

**PENGARUH LAMA MASSAGE DAN LAMA MILK FLOW RATE  
TERHADAP LAJU PANCARAN PRODUKSI SUSU SAPI FRIESIAN HOLSTEIN  
DI PT GREENFIELDS INDONESIA**

Puguh Surjowardojo<sup>1)</sup>, Pratiwi Trisunuwati<sup>1)</sup>, Surotul Khikma<sup>2)</sup>,

1). Dosen Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

2). Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

[puguh.surjowardojo@gmail.com](mailto:puguh.surjowardojo@gmail.com)

**RINGKASAN**

Produksi susu sapi perah dipengaruhi oleh manajemen pemerahan. Lama *massage* dan *milk flow rate* merupakan bagian dari manajemen pemerahan yang dapat mempengaruhi laju pancaran produksi susu sapi perah. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Januari sampai April 2016 di PT Greenfields Indonesia. Tujuan dari penelitian ini mengetahui adanya pengaruh interaksi lama *massage* dan lama *milk flow rate* yang berbeda pada sapi FH (*Friesian Holstein*) terhadap laju pancaran produksi susu. Materi penelitian menggunakan sapi FH periode laktasi sebanyak 64 ekor dengan bulan laktasi 3. Metode yang digunakan adalah penelitian eksperimen yang dilakukan 8 pengulangan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola Faktorial, dan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam/*Analysis of Variant* (ANOVA), dan apabila terdapat perbedaan yang nyata maka untuk mengetahui perlakuan yang optimal menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi lama *massagedengan* lama *milk flow rate* yaitu memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap laju pancaran produksi susu. Perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan M4 MFR2 (lama *massage* 4 detik dengan lama *milk flow rate* 60-120 detik) dengan rata-rata laju pancaran produksi susu  $9,64 \pm 0,38$  liter/ekor/*milk flow rate*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh yang nyata interaksi lama *massage*, lama *milk flow rate* terhadap laju pancaran produksi susu. Berdasarkan dari hasil rata-rata laju pancaran produksi susu pada perlakuan dapat diketahui bahwa semakin lama waktu *massage* dan lama *milk flow rate* akan meningkatkan laju pancaran produksi susu.

**Kata kunci:** lama *massage*, *milk flow rate*, laju pancaran produksi susu dan sapi perah FH.

---

**ABSTRACT**

Milk production was affected by milking management. Times of massage and times of milk flow rate were a part of milking management that may affect the quantity of milk production of dairy cows. The purpose of this study was to determine the effect of time massage and time of milk flow rate and the rate of milk production Friesian Holstein. The research method was experiment using a Complete Randomized Block Design (CRBD) two factorial. The sampling method was purposive sampling, based on the grouping cows in month of lactation 3 from 64 head of Friesian Holstein. Based on the results Annova, that there was interaction between time of massage and time of milk flow rate provides highly significant effect of milk production ( $P < 0.01$ ), the best result were time of massage 4 seconds on time of milk flow rate 60-120 second with the rate of milk production  $9,64 \pm 0,38$  liters/cow/*milk flow rate*. The concluded that the highest value to rate of milk production at 4 seconds time of massage with time of milk flow rate about 60-120 seconds. Advice can be given was a time of massage should be performed more than 4 seconds in order to get milk flow rate and rate of milk production was optimally.

**Keyword:** massage, milk flow rate, rate of milk production and Friesian Holstein.

---

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Peternakan sapi perah dan industri pengolahan susu adalah dua pilar yang turut andil dalam menopang kebutuhan manusia akan terpenuhinya protein hewani. Susu sapi digemari karena merupakan sumber protein hewani yang relatif lebih murah namun padat gizi sehingga mampu bersaing dengan sumber protein hewani lain. Konsumsi susu cair di Indonesia pada tahun 2012 hanya 11,09 liter/kapita/tahun apabila dibandingkan dengan Vietnam 14 liter/kapita/tahun, Malaysia 22,1 liter/kapita/tahun, Thailand 22 liter/kapita/tahun, dan Jepang 38 liter/kapita/tahun, konsumsi susu di Indonesia masih rendah dibandingkan negara lain. Permintaan produk susu di Indonesia diprediksi akan tumbuh sekitar 50% dalam 8 tahun kedepan (Yulianto dan Putra, 2014).

Rendahnya produksi susu sapi perah di Indonesia penyebabnya adalah *breeding*, *feeding* dan manajemen pemerahan. Perlunya menerapkan manajemen pemerahan yang baik untuk mendapatkan produksi susu yang tinggi, oleh karena itu populasi juga perlu dijaga, artinya dengan menerapkan kondisi yang nyaman pada sapi laktasi untuk menghindari stress yang berakibat pada turunnya produksi susu, pemberian pakan yang cukup dan sesuai dengan yang dibutuhkan oleh sapi laktasi sehingga tujuan pemerahan dapat dicapai. Tujuan usaha sapi perah adalah untuk memperoleh produksi susu sebanyak-banyaknya dengan kualitas baik dan menjaga agar ambing tetap sehat (Sudono, Rosdiana dan Setiawan, 2003). Faktor non-genetik memiliki pengaruh cukup besar yaitu 70%. Manajemen pemerahan meliputi persiapan pemerahan (*massage* ambing), pelaksanaan pemerahan (metode *milking*) dan pengakhiran pemerahan dengan melakukan *teat dipping* (Kentjonowati, Trisunuwati, Susilawaty dan Surjowardojo, 2014).

Puncak produksi susu dicapai antara minggu ke 4-6 setelah melahirkan dan setelah sekitar 90 hari laktasi akan terjadi penurunan produksi susu sekitar 1,5 hingga 2,0% per minggu, sementara itu menurut Damron

(2003) puncak produksi susu dicapai pada bulan laktasi 2-3. Produktivitas susu juga dipengaruhi oleh umur sapi yaitu sapi umur dua tahun diharapkan sudah mulai laktasi meskipun masih sedikit, dengan semakin bertambahnya umur sapi maka produksi susu akan semakin meningkat dan puncak produksi dicapai pada umur sekitar 5 sampai 7 tahun, setelah itu produksi akan mulai menurun sedikit demi sedikit. Gulay, Hayen, Bachman, Belloso and Head (2003) bahwa produksi susu dan pertumbuhan ambing akan semakin meningkat selama laktasi awal.

*Massage* atau stimulus pada ambing yang cukup dapat meningkatkan optimalnya hormon *oxytocin* serta meningkatkan *milk flow rate* (kecepatan aliran susu) dan produksi susu. *Massage* yang dilakukan dengan waktu yang singkat akan mengakibatkan kurang optimalnya kinerja hormon *oxytocin* yang berdampak pada *milk flow rate* dan dihasilkan produksi susu rendah, hal tersebut karena dipengaruhi dan berkaitan dengan hormon *oxytocin*. *Oxytocin* merangsang kontraksi sel *myoepitel*, menyebabkan susu untuk dikeluarkan ke dalam saluran (Bruickmaer, 2003). Frandson (2002) apabila gagal didapat stimulus yang cukup untuk pelepasan atau pengeluaran susu (misalnya karena persiapan yang tidak mencukupi sebelum dilakukannya pemerahan), hal ini menjadi suatu kebiasaan, periode laktasi akan memendek karena retensi yang berlebihan dari susu yang ada di dalam ambing.

### Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi lama *massage* dan lama *milk flow rate* yang berbeda pada sapi FH (*Friesian Holstein*) terhadap laju pancaran produksi susu.

### Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan evaluasi waktu optimum lama *massage* dan lama *milk flow rate* untuk mendapatkan laju pancaran produksi susu yang optimum.

## Hipotesis

Terdapat interaksi pada lama *massage* dan lama *milk flow rate* terhadap laju pancaran produksi susu.

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di PT Greenfields Indonesia desa Babadan, Kecamatan Ngajum, Kabupaten Malang. Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan mulai bulan Januari sampai April 2016.

### Materi dan Peralatan Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ialah sapi perah FH periode laktasi sebanyak 64 ekor dengan 8 ulangan, bulan laktasi 3 dan selanjutnya diambil data lama *massage* 2 detik dan 4 detik dan lama *milk flow rate* 0-15 detik, 15-30 detik, 30-60 detik, 60-120 detik terhadap laju pancaran produksi susu. Penelitian dilakukan pada *parlor* (kandang perah).

Peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi:

1. *Machine milking boumatic parlor LX Calibur 90 double 32*.
2. Alat monitor komputerisasi yang dapat membaca secara otomatis lama *milk flow rate* dan laju pancaran produksi susu per ekor (*smart dairy*) dengan spesifikasi Boumatic parlor *controller*.
3. Alat menghitung lama *massage* (*stopwatch*).
4. Pengatur tekanan udara antara keadaan bertekanan dan hampa udara pada pulsator mesin perah (vacuum) dengan spesifikasi Boumatic BP-400.
5. Alat yang secara bergantian membentuk vacuum dan udara atmosfer diantara bagian *shells* dan liner (pulsator) dengan spesifikasi Boumatic pulsator *controller*.

### Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah lama *massage* 2 detik dan 4 detik, lama *milk flow rate* 0-15 detik, 15-30 detik, 30-60 detik, 60-120 detik dan laju pancaran produksi susu.

## Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan ialah eksperimen atau percobaan dengan menggunakan RAK pola Faktorial (Steel and Torrie, 1995). Pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Data diperoleh dari pengamatan secara langsung. Pencatatan laju pancaran produksi susu dilakukan saat pemerahan tiga kali sehari, yaitu pemerahan pagi pukul 07.01-07.19, pemerahan siang pukul 15.01-15.19 dan pemerahan malam pukul 23.01-23.19. Pengaturan mesin perah sebagai berikut: a) tekanan vacuum 42,8 Kpa dan b) rasio pulsator 60:40. Adapun faktor tersebut adalah :

Faktor I lama *massage* sebagai berikut:

1. Level 1 = 2 detik
2. Level 2 = 4 detik

Faktor II lama *milk flow rate* sebagai berikut:

1. Level 1 = 0-15 detik
2. Level 2 = 15-30 detik
3. Level 3 = 30-60 detik
4. Level 4 = 60-120 detik

Tahapan penelitian:

1. Dilakukan penelitian terhadap 64 ekor sapi FH pada pen 53, bulan laktasi 3.
2. Melakukan pengaturan tekanan vacuum 42,8 Kpa dan rasio pulsator 60:40.
3. Mencatat dengan *stopwatch* lama *massage* 2 detik dan 4 detik pada 64 ekor sapi laktasi.
4. Pemasangan mesin perah (*machine apply*) pada 64 ekor sapi laktasi.
5. Mencatat lama *milk flow rate* dan laju pancaran produksi susu pen 53 pada alat *smart dairy*.
6. Penelitian dilakukan pada 3 kali pemerahan :
  - a. Pemerahan pagi pukul 07.01-07.19
  - b. Pemerahan siang pukul 15.01-15.19
  - c. Pemerahan malam pukul 23.01-23.19

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Topografi disekitar perusahaan merupakan daerah pegunungan dengan kemiringan kurang dari 50%, curah hujan 226 mm/tahun. Kecepatan angin yaitu dengan kecepatan 2,1-4,1 knot, kelembapan udara minimal 54% dan suhu rata-rata 22°C. Status lahan merupakan HGB (Hak Guna

Bangun) sertifikat tanah No.1 Tahun 1994 tanggal 27 Oktober 1994. No Izin Usaha: 1625/09-04/PB/1997 dengan status penanaman modal yaitu PMDN/Swasta Nasional.

PT GreenfieldsIndonesia juga memiliki lahan kosong yang cukup luas yaitu 249.500 M<sup>2</sup>, lahan tersebut ditanami hijauan yang berupa rumput raja (*King grass*) dan tanaman jagung (*Zea mays*).

Pemerahan dilakukan dengan menggunakan mesin perah otomatis dan susu hasil pemerahan langsung didinginkan lewat *Plate Heat Exchanger* dan dikirim melalui pipa *stainless* ke tangki penampungan susu dengan demikian maka kualitas susu segar yang dihasilkannya tetap terjaga.

**Tabel 1.** Interaksi Lama *Massage*, Lama *Milk flow rate* terhadap Laju Pancaran Susu

| Perlakuan      | dalam (liter/ekor/ <i>milk flow rate</i> ) |  |
|----------------|--|--|
| <i>Massage</i> | <i>Milk flow rate</i>                      | Produksi susu ( rata-rata per satuan <i>milk flow rate</i> ) |
| 2 detik        | M2 MFR1                                    | 2,33±0,09 <sup>a</sup>                                       |
|                | M2 MFR2                                    | 6,60±0,22 <sup>b</sup>                                       |
|                | M2 MFR3                                    | 5,37±0,53 <sup>c</sup>                                       |
|                | M2 MFR4                                    | 8,18±0,35 <sup>d</sup>                                       |
| 4 detik        | M4 MFR1                                    | 2,66±0,10 <sup>a</sup>                                       |
|                | M4 MFR2                                    | 7,91±0,50 <sup>c</sup>                                       |
|                | M4MFR3                                     | 6,30±0,42 <sup>d</sup>                                       |
|                | M4 MFR4                                    | 9,64±0,38 <sup>e</sup>                                       |

Keterangan: <sup>a-e</sup>superskrip berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01) pada laju pancaran produksi susu

*Massage* atau stimulus pada ambing yang cukup dapat meningkatkan optimalnya hormon *oxytocin* serta meningkatkan *milk flow rate* (kecepatan aliran susu) dan produksi susu, begitu juga sebaliknya jika *massage* dilakukan dengan waktu yang singkat mengakibatkan kurang optimalnya kinerja hormon *oxytocin* yang berdampak pada kecepatan aliran susu yang dihasilkan sehingga produksi susu yang rendah. Hal tersebut karena dipengaruhi dan berkaitan dengan hormon *oxytocin*. *Oxytocin* merangsang kontraksi sel *myoepitel*, menyebabkan susu untuk dikeluarkan ke dalam saluran.

Hormon *oxytocin* mempengaruhi rutinitas yang konsisten di setiap pemerahan akan dimulai dengan *milk let down* dan membantu untuk mengambil keuntungan

### Interaksi Lama *Massage*, Lama *Milk flowrate* terhadap Laju Pancaran Susu

Berdasarkan analisa statistik terhadap hasil penelitian di lapang menunjukkan bahwa interaksi lama *massage* dengan lama *milk flow rate* berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap laju pancaran produksi susu. Hasil tersebut bisa dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

*oxytocin* terjadi pada 60-90 detik setelah stimulasi ambing, oleh karena itu semakin lama *massage* akan berpengaruh terhadap banyaknya susu yang akan dikeluarkan (Weiss and Bruckmaier, 2003). Lama *massage* antara perlakuan 2 detik dan 4 detik, dapat dilihat pada (tabel 1) bahwa lama *massage* yang paling baik yaitu pada lama *massage* 4 detik dengan rata-rata per satuan *milk flow rate* yaitu 9,64±0,38 liter/ekor/*milk flow rate*.

Pada perlakuan *massage* 4 detik laju pancaran produksi susu per satuan *milk flow rate* lebih tinggi dari lama *massage* 2 detik, kurangnya lama *massage* yang dilakukan akan berdampak pada kadar hormon *oxytocin* didalam ambing, akibatnya *pituitary posterior* tidak dapat mensekresi hormon *oxytocin*

secara optimal, sehingga kadar hormon *oxytocin* tidak dapat maksimal. Namun lama *massage* 4 detik telah menunjukkan dapat menghasilkan laju pancaran produksi susu persatuan *milk flow rate* lebih tinggi.

Hasil penelitian Kentjonowati dkk. (2014) perlakuan *massage* manual yang dilakukan 20 detik terlihat profil hormon *oxytocin* mencapai puncak dengan kadar hormon *oxytocin* hanya 0,23034 pcg/0,1 ml pada detik ke 240, setelah itu mulai menurun, karena lama *massage* manual 20 detik kurang mampu menstimulasi syaraf *afferent sensory* secara optimal. Akibatnya *pituitary posterior* tidak dapat mensekresi hormon *oxytocin* secara optimal. Hasil penelitian Reimers (2003) yang telah membuktikan bahwa perangsangan ambing sebelum pemerahan menghasilkan kadar hormon *oxytocin* lebih tinggi bila dibandingkan dengan *massage* yang dilakukan dengan waktu kurang dari 60 detik.

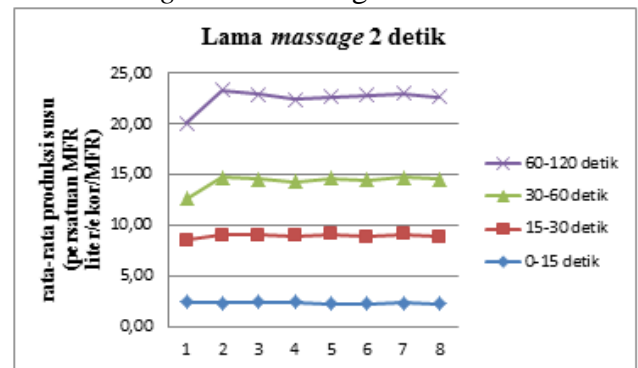
Penelitian Kentjonowati dkk. (2014) menunjukkan bahwa perlakuan lama *massage* 50 detik profil hormon *oxytocin* paling baik mulai pengambilan darah kedua sampai ke empat (detik ke 240) kadar hormon *oxytocin* naik terus sampai mencapai puncak 0,23178 pcg/0,1 ml dan pada detik ke 360 detik mampu menstimulir *pituitary posterior* dengan baik. Akibatnya dapat mensekresi hormon *oxytocin* secara optimal dan berfungsi mengkontraksi sel-sel *myoepithel alveolus* yang menyebabkan *milk ejection*.

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data sebanyak tiga kali pemerahan yaitu pemerahan pagi, pemerahan siang dan pemerahan malam. Geinsberg (2010) jika sapi lebih sering diperah, volume yang lebih besar adalah laju pancaran produksi susu namun respon berkurang dengan meningkatnya frekuensi, misalnya pemerahan dilakukan dua kali sehari produksi 40% lebih banyak dari pada sekali pemerahan; pemerahan susu dilakukan tiga kali sehari hasil produksi meningkat 5-20% dari pada pemerahan yang dilakukan dua kali; dan pemerahan susu yang dilakukan empat kali sehari dapat menghasilkan tambahan 5-10%.

Faktor yang dapat berkontribusi untuk peningkatan produksi ini termasuk kurangnya

tekanan *intramammary* akibat susu sering keluar, meningkatkan rangsangan hormon untuk sintesis susu dan mengurangi umpan balik negatif pada sel sekretorik karena penumpukan komponen susu dalam *lumen alveolar*. Hanya ternak yang dikelola dengan baik dapat mengalami manfaat dari pemerahan susu tiga kali sehari. Di Amerika Serikat dalam hubungan (*Dairy Herd Improvement Association*) mengakui 15-20% dapat meningkatkan produksi susu yang dilakukan tiga kali pemerahan sehari dibandingkan dengan pemerahan sapi dua kali sehari.

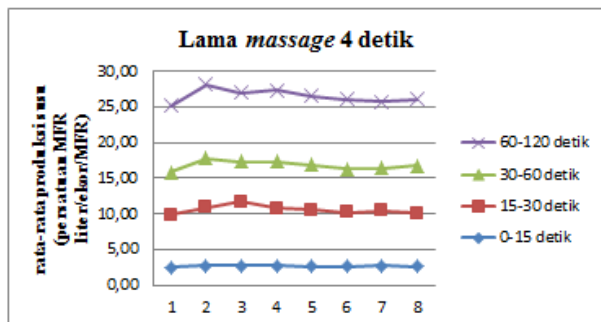
Laju pancaran produksi susu adalah jumlah pancaran produksi susu yang dipancarkan pada saat *milk flow rate*. *Milk flow rate* merupakan kecepatan keluarnya aliran susu yang dihitung permenit. Rata-rata laju aliran susu yang rendah atau waktu pemerahan yang panjang dapat mengakibatkan adanya gangguan respon *milk let down* karena kegelisahan sapi atau kondisi stress, stimulasi sapi yang tidak memadai, waktu yang tidak tepat kaitannya dengan *milk let down*, mesin pemerahan bermasalah atau *overmilking* (Bewley, 2012). Berikut adalah grafik interaksi rata-rata laju pancaran produksi susu per satuan *milk flow rate* pada lama *massage* 2 detik sebagai berikut:



**Gambar 1.** Grafik interaksi lama *massage* 2 detik dan lama *milk flow rate* terhadap laju pancaran produksi susu

Pada lama *milk flow rate* 0-15 detik, 15-30 detik dan 30-60 detik laju pancaran produksi susu per satuan *milk flow rate* yang dihasilkan lebih rendah, hal ini karena pada saat itu hormon *oxytocin* belum turun dan hormon *oxytocin* belum mengalir berlimpah. Menurut Bruckmair and Wellnitz (2008)

waktu yang dibutuhkan mulai stimulasi ambing sampai terjadi *milk ejection* sekitar 40-120 detik dan akan meningkat sesuai dengan tingkat penurunan pengisian ambing. Pada *milk flow rate* detik-detik awal 0-15 detik, 15-30 detik dan 30-60 detik hormon *oxytocin* belum turun karena pada setiap perlakuan yang paling tertinggi adalah yang terakhir yaitu 60-120 detik. Berikut adalah grafik interaksi rata-rata laju pancaran produksi susu per satuan *milk flow rate* pada lama *massage* 4 detik sebagai berikut:



**Gambar 2.** Grafik interaksi lama *massage* 4 detik dan lama *milk flow rate* terhadap laju pancaran produksi susu

detik, hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor pertama yaitu hormon *oxytocin*, dikarenakan hormon *oxytocin* turun setelah sapi perah mendapat rangsangan 20-60 detik dan susu akan berlimpah banyak atau mencapai puncak pada 60-90 detik. Hal ini didukung oleh Bruckmaier and Hilger (2001) bahwa efektivitas hormon *oxytocin* hanya 5 menit. Peran hormon *oxytocin* adalah mengkontraksi sel-sel *myoepithel* yang melapisi setiap *alveoli* kontraksi ini dapat terjadi dalam waktu 20-60 detik setelah adanya perangsangan pada ambing dan puting.

Faktor yang kedua *milk let down* atau *milk ejection*, menurut Reimers (2003) bahwa *milk ejection* akan terjadi 20-60 detik setelah sapi mendapat rangsangan, oleh karena itu pancaran laju produksi susu tertinggi yaitu pada lama *milk flow rate* 60-120 detik karena pada saat itu *milk ejection* telah terjadi dan hormon *oxytocin* telah sampai di ambing kemudian susu akan mengalir berlimpah banyak mulai pada detik 60-90. Svennersten (2004) dalam waktu yang sangat singkat aliran susu yang besar, ambing dan puting

penuh, kencang dikatakan *milk let down*, kira-kira 8 menit *oxytocin* akan berangsur hilang dari peredaran darah. *Milk ejection* terjadi dari *alveolus* menuju ke *gland cistern*, hormon *oxytocin* saat itu sudah mulai berperan dan akan mencurahkan susu secara berlimpah ke *gland cistern* pada detik 60-90 dan mencapai puncak sekitar 1-2 menit setelah pemerahan (Donald, Roark, Beckand Fryer. 2004).

Faktor yang ketiga rasio pulsator dapat mempengaruhi tingginya laju pancaran produksi susu, rasio pulsator yang digunakan dalam penelitian 60:40 per menit, artinya fase pemerahan 60 kali dan fase istirahat 40 kali. Fase perah dan fase istirahat akan silih berganti. Kedua fase ini berlangsung silih berganti. Mesin perah dilengkapi dengan pulsator yang berfungsi mengatur tekanan udara antara keadaan tertekan dengan hampa udara, dan bila tombol vacuum ditutup maka udara dari luar masuk dan kegiatan pemerahan akan berhenti. Pada rasio pulsator 60:40 laju pancaran produksi susu rata-rata yaitu  $9,64 \pm 0,38$  liter/ekor/*milk flow rate*. Sedangkan penelitian Spencer and Rogers (2004) bahwa rasio pulsator 50:50 laju pancaran produksi susu rata-rata 9,48 liter/ekor/*milk flow rate*.

Faktor yang keempat yaitu tekanan vacuum, pada penelitian menggunakan tekanan vacuum 42,8 Kpa, artinya tekanan yang diberikan 10-10,7 Kpa per puting. Anonymous (2015) jika tekanan vacuum bekerja <42,8 Kpa maka mesin perah akan mudah lepas dan jika tekanan vacuum >42,8 Kpa maka puting akan rusak akibatnya *teatspinchter* mempunyai skor yang tinggi. Tekanan vacuum 42,8 Kpa sama dengan 321,02 mmHg.

Calhoun (2001) tekanan vacuum pada mesin perah per puting direkomendasikan memiliki tekanan minimal 10 Kpa pada masing-masing puting. Rata-rata laju pancaran produksi susu pada penelitian yaitu  $10,36 \pm 0,40$  liter/ekor/*milk flow rate*, sedangkan penelitian Spencer and Rogers (2004) tekanan vacuum 41,3 Kpa laju pancaran produksi susu rata-rata 9,48 liter/ekor/*milk flow rate*. Anonymous (2013) ISO tekanan vacuum tipe *lowline* yaitu

42–47 Kpa dapat meningkatkan laju pancaran produksi susu.

Ginsberg, *et al.* (2010) bahwa dengan meningkatkan kerja vacuum 43,5-44,5 Kpa secara signifikan dapat meningkatkan laju pancaran produksi susu yang maksimum. PT Greenfields Indonesia menggunakan tipe *low line*. Artinya, susu yang telah diperah dengan mesin akan ditransfer menuju unit *Milk Processing* (MP) melewati bawah mesin perah. Sistem vacuum lowline 42-45 Kpa dapat mencapai *peak flow rate* 3 kg/menit. Hal ini sesuai dengan *peak flow rate* yang dicapai pada 60-120 detik di PT Greenfields Indonesia.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat interaksi antara lama *massage* dan lama *milk flow rate* terhadap laju pancaran produksi susu, hasil terbaik pada lama *massage* 4 detik dengan *milk flow rate* (60-120 detik) dengan rata-rata  $9,64 \pm 0,38$  liter/ekor/*milk flow rate*.

### Saran

Berdasarkan penelitian maka disarankan bahwa hendaknya lama *massage* dapat dilakukan selama lebih dari 4 detik yaitu 50 detik dan lama *milk flow rate* 60-120 detik agar didapatkan laju pancaran produksi susu yang optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonymous. 2013. System Analysis International Boumatic Guidelines. PT Greenfields Indonesia.

\_\_\_\_\_. 2015. International Standart Organization of Milking PT Greenfields Malang, Indonesia.

Bewley, J. 2012. Recommended Milking Procedures for Maximum Milk Quality. Animal and Food Sciences, University of Kentucky and Michelle Arnold, Veterinary Diagnostic Laboratory. 1-4.

Bruckmaeir R.M. and Hilger M. 2001. Milk Ejection in Dairy Cows at Different Degrees of Udder Filling. Journal of Dairy Research 68: 369-376.

Damron, W. S. 2003. Introduction to Animal Science. Global, Biological, Social and Industry Perspectives. Second Edition. Oklahoma State University. Printed in the United States of America.

Donald. B., Roaark S.G.H., Beck and Fryer H.C. 2004. *Differnces in Milking Response Under Prescribed Variations in Methods Employed to Stimulate Milk Let-down* <http://en.wikipedia.org/wiki/oxytocin>.

Frandsen. 2002. Anatomy and Physiology of Farm Animals. Seventh edition. Willey-Blackwell. Colorado.

Ginsberg, Rak, Sullivan, Arazi and Aizinbud. 2010. Electronic computerised monitoring of milking efficiency and milking parlour throughput. National Service for Udder Health and Milk Quality. Israel Dairy Board.

Gulay, M.S.M.J., Hayen, K.C., Achman, T. Belloso, M. Liboni, M.H. and Head. 2003. Milk Production an Feed Intake of Holstein Cows Given Short. Journal of Dairy Science. 86: 2030-2038.

Kentjonowaty, I., Trisunuwati, P., Susilawaty T, dan Surjowardojo, P. 2014. Evaluasi Profil Hormon *Oxytocin*, Kualitas Dan Kuantitas Laju pancaran produksi susu Sapi Perah pada Lama *Mammae Hand Massage* dari Berbagai Metode Pemerahan. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.

Reimers, T. J. Ed by McDonald's. 2003. Veterinary Endocrinology and Reproduction. Fifth Edition. Blackwell Publishing Professional. 212 State Avenue. Ames, Iowa. 50014, USA.

Spencer, S. B., and Rogers, G. W. 2004. Optimization of Milking Machine Liners. Dairy Fed: 100 Years with Liners and Pulsators in Machine Milking. Int. Dairy Fed./ Fed. Int.

- Laiterie, Brussels, Belgium. Page: 75–80.
- Steel, R.G. and J.H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika. Penerjemah Bambang Sumantri. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Svennersten, K. 2004. The Science Behind Milk *Ejection*. NMC Animal Meeting Proceedings.215-228.
- Weiss, D and R.M. Bruckmaeir. 2005. Optimization of Individual Prestimulation in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 88:137-147.
- Yuliyarto dan Putra, Y.S. 2014. Analisis Quality Control pada Produksi Susu Sapi di CV. Cita Nasional Getasan Among Makarti. 7(14): 79-91.