi 3	: Periode 4 bulan laktasi 3
Sapi 4	: Periode 3 bulan laktasi 4
Sapi 5	: Periode 2 bulan laktasi 4
Sapi 6	: Periode 3 bulan laktasi 4
Sapi 7	: Periode 3 bulan laktasi 3
Sapi 8	: Periode 4 bulan laktasi 4
Sapi 9	: Periode 3 bulan laktasi 4
Sapi 10	: Periode 3 bulan laktasi 4
Sapi 11	: Periode 4 bulan laktasi 3
Sapi 12	: Periode 4 bulan laktasi 4
Sapi 13	: Periode 3 bulan laktasi 3
Sapi 14	: Periode 3 bulan laktasi 4
Sapi 15	: Periode 4 bulan laktasi 4
Sapi 16	: Periode 2 bulan laktasi 4
Sapi 17	: Periode 5 bulan laktasi 3
Sapi 18	: Periode 3 bulan laktasi 4
Sapi 19	: Periode 5 bulan laktasi 3
Sapi 20	: Periode 4 bulan laktasi 3
Sapi 21	: Periode 5 bulan laktasi 3
Sapi 22	: Periode 4 bulan laktasi 4
Sapi 23	: Periode 3 bulan laktasi 4
Sapi 24	: Periode 3 bulan laktasi 3
Sapi 25	: Periode 5 bulan laktasi 4
Sapi 26	: Periode 3 bulan laktasi 3
Sapi 27	: Periode 5 bulan laktasi 4
Sapi 28	: Periode 4 bulan laktasi 3
Sapi 29	: Periode 2 bulan laktasi 4
Sapi 30	: Periode 3 bulan laktasi 4

Lampiran 2. Data Produksi Susu Sapi PFH Berdasarkan Letak Puting

No.sapi	17/08/2015			18/08/2015			19/08/2015		
	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari
S1	5.3	9.7	15	6	9.5	15.5	5.9	9.4	15.3
S2	6.4	12.3	18.7	7.6	11.1	18.7	7.6	11.1	18.7
S3	7.9	12.5	20.4	8.7	13.1	21.8	8.7	13	21.7
S4	4.8	10.7	15.5	6	9.5	15.5	5.8	9.8	15.6
S5	7.1	11.4	18.5	8.1	11.2	19.3	8.2	11.6	19.8
S6	7	12	19	7.6	11.9	19.5	7.4	11.9	19.3
S7	9.2	11.8	21	9.5	12	21.5	9.5	11.8	21.3
S8	7.2	11.9	19.1	8.3	12.1	20.4	7.8	12.2	20
S9	5.4	8.5	13.9	5.9	8.5	14.4	5.7	8.7	14.4
S10	3.6	6.2	9.8	4	6.2	10.2	4.3	6.9	11.2
S11	4.3	8.9	13.2	5.3	8	13.3	5.2	8	13.2
S12	3.7	7.2	10.9	5	7	12	4.6	7.7	12.3
S13	6.3	9	15.3	6.4	9.6	16	6.6	9.6	16.2
S14	4.3	9.1	13.4	5.5	9.2	14.7	5.7	9.5	15.2
S15	4.3	6.8	11.1	4.4	6.6	11	4.9	7.6	12.5
S16	6	9.9	15.9	7.1	9	16.1	6.5	9.3	15.8
S17	4	6.7	10.7	6.2	8.4	14.6	6.1	8.2	14.3
S18	9	11.2	20.2	9.3	11.6	20.9	9	11.1	20.1
S19	7.1	10.4	17.5	7.7	10.4	18.1	7.5	11.2	19.7
S20	4.6	7.9	12.5	6	9.2	15.2	5.9	9.3	15.2
S21	4	5.7	9.7	5.4	6.7	12.1	5.4	6.7	21.1
S22	5.1	9.4	14.5	6.5	9.3	15.8	6.5	9.3	16.4
S23	3.9	5.9	9.8	4.7	7.1	11.8	4.7	7.1	12.6
S24	5.1	6.9	12	4.6	7.6	12.2	4.6	7.6	12.7
S25	4.5	8.5	13	5.3	8.5	13.8	5.3	8.5	14.1
S26	5	7.5	12.5	6.1	8.6	14.7	6.1	8.6	14.7
S27	4.1	5.9	10	4.6	6.3	10.9	4.6	6.3	12.2
S28	4.3	6.2	10.5	5.4	7.2	12.6	5.4	7.2	13.5
S29	5.3	7.7	13	6.2	8.1	14.3	6.2	8.1	13.9
S30	4.5	6.1	10.6	5.1	6.6	19.1	5.1	6.6	12.6

No.sapi	20/08/2015			21/08/2015			22/08/2015		
	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari
S1	5.8	8.8	14.6	6.7	9	15.7	5.7	8.7	14.4
S2	7.6	10.1	17.7	7	9.1	16.1	7.8	10.9	18.7
S3	7.4	12.3	19.7	7.6	13	20.6	7.7	12.1	19.8
S4	5.8	9.4	15.2	6	9.3	15.3	5.8	9.3	15.1
S5	8.1	11	19.1	7.6	10.4	18	8.1	10.2	18.3
S6	7.6	11.1	18.7	8.5	11	19.5	7.7	11.1	18.8
S7	8.9	11.2	20.1	8.8	11	19.8	8.9	10.9	19.8
S8	7.7	11.6	19.3	6.8	11.2	18	7.7	11.3	19
S9	5.3	9.1	14.4	5.4	9.1	14.5	5.2	8.9	14.1
S10	3.5	7.1	10.6	4.4	7.1	11.5	3.7	6.3	10
S11	5.2	7.8	13	6.2	7.6	13.8	5.2	7.9	13.1
S12	4.2	8.4	12.6	4.6	8.2	12.8	4.4	7.6	12
S13	5.9	9.7	15.6	6	9.6	15.6	6.5	9.1	15.6
S14	5.4	10	15.4	5.5	8.6	14.1	5.7	8.8	14.5
S15	4.7	7.8	12.5	5.4	8	13.4	4.2	6.9	11.1
S16	6.3	9.6	15.9	6.4	8.8	15.2	7.2	8.7	15.9
S17	5.4	8.3	13.7	5.8	8.5	14.3	6.1	8.3	14.4
S18	7.8	10.8	18.6	8.2	11.8	20	8.2	11.4	19.6
S19	6.5	10.4	16.9	7.1	11	18.1	6.5	10	16.5
S20	5.6	8.8	14.4	6	8.9	14.9	5.7	9.2	14.9
S21	5.2	7.7	12.9	5.8	7.5	13.3	5.5	6.9	12.4
S22	6.4	8.8	15.2	6.8	8.5	15.3	6.5	8.6	15.1
S23	4.7	7.9	12.6	5	7	12	4.9	7.7	12.6
S24	4.6	7.7	12.3	4.8	7.5	12.3	5	7.3	12.3
S25	5.6	8.5	14.1	5.7	9	14.7	5.3	8.2	13.5
S26	5.6	8.3	13.9	5.6	8.7	14.3	5.7	7.9	13.6
S27	5.6	6.8	12.4	5.4	6.4	11.8	5.3	6.5	11.8
S28	5.3	7.7	13	5.8	7.4	13.2	5.4	7.6	13
S29	5.1	8.1	13.2	5	8.7	13.7	5.6	7.9	13.5
S30	5.2	6.8	12	5.7	7.3	13	5.5	7.4	12.9

Lanjutan

No.sapi	23/08/2015			24/08/2015			25/08/2015		
	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari
S1	5.5	8.6	14.1	3.5	6.9	10.4	3.3	10	13.3
S2	7.5	10.7	18.2	7	9.3	16.3	8.5	12.9	21.4
S3	7.4	12.1	19.5	7.1	12.5	19.6	6.8	9.7	16.5
S4	5.8	9.4	15.2	5	7	12	6.1	7.9	14
S5	7.8	9.5	17.3	8.1	11.1	19.2	7.3	10.5	17.8
S6	7.7	10.8	18.5	6.2	9.7	15.9	6.3	10.6	16.9
S7	9.5	12.3	21.8	9.4	11.6	21	6.7	10.3	17
S8	7.7	11.7	19.4	7.3	11	18.3	7.1	11	18.1
S9	5.3	8.7	14	5.4	8.2	13.6	5.4	8.6	14
S10	3.5	6.5	10	3.7	6.3	10	3	5.8	8.8
S11	5.6	7.6	13.2	4.2	8.8	13	5.6	8.7	14.3
S12	4.2	7.1	11.3	4.1	7.2	11.3	4.7	8.4	13.1
S13	6.1	9.1	15.2	4.8	8.4	13.2	5.3	9.6	14.9
S14	5.8	8.7	14.5	4.7	8	12.7	6.1	9.9	16
S15	4.9	8.2	13.1	5.3	7.9	13.2	5.9	9.1	15
S16	7.2	8.8	16	5.7	10.6	16.3	5.5	10	15.5
S17	6.1	8.1	14.2	3.1	7.5	10.6	4.9	7.5	12.4
S18	8	10.1	18.1	7.9	11.8	19.7	5.6	11	16.6
S19	6.4	12.3	18.7	7	12.1	19.1	8.1	12.1	20.2
S20	5.6	9.4	15	3.7	10.1	13.8	6.4	10.3	16.7
S21	5.9	7.2	13.1	5.7	10.6	16.3	5	9.1	14.1
S22	6.6	8.8	15.4	9	13.1	22.1	9.7	12.9	22.6
S23	5	7.3	12.3	5.8	10.7	16.5	4.8	9.2	14
S24	4.9	7.9	12.8	2.8	8.5	11.3	3	6.3	9.3
S25	5.6	8.5	14.1	4.9	11.2	16.1	4	10.5	14.5
S26	5.4	8.5	13.9	6	10.7	16.7	5.5	10.5	16
S27	5.5	6.8	12.3	3	7.4	10.4	3.4	6.5	9.9
S28	5.5	7.3	12.8	5.9	10.9	16.8	5.6	9.1	14.7
S29	5.2	8.4	13.6	3.9	6.6	10.5	3.2	6.5	9.7
S30	5.6	7.6	13.2	7.1	10.7	17.8	6.4	8.7	15.1

No.sapi	26/08/2015			27/08/2015			28/08/2015		
	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari
S1	2.5	8.5	11	3.2	8.8	12	4	8.8	12.8
S2	8.1	11.7	19.8	8.1	11.8	19.9	8	11.7	19.7
S3	7.2	9.8	17	6.9	9.4	16.3	7.2	9.9	17.1
S4	4.9	6.2	11.1	5.8	6.7	12.5	6	6.9	12.9
S5	6.8	10.2	17	6.1	9.2	15.3	6.5	9.1	15.6
S6	5.7	9.9	15.6	6.2	10	16.2	6.2	10.8	17
S7	6.9	9.9	16.8	6.6	10.2	16.8	6.9	10.6	17.5
S8	7.6	10.4	18	7.2	10.8	18	6.5	10	16.5
S9	5	8.1	13.1	5.4	8.1	13.5	5.2	8.8	14
S10	2.5	5.4	7.9	3.1	6.2	9.3	3.7	6.3	10
S11	4.4	6.7	11.1	4.8	7.4	12.2	4.9	7.6	12.5
S12	4.7	8.4	13.1	4.2	8.8	13	3.3	7.6	10.9
S13	4.7	9.4	14.1	4.6	8.8	13.4	4.3	8.7	13
S14	6.2	10.1	16.3	5.6	9.9	15.5	5.3	9.4	14.7
S15	6.3	9.4	15.7	6.5	9.5	16	7.1	9.7	16.8
S16	6.4	10.3	16.7	6.3	10.2	16.5	5.9	9.6	15.5
S17	6.3	8.7	15	5.5	7.7	13.2	6	8.6	14.6
S18	6.1	11	17.1	5.2	10.9	16.1	4.9	9.1	14
S19	7.4	12.5	19.9	7.4	12.6	20	6.7	11.8	18.5
S20	5.9	10.6	16.5	6.2	10.8	17	5.6	9.7	15.3
S21	4	7.3	11.3	4.1	6.5	10.6	2.7	5.2	7.9
S22	8.6	12.9	21.5	8	12.3	20.3	7.3	11.5	18.8
S23	4.4	7.1	11.5	4.2	7.5	11.7	4	6.9	10.9
S24	3.4	7.4	10.8	3.8	6.9	10.7	2.9	6.4	9.3
S25	4.2	9.1	13.3	4.3	8.5	12.8	3.7	8.3	12
S26	5.4	9.2	14.6	5.8	9	14.8	5.4	8.6	14
S27	3.3	6.7	10	3.2	6.3	9.5	3	6.5	9.5
S28	5.4	9.1	14.5	4.8	8	12.8	4.3	6.5	10.8
S29	3.1	6.2	9.3	3.1	7.1	10.2	2.9	6.7	9.6
S30	6.1	8.5	14.6	5.8	8.4	14.2	4.8	8.1	12.9

Lanjutan

No.sapi	29/08/2015			30/08/2015			31/08/2015		
	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari
S1	4.6	8.9	13.5	3.9	8.4	12.3	4.9	9.2	14.1
S2	8	12.3	20.3	7.5	11.7	19.2	7.9	12.1	20
S3	7.2	10.4	17.6	7	9.8	16.8	7	10.6	17.6
S4	4.7	7.9	12.6	4.2	7.5	11.7	4.6	8.3	12.9
S5	6.9	9.4	16.3	6.3	8.8	15.1	6.8	10	16.8
S6	6.4	11.3	17.7	6.1	11	17.1	6.5	11.8	18.3
S7	6.9	10.6	17.5	6.8	10	16.8	7.3	10.3	17.6
S8	6	10	16	5.7	9.7	15.4	6	10.2	16.2
S9	5.1	8.1	13.2	4.9	8.1	13	5.4	8.9	14.3
S10	3.7	7	10.7	3.1	6.5	9.6	3.8	7.6	11.4
S11	4.3	7	11.3	4	6.7	10.7	3.7	6.6	10.3
S12	3.3	7.3	10.6	3.2	6.7	9.9	2.9	6.7	9.6
S13	4.1	8.1	12.2	3.6	7.7	11.3	3.3	7.5	10.8
S14	4.5	8.9	13.4	4.2	8.6	12.8	4.1	8.5	12.6
S15	6.7	9.3	16	5.8	8.8	14.6	5.5	8.5	14
S16	4.9	9.2	14.1	4.6	8.5	13.1	4.4	8.1	12.5
S17	5.1	8.3	13.4	5	7.8	12.8	5.1	8.1	13.2
S18	4.9	8.5	13.4	4	8.6	12.6	4	9	13
S19	7.6	11	18.6	7	10.7	17.7	6.9	11.1	18
S20	5.1	9.4	14.5	4.9	9	13.9	5.7	9	14.7
S21	2.7	5.1	7.8	2.7	5.2	7.9	3	6.3	9.3
S22	7.4	11.8	19.2	7.2	11.6	18.8	7.2	12.1	19.3
S23	5.1	7.2	12.3	4.8	7.5	12.3	5.1	8.4	13.5
S24	2.4	6.1	8.5	2.7	6.3	9	3.4	7.1	10.5
S25	3.7	8.5	12.2	3.4	8.5	11.9	3.7	9.3	13
S26	5.8	9.1	14.9	5.6	8.5	14.1	5.6	8.9	14.5
S27	2.7	6.4	9.1	2.9	6.6	9.5	2.5	6.3	8.8
S28	4.5	7.4	11.9	4.8	7.4	12.2	4.1	6.9	11
S29	2.7	7.1	9.8	3.5	8.3	11.8	3.3	7.6	10.9
S30	4.1	7.5	11.6	4.5	8.1	12.6	4.2	7.9	12.1

No.sapi	01/09/2015			02/09/2015			03/09/2015		
	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari
S1	5.2	9.3	14.5	4.7	8.7	13.4	4.2	8.4	12.6
S2	8	12.5	20.5	7.3	12	19.3	7.4	11.7	19.1
S3	6.9	11	17.9	6.5	10.7	17.2	6.4	10.9	17.3
S4	4.5	9.2	13.7	4.2	8.7	12.9	3.7	8.7	12.4
S5	7	10.4	17.4	6.9	10.2	17.1	6.5	10.2	16.7
S6	7.1	12.4	19.5	6.5	11	17.5	6.4	10.9	17.3
S7	7.2	10.8	18	6.7	10.4	17.1	6.3	10.3	16.6
S8	6	10.2	16.2	5.8	9.7	15.5	5.7	8.8	14.5
S9	5.8	9.7	15.5	5.8	9.2	15	5.4	9.2	14.6
S10	3.1	6.4	9.5	3.2	6.8	10	3.1	6.6	9.7
S11	3.7	6.6	10.3	4	7.5	11.5	4.6	8.6	13.2
S12	3.1	7.4	10.5	3.1	8	11.1	3.1	8	11.1
S13	3.5	8.1	11.6	3.4	8.1	11.5	3.6	9.1	12.7
S14	4.4	9.3	13.7	4.1	9.5	13.6	4.9	9.9	14.8
S15	4.8	8.7	13.5	4.6	8.7	13.3	4.7	9.1	13.8
S16	4	8.3	12.3	4	8.7	12.7	4	9	13
S17	5	8.6	13.6	4.3	8.5	12.8	3.4	7.8	11.2
S18	3.7	8.9	12.6	4	9.1	13.1	3.8	9	12.8
S19	6	10	16	6.3	10.3	16.6	6.4	10	16.4
S20	5.9	9.1	15	5.5	9	14.5	5.5	9.4	14.9
S21	2.9	5.2	8.1	2.9	5.6	8.5	2.9	6.9	9.8
S22	6.6	11.1	17.7	6.6	11.3	17.9	6.7	11.6	18.3
S23	5	7.5	12.5	5	8	13	5	9.2	14.2
S24	3.1	6.9	10	2.4	5.9	8.3	3.3	6.8	10.1
S25	3.5	9.8	13.3	3.5	9.5	13	5	9.9	14.9
S26	5.8	9.5	15.3	5.2	9	14.2	5.6	9.3	14.9
S27	2.8	6.7	9.5	3	7.2	10.2	3	9.7	12.7
S28	4.2	7.6	11.8	4.3	8.2	12.5	4.6	8.4	13
S29	3.1	7.6	10.7	2.9	6.8	9.7	2.8	6.7	9.5
S30	4.3	8.1	12.4	3.9	8	11.9	3.8	8.5	12.3

Lanjutan

No.sapi	04/09/2015			05/09/2015			06/09/2015		
	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari
S1	5.4	9.4	14.8	5.5	9.8	15.3	5.5	9.7	15.2
S2	7.5	12.5	20	7.5	12.5	20	7.6	12.1	19.7
S3	6.4	11.6	18	6.5	11.5	18	6.8	11.4	18.2
S4	3.7	8.3	12	3.6	8.6	12.2	3.3	9	12.3
S5	6.9	10.1	17	6.6	10.3	16.9	6.9	10.8	17.7
S6	6.4	10.8	17.2	6.2	10.9	17.1	6.4	11.5	17.9
S7	6.4	10.7	17.1	6	10.1	16.1	6	10.6	16.6
S8	5.8	9.7	15.5	5.5	9.5	15	5.7	9.9	15.6
S9	6.3	9.7	16	6.1	9.7	15.8	6	9.7	15.7
S10	2.7	6.9	9.6	2.5	6.5	9	2.8	7.2	10
S11	4.3	8.4	12.7	4.2	8	12.2	4.4	8.5	12.9
S12	3.9	9.1	13	4	8.7	12.7	4	9.8	13.8
S13	4.3	9.6	13.9	4.1	9.2	13.3	4.2	9.5	13.7
S14	5.1	11	16.1	5	10.2	15.2	5	10.9	15.9
S15	4.6	9.7	14.3	4.5	9.5	14	5	10	15
S16	4.5	9.9	14.4	4.3	9.5	13.8	4.3	9.8	14.1
S17	3.4	7.8	11.2	3.3	7.3	10.6	3.3	8.1	11.4
S18	3.8	9.5	13.3	3.7	9.5	13.2	3.9	10.3	14.2
S19	6.4	10	16.4	5.7	9.8	15.5	5.7	10	15.7
S20	5.5	9	14.5	5	8.8	13.8	5.1	9.3	14.4
S21	2.9	7.6	10.5	3.4	7.6	11	4.1	7.8	11.9
S22	6.5	11.5	18	6.5	11.9	18.4	6.8	12	18.8
S23	5	9.5	14.5	5	9.2	14.2	5	9.8	14.8
S24	3.3	6.9	10.2	3.3	6.6	9.9	3.5	7.3	10.8
S25	4.9	9.5	14.4	4.8	9	13.8	5	9.1	14.1
S26	5.2	8.5	13.7	5.2	8	13.2	5.2	8	13.2
S27	3	9.5	12.5	3	9	12	3	8.9	11.9
S28	4.3	8.2	12.5	4.3	8.1	12.4	3.5	7.4	10.9
S29	2.4	6.6	9	2.4	6.7	9.1	2.1	6	8.1
S30	3.6	8.4	12	3.6	8.8	12.4	3.8	9.2	13

No.sapi	07/09/2015			08/09/2015			09/09/2015		
	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari
S1	6.1	9.3	15.4	5.9	9.2	15.1	5.4	8.9	14.3
S2	8.1	10	18.1	7.9	9.9	17.8	7.8	9.7	17.5
S3	8	10.9	18.9	8.2	10.8	19	8.1	10.5	18.6
S4	5.9	9.1	15	6.6	9.4	16	6.2	9.4	15.6
S5	8.6	11.3	19.9	9	11.1	20.1	8.7	10.8	19.5
S6	8.1	10.5	18.6	7.7	11	18.7	7.6	10.7	18.3
S7	9.7	11.1	20.8	9.4	11.4	20.8	9.3	11.5	20.8
S8	8.3	11	19.3	8.5	11.4	19.9	8.4	11.3	19.7
S9	5.2	8.7	13.9	6.3	9	15.3	6.1	8.8	14.9
S10	4	6.5	10.5	4.3	6.5	10.8	4.2	6.8	11
S11	5.2	7.2	12.4	5.5	7.3	12.8	4.7	8.2	12.9
S12	4.6	8.1	12.7	4.6	8.2	12.8	4.5	8.7	13.2
S13	5.8	8.8	14.6	6.1	9.1	15.2	6.1	9.2	15.3
S14	5.2	8.8	14	5.8	8.8	14.6	5.7	8.7	14.4
S15	4.8	6.6	11.4	5.3	7.1	12.4	5.2	6.8	12
S16	5.6	9.4	15	5.9	9	14.9	6.1	9.2	15.3
S17	5.8	7.4	13.2	6.1	7.7	13.8	5	8.2	13.2
S18	8.1	10.1	18.2	8.3	10.9	19.2	9.2	11.4	20.6
S19	7.6	10.1	17.7	7.9	10	17.9	8.2	10.3	18.5
S20	5.6	8.6	14.2	5.4	8.7	14.1	6.3	8.7	15
S21	5.9	7	12.9	5.7	7.4	13.1	5.7	8	13.7
S22	7	9.1	16.1	7.3	9.3	16.6	7.5	9.4	16.9
S23	5.3	7.1	12.4	5.3	7.5	12.8	5.6	8	13.6
S24	5	7.9	12.9	4.8	7.8	12.6	5	8.1	13.1
S25	5.6	8.7	14.3	5.3	9	14.3	5.8	9	14.8
S26	6.8	8.7	15.5	6.3	8.8	15.1	6.7	8.8	15.5
S27	4.9	6.4	11.3	4.9	6.6	11.5	5.5	7.2	12.7
S28	5.8	7.4	13.2	5	7.5	12.5	6.1	7.5	13.6
S29	6.6	8	14.6	6.6	8.9	15.5	6.7	8.5	15.2
S30	5.6	6.5	12.1	5.8	7.4	13.2	6.1	7.3	13.4

Lanjutan

No.sapi	10/09/2015			11/09/2015			12/09/2015		
	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari
S1	5.6	9	14.6	5.9	9.1	15	5.5	9.1	14.6
S2	7.6	9.6	17.2	7	9.8	16.8	6.9	9.6	16.5
S3	7.9	10.5	18.4	8.2	10.7	18.9	7.9	10.7	18.6
S4	6.4	9.3	15.7	6.5	9.4	15.9	6.4	9.3	15.7
S5	8.3	10.7	19	8.8	10.8	19.6	8.7	10.7	19.4
S6	7.6	10.6	18.2	7.8	10.7	18.5	7.6	10.6	18.2
S7	8.9	11.5	20.4	9	11.7	20.7	8.8	11.6	20.4
S8	8.1	11.2	19.3	8.3	11.4	19.7	8.1	11.3	19.4
S9	5.9	8.8	14.7	6.1	9	15.1	5.9	8.9	14.8
S10	4.4	6.6	11	4.5	7	11.5	4.4	6.4	10.8
S11	5.5	7.3	12.8	5.7	7.4	13.1	5.9	7.3	13.2
S12	4.6	8.3	12.9	4.6	8.5	13.1	4.8	8.6	13.4
S13	6.1	9.1	15.2	6.3	9.3	15.6	6.4	9.5	15.9
S14	5.8	8.7	14.5	6.1	8.9	15	6.5	8.9	15.4
S15	5.4	7	12.4	5.7	7.3	13	5.8	6.9	12.7
S16	6.3	9.2	15.5	6.4	9.4	15.8	6.7	9.5	16.2
S17	6.2	7.3	13.5	6.1	7.9	14	6.4	7.6	14
S18	9.3	11.3	20.6	8.9	11.3	20.2	9.1	11.2	20.3
S19	8.5	10.3	18.8	8.7	10.3	19	8.9	10.6	19.5
S20	6.3	8.9	15.2	6.4	9	15.4	6.4	8.9	15.3
S21	5.9	7.3	13.2	5.8	7.8	13.6	6.1	7.6	13.7
S22	7.5	9.4	16.9	7.3	9.4	16.7	7.3	9.6	16.9
S23	6.1	7.3	13.4	6.3	7.4	13.7	6.6	7.4	14
S24	5.5	8.1	13.6	5.5	8.1	13.6	5.9	8.3	14.2
S25	6.1	9	15.1	6.3	9	15.3	6.5	9	15.5
S26	6.9	9.1	16	6.9	9.2	16.1	7	9.2	16.2
S27	5.8	7	12.8	6.1	7.4	13.5	6.4	7.4	13.8
S28	6.1	7.8	13.9	6.4	7.7	14.1	6.7	7.7	14.4
S29	6.9	8.6	15.5	6.7	8.6	15.3	6.7	8.9	15.6
S30	5.8	6.9	12.7	5.8	7.7	13.5	6.1	7.8	13.9

No.sapi	13/09/2015			14/09/2015			15/09/2015		
	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari	PSPD	PSPB	Liter/hari
S1	6.1	9.1	15.2	3.1	9	12.1	3.8	7.9	11.7
S2	7	9.8	16.8	6.8	11.7	18.5	6.4	10.5	16.9
S3	8.2	10.7	18.9	6.1	10.9	17	5.8	10.4	16.2
S4	6.5	9.5	16	3.5	8.9	12.4	3.5	8.6	12.1
S5	8.7	10.9	19.6	6.2	10.1	16.3	5.8	10.3	16.1
S6	7.9	10.6	18.5	6	10.7	16.7	5.7	10.8	16.5
S7	9	11.6	20.6	5.7	10.3	16	5.6	10	15.6
S8	8.3	11.3	19.6	5.2	10	15.2	5.1	9.9	15
S9	6.4	8.9	15.3	5.7	9.1	14.8	5.9	9.8	15.7
S10	4.6	6.7	11.3	2.6	6.4	9	2.3	6.1	8.4
S11	6.4	7.4	13.8	4.8	8.8	13.6	4.4	7.5	11.9
S12	5	8.6	13.6	4.1	9.9	14	3.7	9.5	13.2
S13	6.4	9.8	16.2	4.4	9.3	13.7	3.9	9	12.9
S14	6.5	9.4	15.9	5	10.3	15.3	5	9.6	14.6
S15	5.8	7.1	12.9	4.7	9.3	14	4.4	8.8	13.2
S16	6.7	9.8	16.5	4	9.2	13.2	3.8	9	12.8
S17	6.7	7.9	14.6	3.1	7.3	10.4	3	7	10
S18	9.1	11	20.1	3.9	9.6	13.5	4.2	9.5	13.7
S19	8.4	10.4	18.8	5.5	9.3	14.8	5.5	9.3	14.8
S20	6.7	8.9	15.6	5.1	8.9	14	4.7	8.8	13.5
S21	6.5	7.7	14.2	3.7	8.1	11.8	4	8.1	12.1
S22	7.7	9.6	17.3	6.5	11.4	17.9	6.5	11.5	18
S23	7	8	15	5	9.3	14.3	4.7	9.1	13.8
S24	6.5	8.6	15.1	3.8	8.3	12.1	3.8	7.8	11.6
S25	5.9	9	14.9	5.5	9.7	15.2	4.8	9.1	13.9
S26	7.3	9.2	16.5	5.2	9.2	14.4	4.8	9.2	14
S27	6.5	8	14.5	3	9	12	3	8.3	11.3
S28	5.5	8.1	13.6	3.5	8.8	12.3	3.3	8.7	12
S29	5.3	8.9	14.2	2.7	6.6	9.3	2.8	6.7	9.5
S30	5	7.6	12.6	3.8	9.6	13.4	3.8	9.5	13.3

Lanjutan

No.sapi	16/09/2015		Liter/hari
	PSPD	PSPB	
S1	3.5	8.6	12.1
S2	6.5	10	16.5
S3	5.9	10.3	16.2
S4	3.5	8.8	12.3
S5	6	10	16
S6	6	11.4	17.4
S7	5.7	10.4	16.1
S8	5.7	10	15.7
S9	5.5	10	15.5
S10	2.5	6.7	9.2
S11	4.4	7.8	12.2
S12	3.7	9.1	12.8
S13	4	9.3	13.3
S14	5	9.9	14.9
S15	4.3	9.4	13.7
S16	3.8	9.4	13.2
S17	3	7.7	10.7
S18	4.4	9.4	13.8
S19	5.5	9.7	15.2
S20	4.7	8.8	13.5
S21	4	8.6	12.6
S22	6.5	11	17.5
S23	4.7	9.7	14.4
S24	3.8	8.2	12
S25	4.6	9.4	14
S26	4.8	9.6	14.4
S27	3	8.4	11.4
S28	3.3	8.4	11.7
S29	3	6.7	9.7
S30	3.8	9.8	13.6

Keterangan :

PSPD : Produksi Susu Puting Depan

PSPB : Produksi Susu Puting Belakang

Lampiran 3. Data Skor Mastitis Sapi PFH

Minggu I (hari ke 14)							
Skor Mastitis Perputing Sapi PFH							
No	No. Sapi	Depan		Belakang		Rataan	
		Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Depan	Belakang
1	S1	1	1	1	0	1	1
2	S2	0	0	0	0	0	0
3	S3	0	0	0	0	0	0
4	S4	1	0	1	2	1	3
5	S5	0	0	0	0	0	0
6	S6	0	0	0	0	0	0
7	S7	0	0	0	0	0	0
8	S8	0	0	0	0	0	0
9	S9	1	0	1	1	1	2
10	S10	1	1	2	1	2	3
11	S11	1	0	1	1	1	2
12	S12	1	0	1	1	1	2
13	S13	0	0	0	0	0	0
14	S14	0	0	0	0	0	0
15	S15	0	0	1	0	0	1
16	S16	0	0	0	0	0	0
17	S17	0	0	1	2	0	3
18	S18	0	0	0	0	0	0
19	S19	0	0	0	0	0	0
20	S20	0	0	0	0	0	0
21	S21	1	0	1	2	2	2
22	S22	0	0	0	0	0	0
23	S23	0	0	0	1	0	1
24	S24	1	1	0	1	2	1
25	S25	0	0	0	0	0	0
26	S26	0	0	0	0	0	0
27	S27	1	1	1	0	2	1
28	S28	0	0	0	1	0	1
29	S29	1	1	2	1	1	3
30	S30	0	0	1	1	0	2

Minggu II (hari ke 28)							
Skor Mastitis Perputing Sapi PFH							
No	No. Sapi	Depan		Belakang		Rataan	
		Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Depan	Belakang
1	S1	1	0	0	0	1	0
2	S2	0	0	0	0	0	0
3	S3	0	0	0	0	0	0
4	S4	1	0	1	0	1	1
5	S5	0	0	0	0	0	0
6	S6	0	0	0	0	0	0
7	S7	0	0	0	0	0	0
8	S8	0	0	0	0	0	0
9	S9	0	1	1	1	1	2
10	S10	1	1	2	1	2	3
11	S11	0	0	1	1	0	2
12	S12	1	1	2	1	2	3
13	S13	0	0	1	1	0	2
14	S14	0	0	0	0	0	0
15	S15	0	0	1	0	0	1
16	S16	0	0	0	0	0	0
17	S17	0	0	0	1	0	1
18	S18	0	0	0	0	0	0
19	S19	0	0	0	0	0	0
20	S20	0	0	0	0	0	0
21	S21	0	0	1	1	0	2
22	S22	0	0	0	0	0	0
23	S23	0	0	0	1	0	1
24	S24	1	1	2	1	2	3
25	S25	0	0	0	0	0	0
26	S26	0	0	0	0	0	0
27	S27	1	1	1	2	2	3
30	S30	0	0	0	2	0	2

Lampiran 4. Perhitungan Produksi Susu Sapi PFH Berdasarkan Letak Puting

No.sapi	JPS/bulan	JPS/bulan	Rataan						
	a	b	xa	xb	$xa - \bar{x}$	$xb - \bar{x}$	$(xa - \bar{x})^2$	$(xb - \bar{x})^2$	xa-ab
S1	152.2	227.7	5.07	9.26	1	0	0.45	0.00	4
S2	231.9	342.7	7.73	11.42	2	2	3.93	4.50	4
S3	225.6	343.7	7.52	11.46	2	2	3.14	4.64	4
S4	159.3	270	5.31	9.00	0	0	0.19	0.09	4
S5	229.4	322.3	7.65	10.74	2	1	3.60	2.07	3
S6	214.5	340	7.14	11.33	1	2	1.93	4.12	4
S7	241.5	338.5	8.05	11.28	2	2	5.30	3.92	3
S8	215.1	331.7	7.17	11.06	1	2	2.02	3.08	4
S9	174.4	276.6	5.81	9.22	0	0	0.00	0.00	3
S10	108.8	203.5	3.63	6.78	2	3	4.49	6.34	3
S11	150.6	239.1	5.02	7.97	1	1	0.52	1.77	3
S12	126.5	252.8	4.22	8.43	2	1	2.34	0.76	4
S13	157.1	279.9	5.24	9.33	1	0	0.26	0.00	4
S14	163.7	290	5.46	9.67	0	0	0.08	0.13	4
S15	161.5	256.1	5.38	8.54	0	1	0.13	0.58	3
S16	170.8	288.9	5.69	9.63	0	0	0.00	0.10	4
S17	154.8	244.8	5.16	8.16	1	1	0.34	1.30	3
S18	199.5	319.9	6.65	10.66	1	1	0.81	1.85	4
S19	218.1	330	7.27	11.00	2	2	2.31	2.88	4

Lanjutan

No.sapi	JPS/bulan a	JPS/bulan b	Rataan xa	xb	$xa - \bar{x}$	$xb - \bar{x}$	$(xa - \bar{x})^2$	$(xb - \bar{x})^2$	xa-ab
S20	173	284.4	5.77	9.48	0	0	0.00	0.03	4
S21	139.5	222	4.65	7.40	1	2	1.20	3.61	3
S22	219.9	330.3	7.33	11.01	2	2	2.50	2.91	4
S23	157.7	249.3	5.26	8.31	0	1	0.24	0.98	3
S24	126.8	229.3	4.23	7.64	2	2	2.31	2.74	3
S25	152.3	281.6	5.08	9.39	1	0	0.44	0.00	4
S26	179.4	276	5.98	9.20	0	0	0.05	0.01	3
S27	126.8	224.9	4.23	7.50	2	2	2.31	3.25	3
S28	153.8	243.7	5.13	8.12	1	1	0.38	1.38	3
S29	133.6	233.9	4.45	7.80	1	2	1.67	2.26	3
S30	154.7	247.9	5.16	8.26	1	1	0.34	1.07	3
Jumlah							43.40	58.51	107

Keterangan :

JPS : Jumlah Produksi Susu

a : Puting Depan

b : Puting Belakang

$\bar{x}$: Rataan

xa : Rataan Puting Depan

xb : Rataan Puting Belakang

Lanjutan

Jumlah produksi susu puting depan sapi PFH

$$\begin{aligned}\sum_{i=1}^n x_a &= (S_1 + S_2 + \dots + S_{30}) \\ &= (5,07 + 7,73 + \dots + 5,16) \\ &= 172,41\end{aligned}$$

Rataan produksi susu puting depan sapi PFH

$$\begin{aligned}\bar{x}_a &= (\sum_{i=1}^n x_a) / n \\ &= 172,41 / 30 \\ &= 5,75\end{aligned}$$

S Kuadrat produksi susu puting depan sapi PFH

$$\begin{aligned}S_{\text{kuadrat } x_a} &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_a - \bar{x}_a)^2 / (n-1)} \\ &= \sqrt{43,40 / 29} \\ &= \sqrt{1,496}\end{aligned}$$

S akar produksi susu puting depan sapi PFH

$$\begin{aligned}S^{\text{akar}}_{x_a} &= \sqrt{S^{\text{akar}}_{x_a}} \\ &= \sqrt{(1,496)} \\ &= 1,22\end{aligned}$$

Jumlah produksi susu puting belakang sapi PFH

$$\begin{aligned}\sum_{i=1}^n x_b &= (S_1 + S_2 + \dots + S_{30}) \\ &= (9,26 + 11,42 + \dots + 8,26) \\ &= 279,05\end{aligned}$$

Rataan produksi susu puting belakang sapi PFH

$$\begin{aligned}\bar{x}_b &= (\sum_{i=1}^n x_b) / n \\ &= 279,05 / 30 \\ &= 9,30\end{aligned}$$

Lanjutan perhitungan

S Kuadrat produksi susu puting belakang sapi PFH

$$\begin{aligned} S_{\text{kuadrat}}^{\text{xb}} &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (\text{xb} - \bar{x})^2 / (n-1)} \\ &= \sqrt{56,51/29} \\ &= \sqrt{1,948} \end{aligned}$$

S akar produksi susu puting belakang sapi PFH

$$\begin{aligned} S_{\text{akar}}^{\text{xb}} &= \sqrt{S_{\text{kuadrat}}^{\text{xb}}} \\ &= \sqrt{1,948} \\ &= 1,39 \end{aligned}$$

S kuadrat gabungan produksi susu puting depan dan puting belakang sapi PFH

$$\begin{aligned} S_{\text{gabungan}}^2 &= [(n-1) S_{\text{kuadrat}}^{\text{xa}} + (n-1) S_{\text{kuadrat}}^{\text{xb}}] : [(n-1) + (n-1)] \\ &= [(30-1) 1,496 + (30-1) 1,948] : [(30-1) + (30-1)] \\ &= 44,37 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \gg \text{Kuadrat} &= \{ S_{\text{gabungan}}^{\text{kuadrat}} / [(1/n - 1) + (1/n - 1)] \} \\ &= \{ 44,37 / [(1/30 - 1) + (1/30 - 1)] \} \\ &= 643,45 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \gg \text{Akar} &= \sqrt{\text{kuadrat}} \\ &= \sqrt{643,45} \\ &= 25,37 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t_{\text{hitung}} &= \{ |x_a - x_b| \} / \{ \sqrt{S_{\text{akar}}^2 (1/n_a + 1/n_b)} \} \\ &= 107 / 25,37 \\ &= 4,20 \end{aligned}$$

$$t(0,05 \text{ db } 58) = 2,001$$

$$t(0,01 \text{ db } 58) = 2,663$$

$$t_{\text{hitung}} > t_{0,01} \quad H_0 \text{ ditolak}$$

$$H_1 \text{ diterima}$$

Kesimpulan : Produksi susu puting depan dan belakang pada 30 ekor sapi perah tersebut memiliki perbedaan yang sangat nyata terhadap kuantitas produksi susu ($P < 0,01$).

Lampiran 5. Perhitungan Skor Mastitis Sapi PFH Berdasarkan Letak Puting

No.sapi	Minggu I (hari ke17)		Minggu II (hari ke28)		Rataan						
	a	b	a	b	xa	xb	xa-x	xb-x	(xa-x) ²	(xb-x) ²	xa-xb
S1	1	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0
S2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
S3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
S4	1	3	1	1	1	2	0	1	0	1	1
S5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
S6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
S7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
S8	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
S9	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
S10	2	3	2	3	2	3	1	2	2	4	1
S11	1	2	1	2	1	2	0	1	0	1	1
S12	1	2	1	2	1	2	0	1	0	1	2
S13	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
S14	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
S15	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
S16	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
S17	0	3	0	1	0	2	0	1	0	1	2
S18	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
S19	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
S20	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
S21	2	2	0	2	1	2	0	1	0	1	1
S22	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
S23	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
S24	2	1	2	3	2	2	1	1	2	1	0
S25	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
S26	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
S27	2	1	2	3	2	2	1	1	2	1	0
S28	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
S29	2	3	2	1	2	2	1	1	2	1	0
S30	0	2	0	2	0	2	1	1	1	1	2
Jumlah									16	28	11

Keterangan :

- a : Puting Depan
- b : Puting Belakang
- $\bar{x}$: Rataan
- xa : Rataan Puting Depan
- xb : Rataan Puting Belakang

Lanjutan perhitungan

Jumlah skor mastitis puting depan sapi PFH

$$\begin{aligned}\sum_{i=1}^n x_a &= (S_1 + S_2 + \dots + S_{30}) \\ &= (1 + 0 + \dots + 0) \\ &= 15\end{aligned}$$

Rataan skor mastitis puting depan sapi PFH

$$\begin{aligned}\bar{x}_a &= (\sum_{i=1}^n x_a) / n \\ &= 15 / 30 \\ &= 0,5\end{aligned}$$

S Kuadrat skor mastitis puting depan sapi PFH

$$\begin{aligned}S_{\text{kuadrat } x_a} &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_a - \bar{x})^2 / (n-1)} \\ &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (16/29)} \\ &= \sqrt{0,562}\end{aligned}$$

S akar skor mastitis puting depan sapi PFH

$$\begin{aligned}S_{\text{akar } x_a} &= \sqrt{S_{\text{akar } x_a}} \\ &= \sqrt{0,562} \\ &= 0,749\end{aligned}$$

Jumlah skor mastitis puting belakang sapi PFH

$$\begin{aligned}\sum_{i=1}^n x_b &= (S_1 + S_2 + \dots + S_{30}) \\ &= (1 + 0 + \dots + 2) \\ &= 25\end{aligned}$$

Rataan skor mastitis puting belakang sapi PFH

$$\begin{aligned}\bar{x}_b &= (\sum_{i=1}^n x_b) / n \\ &= 25 / 30 \\ &= 0,833\end{aligned}$$

Lanjutan perhitungan

S Kuadrat skor mastitis puting belakang sapi PFH

$$\begin{aligned} S_{\text{kuadrat}} \text{ xb} &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_b - \bar{x})^2 / (n-1)} \\ &= \sqrt{(28/29)} \\ &= \sqrt{0,975} \end{aligned}$$

S akar skor mastitis puting belakang sapi PFH

$$\begin{aligned} S_{\text{akar}} \text{ xb} &= \sqrt{S_{\text{kuadrat}} \text{ xb}} \\ &= \sqrt{0,975} \\ &= 0,987 \end{aligned}$$

S kuadrat gabungan skor mastitis puting depan dan puting belakang sapi PFH

$$\begin{aligned} S_{\text{gabungan}}^2 &= |(n-1) S_{\text{kuadrat}} \text{ xa} + (n-1) S_{\text{kuadrat}} \text{ xb}| : |(n-1) + (n-1)| \\ &= |(30-1) 0,562 + (30-1) 0,975| : |(30-1) + (30-1)| \\ &= 0,768 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \gg \text{ Kuadrat} &= \{ S_{\text{kuadrat}}^{\text{gabungan}} / |(1/n - 1) + (1/n - 1)| \} \\ &= \{ 0,768 / |(1/30 - 1) + (1/30 - 1)| \} \\ &= 11,145 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \gg \text{ Akar} &= \sqrt{\text{kuadrat}} \\ &= \sqrt{11,145} \\ &= 3,338 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t_{\text{hitung}} &= \{ |x_a - x_b| \} / \{ \sqrt{S_{\text{akar}}} (1/n_a + 1/n_b) \} \\ &= 11/3,338 \\ &= 3,294 \end{aligned}$$

$$t_{(0.05 \text{ db } 58)} = 2.001$$

$$t_{(0.01 \text{ db } 58)} = 2.663$$

$$\begin{aligned} t_{\text{hitung}} > t_{0.01} & \quad H_0 \text{ ditolak} \\ & \quad H_1 \text{ diterima} \end{aligned}$$

Kesimpulan : Puting depan dan puting belakang pada 30 ekor sapi perah dari 120 puting tersebut memiliki perbedaan yang sangat nyata terhadap kemungkinan terjadinya mastitis ($p < 0,01$).

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



Sapi PFH tampak depan



Sapi PFH tampak belakang



Pemerahan susu sapi PFH



Proses sebelum pemerahan



Milk can



Rumput gajah

Lanjutan



Dedak



Kedelai



Vitamin



Puting tampak belakang



Puting tampak samping



Skormastitis 0

Lanjutan



Skormastitis 1



Skormastitis 2



Skormastitis 3



Proses pemerahan



Uji California Mastitis Test (CMT)