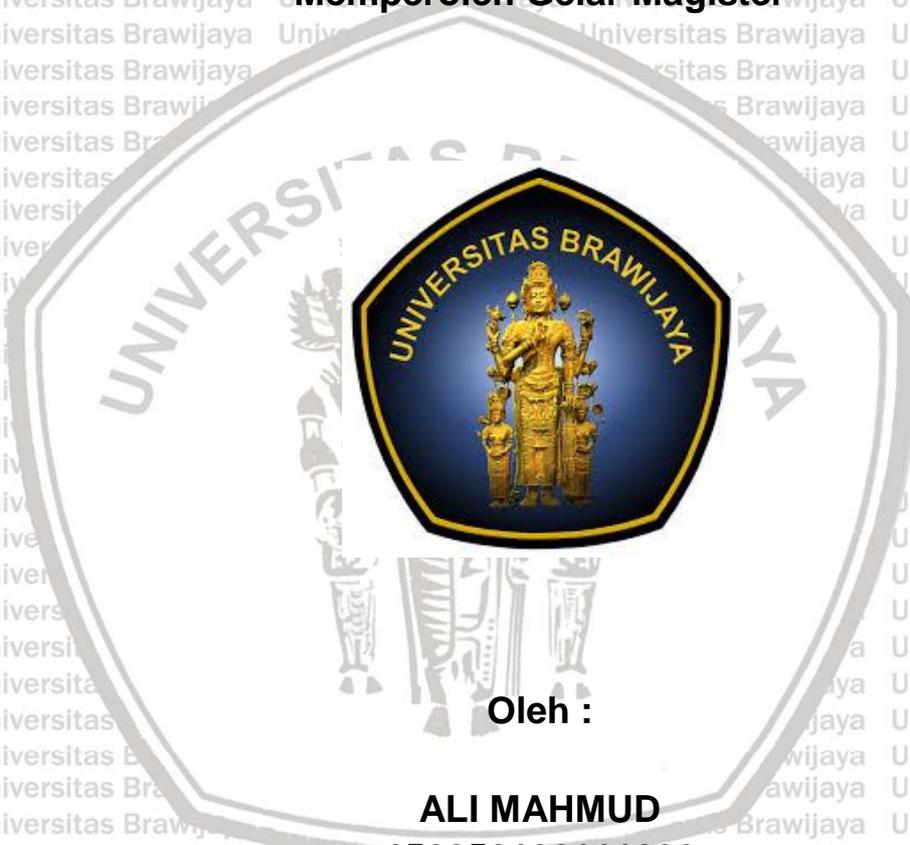


**EFISIENSI REPRODUKSI DAN PRODUKSI SUSU  
PADA BERBAGAI PERIODE LAKTASI  
SAPI PERAH *FRIESIAN HOLSTEIN* (FH)**

**TESIS**

**Untuk memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Magister**



Oleh :

**ALI MAHMUD**

**156050100111006**

**PROGAM MAGISTER ILMU TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**



*“Dan di antara binatang ternak itu, ada yang dapat digunakan untuk pengangkutan dan untuk sembelih. Makanlah dari rezeki yang telah diberikan Allah kepadamu dan janganlah kamu menuruti jejak langkah setan, karena setan itu jelas merupakan musuh yang nyata” (Al-An’am, 142).*



*Puji syukur kepada Allah SWT atas anugrah-Nya*

*Tesis ini kupersembahkan kepada*

*Keluarga tercinta*

*Serta Bangsa dan Negara Tercinta*

Judul : Efisiensi Reproduksi dan Produksi Susu Pada Berbagai Periode Laktasi Sapi Perah *Friesian Holstein (FH)*

Nama : Ali Mahmud

NIM : 156050100111006

Menyetujui,  
Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Woro Busono, MS  
Ketua

Dr. Ir. Puguh Surjowardojo, MS  
Anggota

Mengetahui,

Universitas Brawijaya  
Fakultas Peternakan  
Dekan,

Fakultas Peternakan  
Progam Studi Magister Ilmu Ternak  
Ketua,

Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS  
NIP. 19620403 198701 1001

Dr. Ir. Irfan H. Djunaidi, M.Sc  
NIP. 19650627 199002 1 001



**JUDUL TESIS**

Efisiensi Reproduksi Dan Produksi Susu Pada Berbagai Periode Laktasi Sapi

Perah *Friesian Holstein* (FH)

Nama Mahasiswa : Ali Mahmud

NIM : 156050100111006

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam sidang pada:

26 Juni 2018

Komisi Penguji :

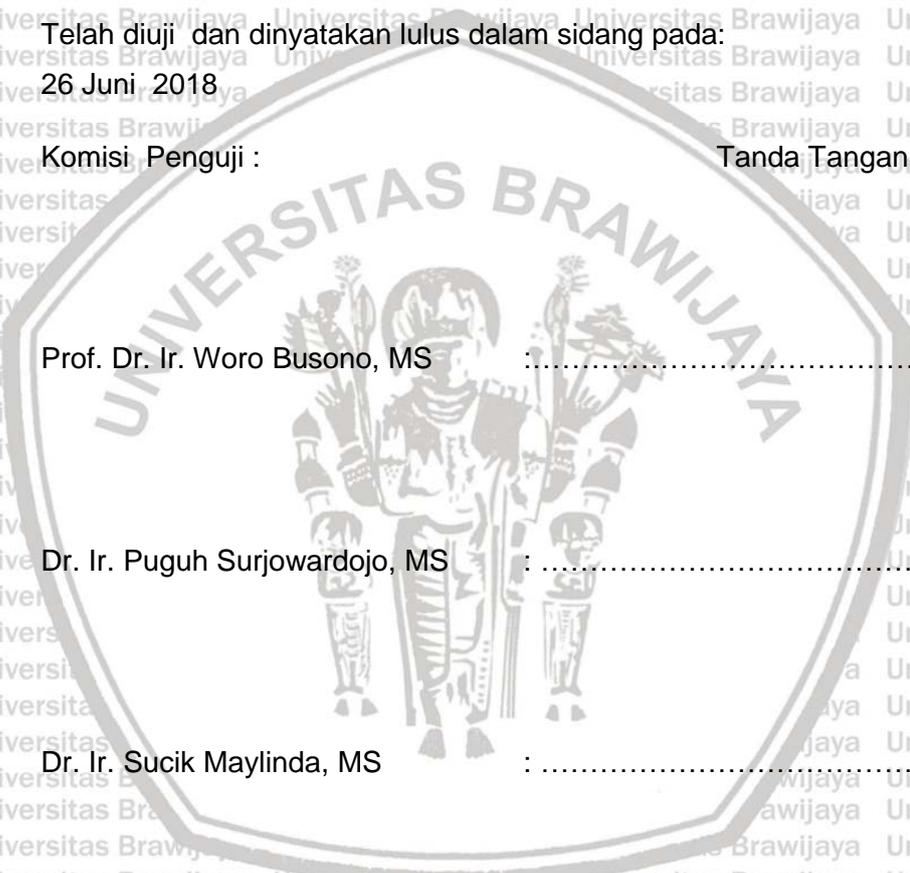
Tanda Tangan

Prof. Dr. Ir. Woro Busono, MS

Dr. Ir. Puguh Surjowardojo, MS

Dr. Ir. Sucik Maylinda, MS

Dr. Ir. Tri Eko Susilorini, MP



**PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TESIS ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia Tesis (MAGISTER) dibatalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, Januari 2018  
Mahasiswa

Ali Mahmud  
15605000111006

## RIWAYAT HIDUP

Peneliti Dilahirkan di Malang pada tanggal 24 Januari 1984 sebagai anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Paino (Alm) dan Ibu Sitinah.

Pendidikan Peneliti diawali dari Sekolah Dasar Negeri 01 Pandesari Pujon dan Lulus tahun 1996. Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama negeri 01 Pujon lulus tahun 1999, Peneliti Melanjutkan pendidikan di Sekolah Pertanian Pembangunan (SPP) SNAKMA pada tahun 1999 dan lulus pada tahun 2002. Selanjutnya melanjutkan pendidikan S-1 di Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Malang dan lulus tahun 2006.

Pada Tahun 2013 penulis mendapatkan beasiswa dari Fonterra dalam program *Fonterra Agricultural Scholarship (FAS)* di *New Zealand* untuk mendalami tatalaksana pemeliharaan Sapi Perah. Pada tahun 2015 dengan biaya mandiri penulis menempuh pendidikan Magister di Program Pasca Sarjana Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang, Program Studi Ilmu Ternak, Minat Produksi Ternak.

Pengalaman Kerja sebagai Peternak sapi perah mulai tahun 2009. Sebelumnya sempat menjadi Supervisor PT. Central Agromina, Supervisor PT. Charoen Phokpand Jaya Farm dan Technical Service di PT. Malindo Feedmill area Malang Raya.

Pada tahun 2009 menikah dengan Vitta Caliesta, S.Pd. dan diamanahi dua orang putri, Kezia Novyta Restuaprillia dan Khanza Aqila Khairania.

Malang, 24 Januari 2018  
Mahasiswa

Ali Mahmud  
156050100111006

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala, penulis panjatkan atas segala limpahan rahmat, hidayah, taufiq dan karuniaNya sehingga dapat menyelesaikan penulisan Tesis ini, yang berjudul: Efisiensi Reproduksi dan Produksi susu Pada Berbagai Periode Laktasi Sapi Perah *Friesian Holstein (FH)* sebagai salah satu syarat kelulusan pada program Magister di Program Studi Ilmu Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr.Ir. Woro Busono, M.S., selaku pembimbing utama dan Bapak Dr. Ir. Puguh Surjowardojo, MS. selaku pembimbing anggota yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi selama proses penulisan Tesis.
2. Ibu Dr. Ir. Sucik Maylinda, M.S. dan Ibu Dr. Ir. Tri Eko Susilorini, MP, selaku dosen penguji yang telah memberi saran dan masukan demi kesempurnaan Tesis ini.
3. Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Bapak Prof. Dr. Ir. Suyadi, M.S., Ketua Program Magister Ilmu Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Bapak Dr. Ir. Irfan H. Djunaidi, M.Sc., beserta seluruh staf atas segala fasilitas, bantuan dan pelayanan yang diberikan.
4. Bapak Drh. Heru Prabowo selaku Head Farm,serta Drh. Hany, dan Drh. Putri di PT. Greenfields Indonesia desa Babadan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang, yang telah membantu dalam proses penelitian dari awal sampai akhir.
5. Orang tua tercinta, Ibu dan Bapak (Alm) serta seluruh keluarga besar di Malang, Mama dan Papa (Alm) serta keluarga besar di Tangerang, Istri dan anak-anak (Kezia Dan Khanza) yang penuh kesabaran, pengertian, dan pengorbanannya menjadi motivasi penulis dalam setiap langkah perjalanan hidup.

6. Bapak Yuli Arif T.B dan team yang telah membantu dan memotivasi dari awal sampai akhir penulisan tesis ini.

7. Rekan-rekan Mahasiswa Pascasarjana Magister Ilmu Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya angkatan 2015 (Angga Hadi, lawangi, Arya, Andri, P. Brian, Bu Iswati, Bu Dian, Drh. Loudita, Susan, Azmi, Vallen, Anang, Angga Nugraha, Nanda, Wulan, Erly, 2016 dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan, kerjasama dan bantuannya.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala, memberikan balasan kebaikan yang berlipat ganda, Aamiin.

Akhir kata penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk dapat menyempurnakan tesis ini dan semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak serta mampu memberikan kontribusi bagi pembangunan peternakan Indonesia.

Malang, 24 Januari 2018

Penulis

## Efisiensi Reproduksi dan Produksi susu Pada Berbagai Periode Laktasi Sapi Perah *Friesian Holstein (FH)*

Ali Mahmud, Woro Busono, Puguh Surjowardojo

### Abstrak

Penelitian dengan tujuan untuk mengetahui efisiensi reproduksi dan produksi susu pada berbagai periode laktasi sapi perah *Friesian Holstein* telah dilaksanakan dari bulan Mei sampai September 2017 di PT. Greenfields Indonesia. Metode yang digunakan adalah studi kasus dengan menggunakan data sekunder berupa catatan reproduksi dan *performans* produksi susu sapi perah. Materi yang digunakan adalah catatan reproduksi dan produksi dari 473 ekor dengan rincian periode laktasi I, II, III dan IV masing-masing sebanyak 100 ekor dan periode laktasi V sebanyak 73 ekor. Variabel yang di amati variabel *performans* reproduksi : S/C, CI dan DO, dan *performans* Produksi : Lama kering, masa laktasi, produksi susu 305 hari, produksi susu harian, *peak milk* dan *peak dim*. Data sifat kuantitatif yang diperoleh dihitung simpangan bakunya, untuk mengetahui pengaruh periode laktasi menggunakan ANOVA dengan model pola searah dilanjutkan dengan uji BNT. Hasil analisis Pada periode laktasi I dan II diperoleh nilai S/C sebesar  $2,6 \pm 1,3$  dan  $2,1 \pm 1,1$  lebih rendah dibanding dengan periode laktasi III, IV dan V yaitu  $3,7 \pm 2,0$ ,  $4,2 \pm 2,1$  dan  $4,1 \pm 2,3$ . DO pada laktasi I dan II yaitu  $118,3 \pm 49,7$  hari dan  $97,6 \pm 35,1$  hari lebih rendah dibanding dengan periode laktasi III, IV dan V yaitu  $153,5 \pm 65,8$  hari,  $168,2 \pm 81,5$  hari dan  $159,2 \pm 74,7$  hari. *Calving Interval* yang lebih rendah pada periode laktasi II yaitu  $365,8 \pm 36,9$  hari dibanding periode laktasi III, IV dan V yaitu  $393,8 \pm 54,5$ ,  $406,1 \pm 78,3$  dan  $401,3 \pm 65,1$  hari. ). Produksi susu 305 hari pada periode laktasi I, II, III yaitu  $10174,00 \pm 1492,83$  l,  $10232,90 \pm 1036,62$  l,  $9209,20 \pm 977,90$  l lebih tinggi dibanding dengan periode laktasi IV dan V yaitu  $8426,00 \pm 1414,27$  l dan  $7902,05 \pm 2184,27$  l. Sedangkan produksi susu harian pada periode laktasi I, II dan III yaitu  $31,71 \pm 2,21$  l,  $32,00 \pm 5,13$  l dan  $31,06 \pm 5,13$  l lebih tinggi dibanding dengan periode laktasi IV dan V yaitu  $29,40 \pm 4,4$  l dan  $25,86 \pm 9,48$  l. Disimpulkan bahwa aspek efisiensi reproduksi menunjukkan sapi FH periode laktasi I dan II lebih baik dari pada sapi FH periode laktasi III, IV dan V. Produksi susu sapi FH periode laktasi I, II dan III mempunyai produksi susu yang lebih tinggi dari pada periode laktasi IV dan V. Disarankan untuk meningkatkan produksi susu dan efisiensi reproduksi perlu perbaikan manajemen bibit, recording dan tatalaksana pemeliharaan yang baik.

**Kata Kunci** : Periode laktasi, Efisiensi Reproduksi, Lama Kering, masa laktasi, produksi 305 hari

## The Efficiency of Reproductive Performance and Milk Yield *Friesian Holstein (FH)* dairy cows in Various Lactation Period

Ali Mahmud, Woro Busono, Puguh Surjowardojo

### Abstract

The purpose of this research is to compare the efficiency of reproductive performance and milk yield FH in various lactation periods. The research was conducted from Mei to September 2017 in PT.Greenfield Indonesia. The material used in this research is obtained from the records of reproductive performance and milk yield FH cows. were used 473 heads cows there were: 100 heads for each lactation period I up to IV and 73 heads for lactation period V. The Variable measured were the efficiency of reproductive performance and milk yield include S/C; DO; CI; milk yield during 305 days; daily milk yield; dry period. The data were analyzed using Completely Randomize Design one-way analyzes of variance *One Way Lay Out* and if the result showed differences the research will be continued using Least Significant Difference (LSD). The research results showed In lactation period I and II earned S/C value  $2,6 \pm 1,3$  and  $2,1 \pm 1,1$  were lower than lactation period III, IV and V which earned value  $3,7 \pm 2,0$ ,  $4,2 \pm 2,1$  and  $4,1 \pm 2,3$ . DO in lactation I and II  $118,3 \pm 49,7$  days and  $97,6 \pm 35,1$  days were lower than lactation period III, IV, and V  $153,5 \pm 65,8$  days,  $168,2 \pm 81,5$ , days and  $59,2 \pm 74,7$  days. The lower CI was in lactation II  $365,8 \pm 36,9$  days compared with lactation period III, IV, and V  $393,8 \pm 54,5$  days,  $406,1 \pm 78,3$  days, and  $401,3 \pm 65,1$  days. Milk yield during one lactation in lactation period I, II, III were  $10174,00 \pm 1492,83$ ,  $10232,90 \pm 1036,62$ ,  $9209,20 \pm 977,90$  I were higher than lactation period IV and V were  $8426,00 \pm 1414,27$  I and  $7902,05 \pm 2184,27$  I. While Daily Milk Yield in lactation period I, II, III were  $34,05 \pm 2,89$  I,  $32,00 \pm 5,13$  I and  $31,06 \pm 5,13$  were higher compared with lactation period IV and V were  $29,40 \pm 4,1$  I and  $25,86 \pm 9,48$  I. The result concluded that the aspect of reproductive efficiency FH cows in lactation periode I and II better than lactation periode III, IV and V while in milk yield FH cows lactation periode I, II and III higher than lactation periode IV and V. Suggested improvement of efficiency of reproductive performance and milk yield in Indonesia at breeding management, recording, good maintenance management.

**Keyword** : Lactation Period, Efficiency of Reproductive, Dry Period, Milk Yield, Milk Yield During 305 day, Peak Milk.

Ali Mahmud, Program Pascasarjana, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Efisiensi Reproduksi dan Produksi susu Pada Berbagai Periode Laktasi Sapi Perah *Friesian Holstein (FH)*. Komisi Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Woro Busono, MS. Dan Dr. Ir. Puguh Surjowardojo, MS.

## RINGKASAN

Penelitian dilaksanakan di Farm 1 PT. Greenfields Indonesia di Desa Babadan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang, pada bulan Mei sampai dengan September 2017. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efisiensi reproduksi dan produksi susu pada berbagai periode laktasi sapi perah FH.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini catatan reproduksi dan produksi susu dari sapi perah FH yang didatangkan dari Australia dan telah dikembangkan di peternakan ini. Data yang digunakan merupakan data primer 473 ekor sapi perah dengan rincian jumlah sapi dengan periode Laktasi I – IV masing-masing sebanyak 100 ekor dan sapi Laktasi V sebanyak 73 ekor. Penentuan *sample* menggunakan *purposive sampling*. Variabel yang diamati adalah efisiensi reproduksi dan produksi susu pada sapi perah yang terdiri atas S/C, DO, CI, masa laktasi, masa kering, produksi susu 305 hari, produksi susu harian, *peak DIM* dan *Peak Milk*. Untuk mengetahui periode laktasi terhadap efisiensi reproduksi dan produksi susu digunakan analisis ragam ANOVA (*one way lay out*) dan apabila menunjukkan perbedaan, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin meningkatnya periode laktasi akan meningkatkan nilai S/C, DO dan CI yaitu ( $P < 0.01$ ). Pada periode laktasi I dan II diperoleh nilai S/C sebesar  $2,6 \pm 1,3$  dan  $2,1 \pm 1,1$  lebih rendah dibanding dengan periode laktasi III, IV dan V yaitu  $3,7 \pm 2,0$ ,  $4,2 \pm 2,1$  dan  $4,1 \pm 2,3$ . DO pada laktasi I dan II yaitu  $118,3 \pm 49,7$  hari dan  $97,6 \pm 35,1$  hari lebih rendah dibanding dengan periode laktasi III, IV dan V yaitu  $153,5 \pm 65,8$  hari,  $168,2 \pm 81,5$  hari dan  $159,2 \pm 74,7$  hari. *Calving Interval* yang lebih rendah pada periode laktasi II yaitu  $365,8 \pm 36,9$  hari dibanding periode laktasi III, IV dan V yaitu  $393,8 \pm 54,5$ ,  $406,1 \pm 78,3$  dan  $401,3 \pm 65,1$  hari. Masa kering sapi-sapi FH yaitu ( $P < 0.01$ ), pada periode laktasi I, II dan III yaitu 0 hari;  $54,8 \pm 4,1$  hari dan  $60,6 \pm 17,7$  hari lebih rendah dibanding periode laktasi IV dan V yaitu  $68,9 \pm 34,8$  hari dan  $71,1 \pm 37,2$  hari. Meningkatnya periode laktasi akan menurunkan produksi susu 305 hari dan produksi susu harian yaitu ( $P < 0.01$ ). Produksi susu 305 hari pada periode laktasi I, II, III yaitu  $10174,00 \pm 1492,83$  l,  $10232,90 \pm 1036,62$  l,  $9209,20 \pm 977,90$  l lebih tinggi dibanding dengan periode laktasi IV dan V yaitu  $8426,00 \pm 1414,27$  l dan  $7902,05 \pm 2184,27$  l. Sedangkan produksi susu harian pada periode laktasi I, II dan III yaitu  $31,71 \pm 2,21$  l,  $32,00 \pm 5,13$  l dan  $31,06 \pm 5,13$  l lebih tinggi dibanding dengan periode laktasi IV dan V yaitu  $29,40 \pm 4,44$  l dan  $25,86 \pm 9,48$  l.

Disimpulkan bahwa aspek efisiensi reproduksi menunjukkan sapi FH periode laktasi I dan II lebih baik dari pada sapi FH periode laktasi III, IV dan V. Produksi susu sapi FH periode laktasi I, II dan III mempunyai produksi susu yang lebih tinggi dari pada periode laktasi IV dan V. Disarankan untuk meningkatkan efisiensi reproduksi dan produksi susu sapi perah di Indonesia perlu perbaikan manajemen bibit (genetik), *recording* dan tatalaksana pemeliharaan yang baik.

**Kata Kunci** : Periode laktasi, Efisiensi Reproduksi, Lama Kering, masa laktasi, produksi 305 hari.

Ali Mahmud, The Efficiency of Reproductive Performance and Milk Yield  
*Friesian Holstein (FH)* dairy cows in Various Lactation Period. Supervisor :  
Prof. Dr. Ir. Woro Busono, MS., Co-supervisor : Dr. Ir. Puguh Surjowardojo,  
MS.

### SUMMARY

The research was conducted from Mei to September 2017 in PT.Greenfield Indonesia Babadan village Ngajum subdistricts Malang East Java.

The purpose of this research is to compare the efficiency of reproductive performance and milk yield FH in various lactation periods.

The material used in this research is obtained from the records of reproductive performance and milk yield FH dairy cattle from Australia and has been developed in this farm. The data were used 473 heads dairy cattle there were: 100 heads for each lactation period I up to IV and 73 heads for lactation period V.

The Variable measured were the efficiency of reproductive performance and milk yield include S/C; DO; CI; milk yield during 305 days; daily milk yield; dry period. The data were analyzed using Completely Randomize Design one-way analyzes of variance (*One Way Lay Out*) and if the result showed differences the research will be continued using Least Significant Difference

The research results showed that the higher lactation period of dairy cattle the greater the Service per Conception S/C, DO and CI ( $P<0.01$ ). In lactation period I and II earned S/C value  $2,6 \pm 1,3$  and  $2,1 \pm 1,1$  were lower than lactation period III, IV and V which earned value  $3,7 \pm 2,0$ ,  $4,2 \pm 2,1$  and  $4,1 \pm 2,3$ . DO in lactation I and II  $118,3 \pm 49,7$  days and  $97,6 \pm 35,1$  days were lower than lactation period III, IV, and V  $153,5 \pm 65,8$  days,  $168,2 \pm 81,5$  days and  $59,2 \pm 74,7$  days. The lower CI was in lactation II  $365,8 \pm 36,9$  days compared with lactation period III, IV, and V  $393,8 \pm 54,5$  days,  $406,1 \pm 78,3$  days, and  $401,3 \pm 65,1$  days.

The Dry period of FH cows was ( $P<0.01$ ), in lactation period I, II, and III were 0 days;  $54,8 \pm 4,1$  days and  $60,6 \pm 17,7$  days were lower compared with lactation period IV, and V  $68,9 \pm 34,8$  days and  $71,1 \pm 37,2$  days. Milk yield during one lactation in lactation period I, II, III were  $10174,00 \pm 1492,83$  l,  $10232,90 \pm 1036,62$  l,  $9209,20 \pm 977,90$  l were higher than lactation period IV and V were  $8426,00 \pm 1414,27$  l and  $7902,05 \pm 2184,27$  l. While Daily Milk Yield in lactation period I, II, III were  $34,05 \pm 2,89$  l,  $32,00 \pm 5,13$  l and  $31,06 \pm 5,13$  l were higher compared with lactation period IV and V were  $29,40 \pm 4,4$  l and  $25,86 \pm 9,48$  l.

The result concluded that the aspect of efficiency reproductive performance FH cows in lactation period I and II better than lactation period III, IV and V while in milk yield FH cows lactation periode I, II and III higher than lactation period IV and V. Suggested improvement of efficiency of reproductive performance and milk yield in Indonesia at breeding management, recording, good maintenance management.

**Keyword** : Lactation Period, Efficiency of Reproductive, Dry Period, Milk Yield, Milk Yield During 305 day, Peak Milk.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN IDENTITAS PENGUJI .....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS .....	iv
RIWAYAT HIDUP .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT .....	x
RINGKASAN .....	xi
SUMMARY .....	xii
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1. Sapi Perah Friesian Holstein .....	4
2.2. Laktasi .....	5
2.2.1 Mammogenesis .....	6
2.2.2 Laktogenesis .....	7
2.2.3 Galaktopoiesis .....	7
2.3. Produksi Susu Sapi perah .....	10
2.3.1 Faktor Genetik .....	12
2.3.2 Faktor Fisiologis .....	13
2.3.2.1 Persistensi .....	13
2.3.2.2 Kebuntingan .....	13
2.3.2.3 Umur dan Ukuran Tubuh .....	13
2.3.2.4 Kering Kandang .....	14
2.3.2.5 Frekuensi Pemerahan .....	14
2.3.2.6 Lama Laktasi .....	14
2.3.2.7 Berahi .....	15
2.3.2.8 Calving Interval .....	15
2.3.3 Faktor Lingkungan .....	15
2.3.3.1 Nutrisi .....	15
2.3.3.2 Iklim .....	16
2.3.3.3 Penyakit .....	16
2.3.3.4 Manajemen Pemeliharaan .....	16
2.4. Kualitas Susu .....	17
2.5. Efisiensi Reproduksi .....	18
2.5.1. Umur kawin Pertama .....	19
2.5.2. Umur beranak pertama .....	19

2.5.3.	Interval Kawin Pertama.....	20
2.5.4.	Masa Kosong (Days Open).....	21
2.5.5.	Service per Conception (S/C).....	22
2.5.6.	Selang Beranak (Calving Interval).....	23
2.6.	Periode Laktasi.....	23
2.7.	Masa Laktasi.....	25
<b>BAB III. KERANGKA PIKIR PENELITIAN.....</b>		<b>27</b>
3.1.	Karangka Pikir.....	27
3.2.	Hipotesis.....	30
<b>BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>31</b>
4.1.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	31
4.2.	Materi Penelitian.....	31
4.3.	Metode Penelitian.....	31
4.4.	Variabel Penelitian.....	31
4.5.	Analisis Data.....	32
4.6.	Batasan Istilah.....	33
<b>BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>34</b>
5.1.	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	34
5.2.	Efisiensi Reproduksi.....	34
5.2.1	Service per conception.....	35
5.2.2	Days Open.....	38
5.2.3	Calving Interval.....	42
5.3.	Performans Produksi.....	46
5.3.1	Masa Laktasi.....	46
5.3.2	Masa Kering.....	49
5.3.3	Produksi Susu 305 hari.....	52
5.3.4	Produksi Susu Harian.....	56
5.3.5	Peak DIM dan Peak Milk.....	59
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>64</b>
6.1.	Kesimpulan.....	64
6.2.	Saran.....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>65</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>72</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Rataan Beberapa Sifat Reproduksi Sapi Perah pada Periode Laktasi yang Berbeda.....	35
2.	Rataan masa laktasi dan Masa kering sapi perah berdasarkan periode laktasi.....	47
4.	Rataan produksi susu pada sapi perah pada periode laktasi yang berbeda .....	52
5	Rataan hari dan produksi susu tertinggi dalam satu panjang laktasi untuk setiap periode laktasi yang berbeda.....	60

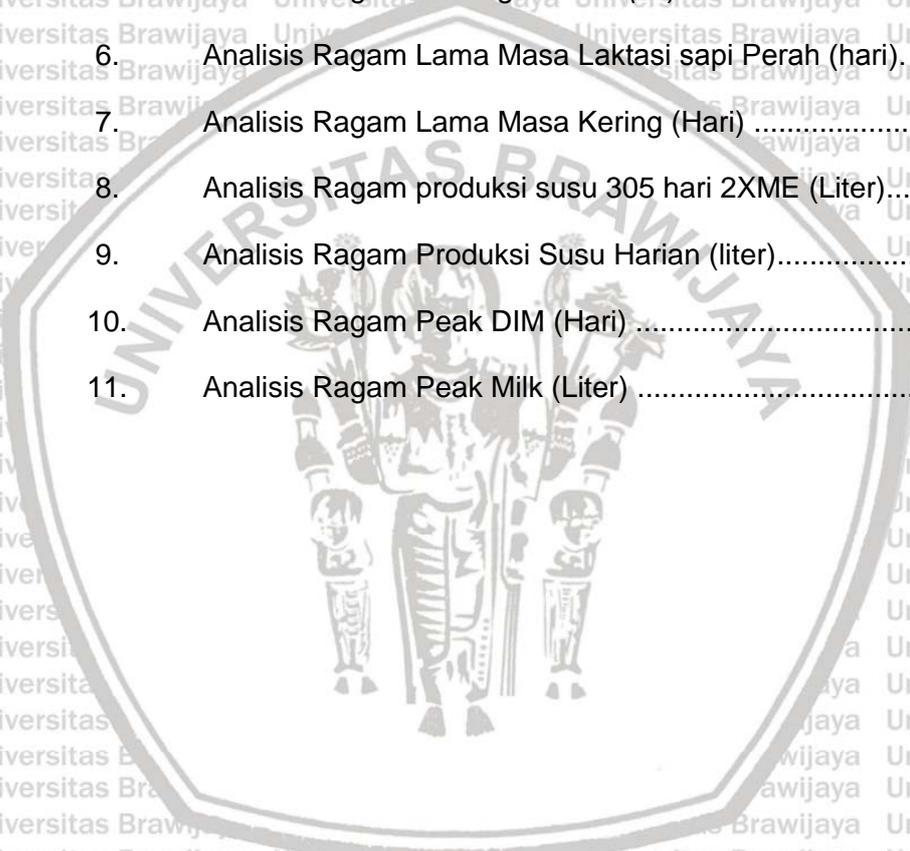


DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.	Anatomi Kelenjar susu sapi perah .....	5
2.	Kerangka Pikir .....	30
3.	Rataan Nilai <i>Service per Conception</i> (S/C) Sapi Perah Berdasarkan Periode Laktasi .....	36
4.	Rataan Days Open (DO) Sapi Perah Berdasarkan Periode Laktasi .....	39
5.	Rataan Nilai <i>Calving Interval</i> Sapi Perah Berdasarkan Periode Laktasi .....	43
6.	Rataan Nilai Masa Laktasi Sapi Perah Berdasarkan Periode Laktasi .....	48
7.	Rataan Nilai Masa Kering Sapi Perah Berdasarkan Periode Laktasi .....	50
8.	Rataan Nilai Produksi Susu 305 hari 2X ME Sapi perah Berdasarkan Periode Laktasi .....	53
9.	Rataan Nilai Produksi Susu harian Sapi Perah Berdasarkan Periode Laktasi.....	57
10.	Rataan Peak DIM dan Peak Milk Sapi Perah Berdasarkan Periode Laktasi .....	61

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran		Halaman
1.	Hasil Pengamatan sifat –sifat reproduksi .....	73
2.	Hasil Pengamatan sifat-sifat poduksi .....	87
3.	Analisis Ragam <i>Service per Conception</i> (S/C) .....	101
4.	Analisis Ragam <i>Days Open</i> (DO) (Hari) .....	102
5.	Analisis Ragam <i>Calving Interval</i> (CI) .....	103
6.	Analisis Ragam Lama Masa Laktasi sapi Perah (hari).....	104
7.	Analisis Ragam Lama Masa Kering (Hari) .....	105
8.	Analisis Ragam produksi susu 305 hari 2XME (Liter).....	106
9.	Analisis Ragam Produksi Susu Harian (liter).....	107
10.	Analisis Ragam Peak DIM (Hari) .....	108
11.	Analisis Ragam Peak Milk (Liter) .....	109



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Bangsa sapi perah yang dipelihara di Indonesia didominasi oleh sapi *Friesian Holland* (FH). Produksi susu sapi FH di Indonesia lebih rendah dibandingkan di daerah asal sapi ini yang beriklim sedang (*temperate*).

Produktivitas sapi FH sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Sapi yang berasal dari tempat yang beriklim sedang tergolong sensitif terhadap suhu lingkungan tinggi seperti Indonesia yang beriklim tropis. Sapi FH merupakan sapi perah yang tergolong sensitif terhadap suhu dan kelembaban lingkungan yang tinggi. Indonesia merupakan wilayah yang berada di daerah beriklim tropis dan mempunyai dua musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau, wilayah tropis mempunyai kondisi suhu dan kelembaban lingkungan yang sedikit berfluktuasi.

Suhu lingkungan akan sedikit lebih rendah dan kelembaban sedikit lebih tinggi saat musim hujan dan terjadi kondisi sebaliknya saat musim kemarau. Akan tetapi, suhu dan kelembaban lingkungan tersebut masih lebih tinggi apabila dibandingkan dengan lingkungan di wilayah *temperate*. Kelembaban di Indonesia tergolong tinggi yaitu 70-80%, sehingga akan mempengaruhi metabolisme tubuh ternak terutama saat mengeluarkan panas tubuh

Periode laktasi berkaitan dengan umur sapi perah saat beranak pertama atau laktasi pertama menentukan jumlah produksi susu yang dihasilkan pada periode laktasi tersebut, begitu juga jumlah produksi susu selama sapi perah tersebut hidup. Soeharsono (2008) secara umum kapasitas produksi susu berbeda pada setiap periode laktasi. Periode laktasi ternak atau periode laktasi menunjukkan berapa kali ternak tersebut telah mengalami partus. Rendahnya produktifitas susu sapi perah juga dipengaruhi oleh periode laktasi yang

berhubungan dengan umur sapi perah yang berkaitan dengan status fisiologi sapi perah tersebut. Semakin bertambahnya umur induk diikuti oleh kenaikan angka ovulasi yang menyebabkan produktivitas mencapai optimal dan akan mengalami penurunan secara perlahan seiring dengan usia ternak yang semakin tua sesuai hasil penelitian (Atabany, dkk., 2011).

Periode laktasi memiliki peranan yang cukup penting karena berkaitan dengan umur seekor ternak misalnya umur pertama kali beranak sangat mempengaruhi produktivitas ternak tersebut (Purba, 2008). Makin dan Suharwanto (2012) puncak produksi (*mature equivalent*) dicapai pada periode laktasi kedua. Berbeda dengan Murti (2014) menyatakan bahwa puncak produksi tercapai pada periode laktasi IV pada kisaran 5,5-7 tahun. Kurnianto *et al.* (2004) periode laktasi induk dan kemampuan induk sapi pasca partus untuk mengonsumsi bahan kering (*dry matter intake*) dan protein (*protein intake*) memberikan kontribusi yang tinggi terhadap produksi susu. Pertambahan nilai periode laktasi cenderung menyebabkan penurunan jumlah produksi susu. Faktor fisiologi antara lain penurunan fungsi otot, penurunan fungsi kelenjar ambing, penurunan kemampuan mencerna makanan dan kerusakan sel-sel di dalam tubuh akibat bertambahnya umur diduga menjadi penyebab penurunan produksi susu (Zainudin *et al.* 2015). Anggraeni (2013), perbedaan produksi lebih tinggi pada periode laktasi I dan II serta menurun pada sapi multi periode laktasi. Hasil penelitian ini berbeda dengan Makin dan Suharwanto (2012) produksi susu puncak tercapai pada periode laktasi II kemudian berangsur menurun. Murti (2014), produksi tertinggi dicapai pada periode laktasi IV. Periode laktasi memperlihatkan bukan sebagai satu-satunya faktor yang mempengaruhi produksi susu. Faktor lain berupa kondisi lingkungan, pakan, manajemen dan breed sapi FH juga dapat turut mempengaruhi jumlah produksi susu.

Produktivitas sapi FH dapat diketahui dengan mengamati sifat-sifat yang berkaitan dengan efisiensi reproduksi dan produksi susu. Evaluasi penampilan reproduksi sangat penting dilakukan pada sapi perah untuk meningkatkan produktivitas sapi perah. Hal tersebut sulit untuk dilakukan pada peternakan rakyat karena teknologi pemeliharaan yang sederhana dan jarang sekali melakukan pencatatan data. Parameter yang sering digunakan untuk mengetahui efisiensi reproduksi adalah umur kawin pertama, umur beranak pertama, interval kawin pertama setelah beranak, *service per conception (S/C)*, interval kawin pertama sampai terjadi kebuntingan, masa kosong (*days open*), masa bunting dan selang beranak (*calving interval*). Parameter yang digunakan untuk mengetahui efisiensi produksi susu antara lain masa laktasi, produksi susu per ekor per hari, produksi susu 305 hari, kurva produksi susu, puncak produksi susu, persistensi produksi susu dan masa kering kandang (*dry periode*).

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana efisiensi reproduksi dan produksi susu pada berbagai periode laktasi sapi perah FH.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi reproduksi dan produksi susu pada berbagai periode laktasi sapi perah FH.

## 1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi peternak dan industri peternakan sapi perah serta para pengguna yang memerlukan informasi mengenai periode laktasi, performans reproduksi dan produksi susu pada sapi perah FH untuk mendapatkan produktivitas yang optimal serta diharapkan juga hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagai dasar informasi untuk penelitian selanjutnya.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sapi Perah *Friesian Holstein* (FH)

Sapi FH murni mempunyai warna bulu hitam dan putih atau merah dan putih dengan batas-batas warna yang jelas (Sudono, 2003). Sapi FH memiliki kemampuan berkembang biak yang baik, rata-rata bobot badan sapi FH adalah 750 kg dengan tinggi bahu 139,65 cm. Kemampuan produksi susu sapi FH lebih tinggi dibandingkan ras sapi perah lainnya (*Ensminger* dan Howard, 2006). Sapi perah FH adalah sapi perah yang produksi susunya tertinggi dibandingkan bangsa-bangsa sapi perah lainnya, dengan kadar lemak susu yang rendah.

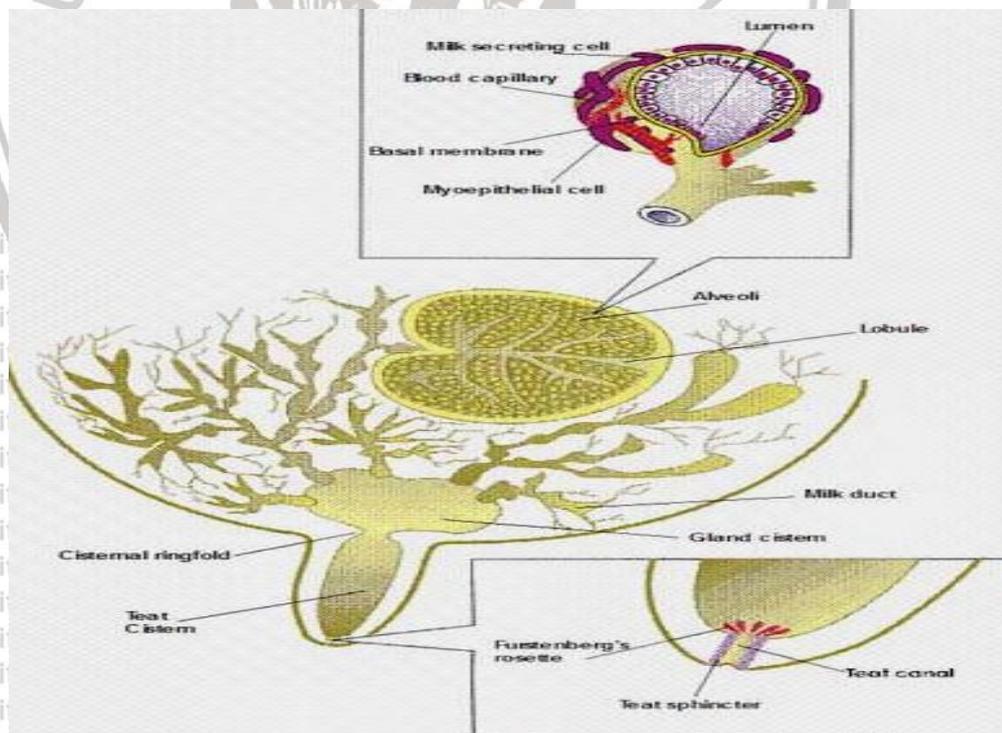
Bangsa sapi FH murni memiliki warna bulu hitam dan putih (*black Holstein*) atau merah dan putih (*red Holstein*) dengan batas-batas warna yang jelas, seperti pada dahi umumnya terdapat warna putih berbentuk segitiga dan bulu kipas ekor, bagian perut serta kaki dari teracak sampai lutut (*knee*) atau (*hock*) berwarna putih. Selain itu, sapi FH memiliki tanduk yang pendek dan menuju kedepan. Sifat-sifatnya adalah jinak, tidak tahan panas, tetapi sapi ini mudah menyesuaikan diri dengan keadaan lingkungan, dan lambat dewasa. Anggraeni (2012) bahwa sapi FH memiliki karakteristik berat induknya 675 kg, bulunya berwarna hitam dan putih, temperamen tenang, kemampuan merumputnya sedang, masak kelamin lambat, lemak susunya 3,5-3,7 %, warna lemaknya kuning dengan butiran-butiran (*globuli*), sehingga aman untuk konsumsi susu segar, bahan kering tanpa lemak 8,5 %, rata-rata produksi susu per tahun 5750-6250 kg dan berat lahir anak 42 kg.

Sapi FH memiliki produksi susu tertinggi dibandingkan bangsa-bangsa sapi perah lainnya mempunyai produksi susu tinggi dengan kadar lemak susu relatif rendah (Gertenbach, 2005). Menurut Albarrant *et al.* (2008) produksi susu dalam

satu laktasi sapi pada FH adalah 7245 kg, sedangkan sapi *Milking Shorthorn*, Jersey dan Ayrshire berturut-turut adalah 5126 kg, 4957 kg dan 5685 kg. Sapi FH di Inggris mempunyai produksi susu satu laktasi 7609-8548 kg sementara itu Gertenbach (2005) menyatakan sapi FH betina dewasa mempunyai bobot badan 550-650 kg dan jantan mencapai 1000 kg.

## 2.2 Laktasi

Susu adalah cairan yang dihasilkan oleh kelenjar susu dari species mamalia selama masa laktasi (Sandholm and Saarela, 2003), yaitu saat dimana kelenjar susu mensekresikan air susu. Kelenjar susu (Gambar 1) adalah suatu kompleks organ yang tersusun atas membran basal, kapiler darah, lumen, sel mioepitel dan sel sekretoris. Sel-sel ini tergabung dalam lobula alveoli, yang merespon dan bekerja harmonis selama laktasi (Delaval, 2008). Hurley *et al.* (2007) merangkum mekanisme tahapan proses laktasi, sebagai berikut :



Gambar 1. Anatomi Kelenjar susu sapi perah (Sumber : Delaval, 2008)

### 2.2.1 Mammogenesis

Masa terjadinya pertumbuhan dan perkembangan kelenjar susu yaitu bertambahnya ukuran dan berat dari kelenjar susu. Perkembangan mammae (mammogenesis) dapat dibagi menjadi empat fase, yaitu perkembangan embrionik, perkembangan fetus, perkembangan pada periode pertumbuhan postnatal dan perkembangan selama kebuntingan. Perkembangan pertama pada embrio terlihat adanya *mammary band* yaitu area sel-sel epitelial yang kecil dan tebal, yang pada sapi dapat terlihat kira-kira pada umur 30 hari. Kelenjar mammae ini berasal dari ectodermal. Pada tahap perkembangan selanjutnya adalah garis mammae (*mammary line*), pusat mammae (*mammary crest*), tonjolan mammae (*mammary hillock*) dan pucuk mammae (*mammary bud*). Pucuk atau kuncup *mammae* ini dapat terlihat pada bagian awal periode foetus. Pada sapi, pucuk *mammae* dapat ditemukan di bagian tengah garis *ventral* dari embrio dan selanjutnya tumbuh ke bagian depan dan belakang *quarter*.

Sedikit bukti yang menunjukkan bahwa perkembangan *mammae* embrional ini dibawah control hormonal. Pucuk/kuncup *mammae* ini terlihat pada kedua jenis embrio jantan dan betina maka hal ini juga sebagai tanda awal dari pola perkembangan kelenjar jantan dan betina. Pada individu betina, tahap pucuk *mammae* ini diikuti dengan perkembangan puting. Kecambah primer (*primary sprout*) akan membentuk jaringan *mammae* fetus pada tiga bulan kebuntingan. Kecambah primer ini merupakan awal jaringan sekresi susu terbentuk. Sebelum akhir masa kebuntingan kecambah sekunder dan tertier juga terbentuk. Pengaturan pada fase ini belum sepenuhnya dimengerti, namun ada bukti adanya pengaruh endokrin. Prolaktin yang bekerja sinergis dengan insulin, hormone steroid dari *cortex adrenal* dan progesterone adalah hormon-hormon yang mungkin menstimulasi perkembangan ini.

Setelah lahir, *mammae* tumbuh terus dengan kecepatan tumbuh seperti umumnya pertumbuhan badan sampai kira-kira umur 3 bulan. Dari umur tiga bulan sampai sebelum pubertas, kecepatan tumbuh *mammae* lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan badan. Growth hormone terlibat sebagai regulator pada pertumbuhan ini. Setelah pubertas, kelenjar *mammae* akan dihadapkan pada siklus yang membutuhkan peningkatan estrogen dan progesterone. Efek dari estrogen adalah pada perkembangan pembuluh, sedang progesterone menstimulus perkembangan lobulus. Setelah kebuntingan, perkembangan *mammae* akan berlanjut, dengan kecepatan perkembangan yang tinggi pada akhir masa kebuntingan, yang paralel dengan kecepatan pertumbuhan fetus. Konsentrasi progesteron tinggi sepanjang masa kebuntingan, walaupun lebih tinggi pada awal kebuntingan, sementara konsentrasi estrogen lebih tinggi pada akhir masa kebuntingan yaitu pada periode pertumbuhan terbesar dari kelenjar *mammae*. Kedua hormon tersebut adalah sebagai regulator yang penting bagi perkembangan fungsi jaringan *mammae* yang potensial untuk sekresi susu. Secara demonstrasi menunjukkan bahwa sapi yang tidak bunting dan sapi dara dapat diinduksi menjadi laktasi.

### 2.2.2 Laktogenesis

Permulaan dari laktasi, terdiri dari dua tahap :

Tahap 1: Terjadi pada akhir kebuntingan yaitu sel epitel alveolar dipisahkan dari sel sekresi

Tahap 2: Terjadi 2 sampai 8 hari sesudah partus. Sekresi susu dimulai dan kontrol *endokrin* diganti ke kontrol *autokrin*.

### 2.2.3 Galaktopoesis

Setelah 9 hari partus kestabilan sekresi dipertahankan. Kontrol *autokrin* berlanjut.

Mekanisme tersebut melibatkan banyak faktor seperti faktor fisiologi, endokrinologi dan biokimia. Faktor fisiologis meliputi frekuensi dan lamanya waktu pemerahan atau anak menyusu, faktor endokrinologi meliputi hormon-hormon yang terlibat selama proses laktasi di antaranya prolaktin dan oksitosin, sedangkan faktor biokimia meliputi proses metabolisme zat gizi selama laktasi (Akers 2002). Selain itu, faktor psikologis dan nutrisi, turut mempengaruhi produksi susu. Faktor psikologis meliputi gangguan akibat stress dan kondisi induk saat menyusui, sedangkan faktor nutrisi adalah asupan gizi induk selama menyusui (Delaval 2008). Faktor-faktor tersebut saling berinteraksi dalam mempengaruhi kuantitas dan kualitas susu yang dihasilkan.

Proses sintesis dan sekresi susu sangat tergantung dari suplai prekursor ke sel susu, untuk dikonversi menjadi air susu dan dikeluarkan dari kelenjar. Susu dibentuk dari material yang datang secara langsung dari darah, yang kemudian menghasilkan susu dengan perubahan konsentrasi material. Perubahan ini membuktikan bahwa ada suatu proses yang unik dalam kelenjar susu, sehingga ada prekursor yang sebelumnya tidak terdapat dalam darah, dapat ditemukan dalam susu atau sebaliknya (Larson, 2005).

Pembentukan susu dan kebutuhan nutrisi untuk metabolisme keseluruhan dari sel sekresi, didapat dari makanan yang dikonsumsi ternak dan diekstrak ke dalam darah (Walstra *et al.* 1999). Substrat utama yang diekstraksi dari darah oleh kelenjar susu ternak laktasi adalah glukosa, asam amino, asam lemak dan mineral. Pada ruminansia, asetat dan  $\beta$ -hydroxybutyrate (BHBA), juga merupakan komponen substrat utama (Larson 2005). Menurut Sadikin (2001), darah berfungsi sebagai alat transportasi, homeostasis dan pertahanan. Dengan demikian, untuk menjalankan fungsi optimal, darah harus dalam keadaan sehat, yang terlihat dari sifat fisiko-kimia darah. Darah yang sehat dihasilkan oleh sel darah ternak yang sehat pula dan dialirkan melalui pembuluh darah, ke seluruh

sel, kelenjar dan organ tubuh, untuk proses metabolisme dan produksi susu.

Larson (2005) bahwa pada sapi untuk menghasilkan satu liter susu dibutuhkan 500 liter darah yang mengalir dalam kelenjar susu.

Menurut Larson (2005), biosintesis komponen susu berlangsung pada tempat yang berbeda dalam sel. Biosintesis laktosa ditentukan oleh enzim *lactose synthetase* dan dibantu oleh dua protein yang harus bersama-sama dalam menampilkan tahap kritikal dalam sintesis laktosa. Tempat sintesis laktosa adalah dalam membrane golgi. Protein disintesis dalam sel sekresi kelenjar susu yang mengandung mitokondria, mengikuti pengkodean genetik. Biosintesis beberapa prekursor asam lemak terjadi dalam mitokondria, khususnya pada non ruminansia. Pada ruminansia biosintesis asam lemak, gliserol dan komponen intermediet lainnya terjadi di sitosol, sedangkan biosintesis triasilgliserol mengambil tempat dalam atau dekat dengan reticulum endoplasmik.

Akers (2002) bahwa material lain yang datang dari darah dan masuk ke dalam susu di antaranya adalah mineral dan vitamin. Mekanisme transport material tersebut belum banyak diketahui. Beberapa material melibatkan proses transport yang pasif sederhana dengan difusi. Material lain, khususnya yang berukuran besar melalui suatu perjalanan lintasan intraseluler (transseluler), dan melibatkan proses transport aktif yang membutuhkan energi. Di antara sel sekresi terdapat kompleks "*tight junction*" dan "*leaky tight junction*", yang merupakan kompleks sambungan lintasan yang sangat ketat. Kompleks ini terdapat dalam epitel sel sekresi dan dapat menghambat transport material.

Dengan tekanan infra mamari yang tinggi, dapat terjadi pemecahan kompleks tersebut, sehingga material (terutama laktosa dan protein), dapat didorong kembali ke aliran darah pada saat itu juga. Pada membran sel sekresi, beroperasi juga pompa  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ , yang berkaitan erat dengan sintesis laktosa dan regulasi air ke dalam golgi dan vesikel sekretoris. Mineral masuk ke dalam sel

melalui transport pasif dan aktif. Material yang terdapat dalam susu, diangkut dari suatu proses yang melibatkan banyak aspek, seperti proses metabolik sel, enzim, beberapa trace mineral yang berperan dalam beberapa fungsi metabolik, lintasan intermediet dan struktur komponen organel seluler. Dalam proses biosintesis dan transport material ke dalam susu, ada banyak lintasan metabolik yang terlibat.

Selama proses biosintesis susu, keterlibatan faktor hormon sangat penting. Hormon prolaktin adalah hormone yang berperan pada saat inisiasi laktasi atau sintesis air susu. Setelah induk partus, sekresi estrogen dan progesteron oleh plasenta hilang dengan tiba-tiba, sehingga akan terjadi pelepasan prolaktin oleh pituitary anterior untuk mengambil peran dalam memproduksi susu. Setelah proses biosintesis susu berlangsung, susu akan tersimpan dalam kelenjar susu. Pada kondisi ini, terlihat tanda-tanda pada bagian luar kelenjar susu di antaranya kelenjar susu (ambing dan puting) membesar, sehingga susu harus segera dikeluarkan baik melalui proses menyusui atau pemerahan. Selama pemerahan dan menyusui reseptor saraf pada kulit dan puting, sensitif terhadap rangsangan. Melalui kedua proses ini, akan terjadi rangsangan yang akan mengaktifasi neurohormonal secara refleksi, bersamaan dengan pelepasan hormon oxytocin oleh pituitary posterior, yang merangsang sel mioepitel alveola *mammae* untuk kontraksi, sehingga terjadi pengeluaran susu (Gambar 1).

### 2.3 Produksi Susu Sapi Perah

Sapi perah dipelihara untuk menghasilkan susu, produktivitas sapi perah ditentukan oleh jumlah susu yang dihasilkan. Kemampuan produksi sapi perah dipengaruhi oleh dua faktor yaitu warisan dari tetua (genetik) dan faktor lingkungan (Ensminger dan Howard, 2006). Menurut Sudono (2003), faktor yang

mempengaruhi kualitas, kuantitas dan susunan susu sapi perah adalah bangsa sapi, lama bunting, masa laktasi, besar sapi, estrus atau birahi, umur sapi, selang beranak, masa kering, frekuensi pemerahan, dan tata laksana pemberian pakan.

Produksi puncak tergantung pada kondisi tubuh induk pada saat melahirkan, keturunan/genetik, terbebasnya induk dari pengaruh metabolik dan infeksi penyakit serta pakan setelah beranak.

Sapi FH di Indonesia mempunyai produksi susu yang rendah dan tidak sesuai dengan potensi genetiknya. Rataan produksi susu harian sapi FH di Indonesia kurang dari 16 kg per ekor. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Toharmat *dkk.* (2007) bahwa sapi FH di Indonesia mampu memproduksi susu setiap hari kurang dari 16 kg per ekor adalah sebanyak 85.94%. Sapi perah memproduksi susu dengan pola perubahan yaitu terjadi peningkatan produksi pada awal laktasi sampai mencapai puncak produksi dan kemudian terjadi penurunan produksi susu sampai dikeringkan. Menurut Indriyani *dkk.* (2003) pola perubahan produksi susu meningkat sampai puncak produksi dan kemudian terjadi penurunan sampai dikeringkan dan terjadi peningkatan produksi pada periode laktasinya.

Indriyani *dkk.* (2003) produksi susu sapi FH pada periode laktasi pertama pada awal laktasi 9.79 l, pada puncak produksi yaitu hari ke 35 adalah 12.49 l dan pada akhir laktasi (305 hari) adalah 6.86 l, sedangkan pada periode laktasi ke dua pada awal laktasi 12.45 l, puncak produksi hari ke 35 adalah 15.50 l, akhir laktasi hari ke 305 adalah 6.36 l. Menurut Prayoga (2005), produksi susu sapi FH pada periode laktasi pertama awal laktasi 9.23 kg, puncak produksi hari ke 49 adalah 11.32 kg dan akhir laktasi pada hari ke 301 adalah 3.77 kg.

Sapi perah memproduksi susu dengan pola perubahan yaitu terjadi peningkatan produksi pada awal laktasi sampai mencapai puncak produksi dan kemudian terjadi penurunan produksi susu sampai dikeringkan. Anggraeni (2006)

sapi FH yang beranak saat berusia 24 bulan pada laktasi pertama memproduksi 75 %, laktasi ke dua berumur 3 tahun 85 %, umur 4 tahun 92 % dan umur 5 tahun 98 % dari produksi tertinggi saat sapi telah dewasa yaitu pada usia 6 tahun. produksi susu meningkat sesuai periode laktasinya, puncak produksi susu dicapai pada laktasi keempat dan kelima. Menurut Sudono *dkk.* (2004) meningkatnya hasil susu setiap laktasi mulai dari umur 2 tahun sampai umur 7 tahun disebabkan bertambah besarnya sapi karena pertumbuhan, serta jumlah tenunan-tenunan dalam ambing juga bertambah. Pertumbuhan ambing mencapai maksimum pada laktasi ke 3 atau ke 4. Produksi susu akan terus meningkat dengan bertambahnya umur sapi sampai sapi berumur 7 atau 8 tahun, kemudian setelah itu produksi susu akan menurun sedikit demi sedikit sampai sapi berumur 11 atau 12 tahun produksi susunya sudah menurun sekali.

Pada dasarnya ada beberapa faktor yang mempengaruhi kuantitas dan kualitas produksi susu antara lain :

### **2.3.1 Faktor Genetik**

Induk dan pejantan yang mempunyai genetik unggul akan menghasilkan anak-anak yang unggul atau superior, sebaliknya induk dan pejantan yang menghasilkan kualitas genetik rata-rata bangsa akan menghasilkan anak yang mempunyai kualitas genetik rata-rata. Akibatnya terjadilah variasi dalam sifat produksi pada bangsa itu sendiri. Oleh karena itu faktor hereditas akan berpengaruh terhadap jumlah produksi susu yang dihasilkan oleh setiap individu sapi perah. Setiap bangsa sapi mempunyai karakteristik atau sifat-sifat tertentu yang dimiliki oleh bangsa itu, dan berbeda atau tidak dimiliki oleh bangsa sapi lainnya. Salah satu sifat kekhasan dari setiap bangsa sapi perah adalah kemampuan produksinsusu dalam jumlah dan kualitasnya terutama kadar lemak susu. Perbedaan kemampuan produksi susu antar bangsa sapi perah

mencerminkan perbedaan genetik dalam artian perbedaan frekuensi gena yang mengatur kuantitas dan kualitas produksi susu (Soeharsono, 2008).

### 2.3.2 Faktor Fisiologis

#### 2.3.2.1 Persistensi

Persistensi adalah tingkat kemampuan seekor sapi perah untuk mempertahankan produksi susu dalam setiap periode laktasi. Beberapa peneliti telah mengidentifikasi bahwa persistensi hanya sedikit dipengaruhi oleh faktor genetik (hereditas) tetapi lebih banyak dipengaruhi oleh faktor non genetik diantaranya umur sapi, kondisi sapi saat beranak, dan tingkat nutrisi (Soeharsono, 2008).

#### 2.3.2.2 Kebuntingan

Masa kebuntingan mempunyai pengaruh tidak langsung terhadap produksi susu, semakin besar kebuntingan semakin kecil produksi susu. Hal ini disebabkan oleh sebagian kecil pakan yang dimakan tidak diproses untuk memproduksi air susu akan tetapi untuk membesarkan janin di dalam kandungan (Makin, 2011). Lama bunting sapi perah adalah 9 bulan. Produksi susu akan semakin menurun, terutama saat sapi bunting 7 bulan sampai beranak (Sudono, 2003).

#### 2.3.2.3 Umur dan Ukuran Tubuh

Puncak produksi air susu seekor sapi dicapai ketika berumur antara 4 sampai 5 tahun. Sapi-sapi muda di bawah umur tersebut produksinya masih rendah karena masih dalam proses pertumbuhan. Sebaliknya, setelah umur tersebut produksi mulai turun karena umurnya mulai tua (*senilitas*). Produksi turun sedikit demi sedikit sampai mencapai umur 10-12 tahun. Penurunan produksi selain disebabkan oleh *senilitas* juga karena kelenjar-kelenjar susu mulai menurun aktivitasnya (Makin, 2011).

Secara umum sapi yang besar akan menghasilkan lebih banyak susu dibanding dengan sapi yang lebih kecil, sekalipun susu yang dihasilkan tidak berhubungan langsung secara proposional dengan bobot badan sapi. Oleh karena itu, seekor sapi yang mempunyai ukuran tubuh dua kali lebih besar dari sapi lain pada umumnya menghasilkan produksi hanya sekitar 70% lebih banyak, tidak 100% atau lebih produksi susu yang dihasilkan (Soeharsono, 2008).

#### **2.3.2.4 Kering Kandang**

Masa kering kandang yang lebih pendek dari 40 hari atau lebih dari 80 hari, maka produksi susu pada laktasi berikutnya akan menurun. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa lama kering kandang kurang dari 30 hari produksi menurun sebesar 3,7% dan lebih lama 80 hari maka produksi pada laktasi yang akan datang menurun sebesar 0,3% (Soeharsono, 2008).

#### **2.3.2.5 Frekuensi Pemerahan**

Bagi sapi yang diperah 2 kali sehari, air susu yang diperah sore hari menunjukkan kadar lemak lebih tinggi disbanding dengan pemerahan pagi hari. Bila diperah 4 kali sehari maka kadar lemak akan tinggi pada pemerahan besok paginya pada pemerahan pertama. Frekuensi pemerahan ini mempengaruhi volume air susu yang dihasilkan (Makin, 2011).

#### **2.3.2.6 Lama Laktasi**

Menurut Sudono (2003), masa laktasi adalah masa sapi sedang menghasilkan susu, yakni selama 10 bulan antara saat beranak dan masa kering. Produksi susu per hari mulai menurun setelah bulan kedua. Persentase kadar lemak air susu mulai menurun setelah sapi dua bulan sehabis sapi beranak. Tiga sampai empat bulan laktasi kadar lemak relatif konstan. Kemudian pada akhir laktasi kadar lemak air susu akan sedikit meningkat (Makin, 2011).

### 2.3.2.7 Berahi

Saat sapi mengalami berahi, akan terjadi perubahan-perubahan faali yang mempengaruhi volume dan kualitas susu yang dihasilkan. Beberapa ekor sapi menunjukkan gejala *nervous* (gelisah) dan mudah terkejut, sehingga tidak mau makan atau makan sedikit saja, sehingga produksi susunya menurun. Meskipun demikian, ada pula sapi yang tidak banyak dipengaruhi oleh masa berahinya.

Jika susu yang dihasilkan menurun drastis, kadar lemak dan susunan susunya akan berubah (Sudono, 2003).

### 2.3.2.8 Calving Interval

*Calving interval* yang ideal adalah antara 12 sampai 14 bulan. Kurang dari 12 bulan akan mengakibatkan produksi menurun sebesar 3,7-9%. Terlalu panjang, lebih dari 14 bulan misalnya 15 bulan, jumlah produksi memang ada kenaikan sekitar 3% (Makin, 2011). Meskipun demikian, jika ditinjau dari segi ekonomi akan merugikan karena susu yang dihasilkan tidak sepadan jika dibandingkan dengan pakan yang diberikan (Sudono, 2003).

## 2.3.3 Faktor Lingkungan

### 2.3.3.1 Nutrisi

Keseimbangan nutrisi dalam pakan dapat mempengaruhi produktivitas seekor ternak, kelebihan atau kekurangan salah satu unsur nutrisi menyebabkan sapi perah tidak dapat memproduksi susu secara optimal. Nutrien yang lazim disebut zat gizi yang ada di dalam susu berasal dari prekursor susu yang terdapat dalam darah ternak yang berasal dari bahan pakan yang dikonsumsi sapi perah tersebut. Oleh karena itu perubahan pakan yang diberikan dapat mengubah kuantitas dan kualitas susu yang dihasilkan. Secara garis besar zat-zat gizi dalam bahan kering (BK) pakan yang dibutuhkan oleh sapi perah adalah

protein, lemak, karbohidrat (serat kasar), vitamin dan mineral (Soeharsono, 2008).

### 2.3.3.2 Iklim

Sapi perah dapat hidup dengan baik pada keadaan lingkungan yang sejuk.

Suhu yang panas berpengaruh pada produksi susu karena nafsu makan sapi akan berkurang sehingga asupan gizi yang diperlukan untuk memproduksi susu akan berkurang pula. Produksi susu akan menurun selama ternak mengalami stress panas. Suhu lingkungan yang ideal bagi sapi perah adalah  $15,5^{\circ}\text{C}$  karena pada kondisi ini produksi susu sapi perah akan mencapai optimal. Sedangkan suhu kritis untuk sapi perah FH adalah  $27^{\circ}\text{C}$  dan tingkat kelembaban yang tinggi akan menyebabkan penurunan produksi air susu pada ternak sapi perah (Hadisutanto, 2008).

### 2.3.3.3 Penyakit

Faktor penyakit yang dapat mempengaruhi produksi susu sapi perah dibedakan dalam 2 jenis, yaitu : penyakit yang bersifat nutrisi yang umumnya karena defisiensi zat makanan dan penyakit menular. Penyakit defisiensi menimbulkan penyakit metabolik seperti *milk fever* dan *hypocalcemia*, sedangkan penyakit menular yang paling banyak ditemukan adalah mastitis, khususnya mastitis subklinis. Radang ambing (mastitis) merupakan infeksi pada ambing yang berlangsung secara akut, subakut maupun kronis, ditandai dengan kenaikan sel di dalam air susu, perubahan fisik maupun susunan air susudan disertai atau tanpa disertai dengan perubahan patologis pada kelenjar susu (Soeharsono, 2008).

### 2.3.3.4 Manajemen Pemeliharaan

Secara umum tatalaksana peternakan (*general management*) yang mencakup tatalaksana pemberian pakan (*feeding management*), tata laksana

system reproduksi (*breeding management*), dan tatalaksana rutin atau sehari-hari (*practical management*), harus selalu dijalankan dalam porsi perhatian yang sama besarnya. Karena kelemahan atau kekurangan pengelolaan pada salah satu aspek tersebut akan mempengaruhi produktivitas ternak, termasuk tingkat produksi susu dan kualitasnya. Kunci keberhasilan usaha adalah faktor manajemen yang baik, sebab tidak saja usaha tersebut akan mendapat keuntungan tetapi juga peternak selalu dapat mempertahankan sapi-sapi yang laktasi pada tingkat produksi susu yang tinggi (Soeharsono, 2008).

#### 2.4 Kualitas Susu

Komposisi susu bervariasi tergantung spesies dan keturunan, selain itu komposisi dipengaruhi oleh faktor fisiologis dan lingkungan. Susu terdiri dari 87.2% air, 3.7% lemak, 9.1% bahan kering tanpa lemak (protein 3.5%, laktosa 4.9% dan mineral 0.7%) (Ensminger dan Howard, 2006). Penurunan produksi susu dari hari ke hari biasanya diiringi dengan meningkatnya kadar lemak susu, hal ini disebabkan adanya hubungan atau korelasi negatif antara produksi dan kadar lemak susu. Selain lemak, protein juga merupakan salah satu komponen susu yang penting. Sama halnya juga dengan lemak susu, protein susu berkorelasi negatif dengan produksi susu (Schmidt *et al.* 1988). Kualitas susu ditentukan oleh warna, bau, rasa, kebersihan, berat jenis, kadar lemak, bahan kering tanpa lemak dan kadar protein (Sudono, 1999). Berat jenis susu menunjukkan imbalan komponen zat-zat pembentuk di dalamnya. Nilai berat jenis susu dipengaruhi oleh kadar lemak dan bahan kering tanpa lemak, yang tidak lepas dari pengaruh makanan dan kadar air dalam susu (Eckles *et al.* 1984). Makin tinggi kandungan bahan kering (BK) susu, maka makin tinggi berat jenis susu. Berat jenis susu dipengaruhi oleh komponen susu terutama lemak, karena BJ lemak lebih rendah dari pada air. Semakin tinggi kadar lemak dalam susu, menyebabkan berat jenis susu yang rendah. Menurut SNI, susu segar

syarat minimum BJ susu pada sapi perah adalah 1.0280 (Badan Standardisasi Nasional, 1998).

Umumnya semakin tinggi kemampuan produksi seekor sapi, maka semakin rendah kadar lemak di dalam susu yang dihasilkan. Sapi perah FH mempunyai produksi yang tinggi, tetapi kadar lemaknya rendah. Kadar lemak juga dipengaruhi oleh frekuensi dan waktu pemerahan, pada pemerahan dua kali kadar lemak susu pemerahan pagi hari sebesar 5.23% dibandingkan dengan pemerahan sore hari yaitu sebesar 5.5%. Kadar lemak susu dipengaruhi oleh kandungan serat kasar di dalam ransum. Apabila kadar serat kasar rendah maka dapat menurunkan kadar lemak susu yang dihasilkan (Sudono, 1999). Menurut SNI syarat minimum kadar lemak susu segar adalah 3.0% (Badan Standardisasi Nasional, 1998).

Protein susu dibentuk dari tiga sumber utama yang berasal dari darah yaitu peptida, plasma protein dan asam amino bebas. Peningkatan kadar protein susu disebabkan terjadinya penurunan rasio hijauan dalam pakan yang menyebabkan rasio konsentrat meningkat. Peningkatan rasio konsentrat mengakibatkan terjadinya peningkatan energi termetabolisme (ME) dan protein kasar pada ternak yang diberi pakan rumput lapang dan ampas bir (Sanh *et al.* 2002). Kadar protein susu relatif tetap selama laktasi, karena protein ini disintesis dalam sel epitel kelenjar ambing yang dikontrol oleh gen yaitu DNA. Standar kadar protein susu sapi perah sesuai SNI susu segar adalah 2.7% (Badan Standardisasi Nasional, 1998).

## 2.5 Efisiensi Reproduksi

Menurut Hidayat *dkk.* (2002) tatalaksana kesehatan reproduksi merupakan bidang yang penting dalam usaha ternak sapi perah. Kondisi atau penampilan reproduksi sapi perah dapat dilihat dari berbagai parameter sebagai

indikator reproduksi seperti: (1) umur sapi dara saat berahi, kawin, bunting dan beranak pertama, (2) jarak waktu saat beranak sampai ke kawin (IB) pertama (*service days*), (3) jarak waktu saat beranak sampai terjadi kebuntingan (*days open*), (4) angka kebuntingan (CR), (5) jumlah kawin (IB) untuk mencapai satu kebuntingan (S/C), (6) jarak antar kelahiran (*calving interval*) dan (7) angka abortus, angka infertilitas dan angka gangguan reproduksi. Menurut Chase (2010) sapi perah mengalami stress panas akan terjadi penurunan penampilan reproduksi berupa panjang dan intensitas estrus menurun, angka kebuntingan menurun, peningkatan resiko kematian embrio dan penurunan pertumbuhan janin.

### 2.5.1 Umur Kawin Pertama

Pubertas atau dewasa kelamin adalah umur atau dimana organ-organ reproduksi mulai berfungsi dan perkembangbiakan mulai terjadi. Pada hewan betina ditandai dengan terjadinya estrus dan ovulasi (Hafez, 2000). Sapi FH mengalami umur kawin pertama yang beragam pada setiap wilayah. Wilayah tropis mempunyai suhu dan kelembaban yang tinggi mempengaruhi kualitas pakan terutama hijauan sehingga pencapaian bobot badan siap kawin dicapai pada umur yang lebih lama. Pirlo *et al.* (2000) mengemukakan ada beberapa faktor-faktor yang menyebabkan penundaan umur kawin pertama diantaranya berahi yang terlambat, kesalahan deteksi berahi, kurangnya bobot badan dan faktor lingkungan. Sementara itu Prihatin *dkk.* (2007) melaporkan sapi-sapi stasiun bibit (BPPT-SP) Cikole dikawinkan pertama kali pada umur 20.9 bulan.

### 2.5.2 Umur Beranak Pertama

Umur beranak pertama adalah umur sapi saat mengalami beranak yang pertama kalinya. Menurut Pirlo *et al.* (2000) umur beranak pertama adalah faktor luar yang mempengaruhi produksi susu. Sapi-sapi yang beranak pada umur tiga

tahun akan menghasilkan susu lebih banyak daripada sapi yang beranak pada umur dua tahun karena sapi pada umur dua tahun masih mengalami pertumbuhan sehingga sapi umur tiga tahun lebih besar tubuhnya. Menurut Nilforoohan dan Edris (2004) dengan meningkatkan umur beranak pertama dari 21 bulan menjadi 24 bulan, produksi susu meningkat, namun penundaan lebih dari 24 bulan produksi susu akan menurun. Secara umum terdapat korelasi fenotipik negatif antara umur beranak pertama dan produksi susu laktasi pertama. Sapi FH yang mempunyai umur beranak pertama pada saat 21 bulan akan terjadi efek negatif terhadap produksi susu dan kadar lemak. Vukasinovich *et al.* (2001) bahwa efek umur pertama kali beranak tidak berpengaruh besar pada masa hidup produktif sapi.

Menurut Sudono dkk. (2005) umur beranak pertama sapi FH pada peternakan di daerah Pengalengan, Lembang, Bogor dan Cirebon berturut-turut sebesar 32, 33, 36, dan 33 bulan. Umur beranak pertama di PT Taurus Dairy Farm Sukabumi adalah 32.97 bulan (Wicaksono, 2004). Menurut Sarwiyono *et al.* (1993) sapi FH di propinsi Jawa Timur di wilayah Pujon, Batu dan Karang Ploso masing-masing beranak pertama pada umur 28.2 bulan, 32.8 bulan dan 30.8 bulan.

### 2.5.3 Interval Kawin Pertama Setelah Beranak

*Service days* adalah jarak waktu saat beranak sampai kawin (IB) pertama (Hidayat dkk. 2002). Kesuburan tertinggi dicapai bila involusi uteri telah berlangsung 60-90 hari agar estrus kembali normal secara sempurna (Hafez, 2000). Menurut Salisbury dan Vandemark (1985) sebaiknya sapi dikawinkan paling sedikit 60-80 hari setelah kelahiran, karena sapi memerlukan minimum waktu 50-60 hari setelah kelahiran untuk mencapai involusi uteri yang sempurna.

Uterus atau rahim sapi membutuhkan waktu 21-42 hari untuk involusi, namun

secara histology, involusi benar-benar terjadi secara sempurna antara 50-60 hari setelah beranak. Menurut Sudono *dkk.* (2005) sapi FH dapat dikawinkan kembali 40-60 hari setelah beranak. Induk sapi umumnya akan berahi 30-35 hari setelah beranak, tetapi sebagian besar berahi diam (*silent heat*) dan siklus kedua 80% memperlihatkan berahi (Hoards, 2006). Interval kawin pertama setelah beranak pada sapi FH di Lembang Jawa Barat adalah 143.9 hari pada peternakan rakyat anggota koperasi KPSBU dan 90.6 hari pada stasiun bibit BPPT-SP Cikole (Prihatin *dkk.* 2007).

#### 2.5.4 Masa Kosong (*Days open*)

*Days open* adalah interval hari mulai dari beranak sampai dengan bunting (Gutierrez *et al.* 2008) atau jumlah hari dari beranak sampai bunting (DeVriest, 2006). Lama masa kosong sapi perah yang ideal adalah 90 hari (Purwantara *et al.* 2001). Periode masa kosong adalah 85-115 hari setelah beranak (Izquierdo *et al.* 2008). Tidak ada masa kosong kurang dari 30 hari (Ali *dkk.* 2000). Panjang masa kosong berbeda pada setiap ternak dimana setelah partus hewan betina harus menghasilkan susu untuk anaknya dan menyiapkan uterus, ovarium dan organ kelamin lainnya dan sistem endokrin untuk memulai suatu siklus reproduksi normal dan untuk memulai kebuntingan baru. Sapi pada laktasi pertama akan mengalami masa kosong 80 hari dan untuk laktasi berikutnya adalah 60 hari (Effendi *dkk.* 2002). Menurut Mitchell *et al.* (2005) masa kosong laktasi pertama 140.3 hari dan pada laktasi ke dua 144.3 hari.

Salah satu pengukuran kesuburan pada sapi perah adalah masa kosong.

Masa kosong sendiri dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain musim beranak, manajemen, banyaknya populasi, tingkat produksi susu, umur dan teknik inseminasi buatan (Oseni *et al.* 2003). Masa kosong sebagai deteksi awal kelainan reproduksi dan indikator efisiensi reproduksi (Izquierdo *et al.* 2008).

Menurut Murray (2009) masa kosong yang baik adalah 100 hari dan dibutuhkan perbaikan apabila masa kosong lebih dari 120 hari.

Menurut Lee *et al.* (2008) sapi FH yang mempunyai produksi susu lebih tinggi pada awal laktasi akan memiliki masa kosong lebih panjang. Peningkatan masa kosong akan mengurangi keuntungan karena biaya perkawinan akan naik, naiknya resiko sapi apkir dan biaya sapi pengganti dan mengurangi produksi susu (DeVriest, 2006), dan persentase kebuntingan menurun apabila masa kosong naik dari 122 ke 166 hari. Menurut Izquierdo *et al.* (2008) masa kosong dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya adalah jenis kelamin, dimana induk yang melahirkan anak jantan akan mempunyai masa kosong lebih pendek terhadap kelahiran anak betina. Dinyatakan bahwa untuk mencapai produksi susu yang efisien dapat dilakukan dengan mengurangi masa kosong. Sapi FH yang disilang dengan bangsa sapi lain (*crossbreed*) dapat memperbaiki kesuburan dan masa hidup tetapi menurunkan produksi susu.

#### **2.5.5 Service per Conception (S/C)**

*Service per conception (S/C)* adalah penilaian atau penghitungan jumlah pelayanan (*service*) yang dibutuhkan oleh seekor betina untuk sampai terjadi kebuntingan. Nilai S/C yang normal berkisar antara 1.6 sampai 2.0 (Hafez, 2000).

Makin rendah nilai S/C makin tinggi kesuburan hewan betina dalam kelompok tersebut, sebaliknya makin tinggi nilai S/C, makin rendah kesuburan betina dalam kelompok tersebut. Menurut Murray (2009) menyatakan S/C yang baik pada sapi perah adalah sebesar 1.72, jika melebihi 2.0 memperlihatkan adanya masalah reproduksi. S/C yang tinggi dapat terjadi karena manajemen perkawinan yang buruk (Tukyenaz, 2005). Menurut Toharmat *dkk.* (2007) indikator keberhasilan S/C adalah 2.0 pada daerah Jawa Tengah. Sapi FH mempunyai S/C pada periode laktasi 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 adalah berturut-turut 2.01, 2.20, 1.98, 1.90, 1.83

dan 1.83 (Turkylenaz, 2005). Nilai S/C tersebut semakin menurun dengan bertambahnya periode laktasi. Hal yang berbeda dinyatakan oleh Tadesse *et al.* (2010) bahwa terjadi kenaikan S/C dari periode laktasi ke 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 berturut-turut adalah 1.59, 1.70, 1.75, 1.92, 1.78 dan 2.07 dimana saat musim hujan 1.90 dan musim kemarau 1.84.

### 2.5.6 Selang Beranak (*Calving Interval*)

Menurut Hafez (2000) selang beranak adalah jangka waktu dari saat induk beranak hingga saat beranak berikutnya. Selang beranak (*calving interval*) yang optimal untuk sapi perah adalah 12-13 bulan (Sudono *dkk.* 2005). Menurut Izquierdo *et al.* (2008) selang beranak pada sapi perah 12-13 bulan. Selang beranak atau *calving interval* ditentukan oleh lamanya masa kosong dan kebuntingan (Turkylenaz, 2005), Interval beranak sampai dengan bunting dan lama periode bunting (Ball and Peters, 2007) atau masa kosong dan angka perkawinan per kebuntingan (Izquierdo *et al.* 2008). Rataan selang beranak sapi FH di BPPT SP Cikole Lembang Jawa Barat adalah 418 hari, dimana pada periode laktasi 1, 2, 3 dan 4 berturut-turut adalah 436, 403, 410 dan 388 hari (Anggraeni *et al.* 2008). Kesalahan deteksi berahi akan menyebabkan selang beranak bertambah panjang. Selang beranak yang baik 12.5 bulan dan dibutuhkan perbaikan apabila selang beranak melebihi 13 bulan (Murray, 2009).

Karakteristik reproduksi sapi FH menurut Turkylenaz (2005) secara rata-rata mengalami masa kosong 114.5 hari, S/C 2.01, kebuntingan 278.7 dan selang beranak 394.9 hari

### 2.6 Periode Laktasi

Periode laktasi merupakan suatu periode dalam proses siklus reproduksi ternak dengan indikasi jumlah partus induk ternak. Periode laktasi digolongkan menjadi tiga bagian, yaitu: (1) *nuliparous* (sapi perah dara), (2) *primiparous*

(induk sapi perah yang sudah partus satu kali) dan *pluriparous/multiparous* (induk sapi perah yang sudah partus lebih dari satu kali) (Feliciano et al., 2003). Periode laktasi dapat memberikan gambaran aktualisasi kematangan fisik induk sapi perah. Primipara atau induk sapi perah yang mengalami satu kali partus memiliki tingkat kematangan fisik berkisar 82-90 %, artinya bahwa induk sapi perah belum mencapai tingkat pertumbuhan yang optimal (Wathes et al., 2005). Sedangkan pluripara atau induk sapi perah yang mengalami lebih dari satu kali partus sudah memiliki tingkat kematangan fisik.

Hasil penelitian Wathes *et al.*, (2005) mengungkapkan bahwa primipara memberikan performan estrus kedua pasca partus ( $78,5 \pm 2,42$  hari) lebih lama dibandingkan pada pluripara ( $72,9 \pm 1,12$  hari). Dari hasil penelitian Hadisusanto dkk (2010) terhadap induk sapi perah dari berbagai periode laktasi induk menunjukkan bahwa induk periode laktasi II memberikan waktu yang lebih pendek ( $68,23 \pm 22,83$  hari) dibandingkan induk periode laktasi III ( $74,1 \pm 24,75$  hari) dalam timbulnya estrus kedua pasca partus. Hal ini disebabkan karena induk periode laktasi III menghasilkan produksi susu lebih banyak (puncak laktasi) dari pada induk periode laktasi II sehingga lemak susu lebih banyak mengikat estrogen sedangkan estrogen sangat dibutuhkan untuk aktualisasi estrus. Penelitian lain mengatakan bahwa peningkatan produksi susu berkaitan dengan periode laktasi induk, dimana peningkatan kelahiran kembar yang besar terjadi dari periode laktasi kedua sampai ketiga (Al-Samarai, 2009).

Sapi perah bangsa FH beranak pertama kali pada umur 2-2.5 tahun, kemudian kondisi ini dinyatakan sebagai laktasi pertama. Subronto (2003) menyatakan kondisi laktasi adalah masa sapi menghasilkan susu antara waktu beranak dengan masa kering, sehingga lama laktasi berkisar antara 8-10 bulan. Produksi susu per hari menurun setelah laktasi 2 bulan, demikian pula kadar lemak susu setelah 1-2 bulan tetapi mulai konstan dan naik sedikit demi sedikit

setelah 2-3 bulan masa laktasi. Kondisi laktasi adalah masa sapi memproduksi susu, dibagi dalam masa awal laktasi (pada saat partus sampai akhir bulan ke-2), masa laktasi normal (3-5 bulan), dan akhir laktasi (memasuki bulan ke 6-7). Masa kering kandang (awal bulan ke-8 sampai bulan ke-9 kebuntingan) adalah masa persiapan ambung untuk produksi susu berikutnya dan memperbaiki kondisi ambung (Lukman *dkk.* 2009).

Sapi mencapai puncak produksi rata-rata tiga sampai enam minggu setelah melahirkan, kemudian berangsur-angsur menurun. Produksi susu pada awal laktasi relatif rendah, kemudian sedikit demi sedikit meningkat sampai bulan kedua, dan mencapai puncaknya pada bulan ketiga. Setelah melewati bulan ketiga produksi mulai menurun sampai masa kering. Produksi susu berkaitan dengan kondisi tubuh. Kondisi tubuh menggambarkan cadangan lemak tubuh ternak yang digunakan untuk produktivitas selama pertumbuhan dan memproduksi susu (Abriyanti *dkk.* 2013).

## 2.7 Masa Laktasi

Masa laktasi adalah periode sapi selama menghasilkan air susu yaitu antara waktu beranak dengan masa kering (Sudono *dkk.* 2004). Masa laktasi yang normal adalah 305 hari dengan 60 hari masa kering (Akers, 2002). Menurut Sudono *dkk.* (2004) masa laktasi adalah 10 bulan atau 305 hari. Masa laktasi mengalami penurunan dengan meningkatnya periode laktasi, yaitu laktasi pertama 336 hari, laktasi ke dua 322 hari dan laktasi ke tiga 306 hari (Vanraden *et al.* 2006). Begitu pula dengan Anggraeni *dkk.* (2006) menyatakan masa laktasi untuk periode laktasi 1, 2, 3 dan 4 adalah 329, 302, 309 dan 276 hari.

Masa laktasi melebihi keadaan normal ternyata menurut beberapa penelitian menunjukkan hal yang menguntungkan. Menurut Cole and Null (2009) banyak sapi FH yang mempunyai masa laktasi melebihi 305 hari karena sapi-

sapi tersebut mempunyai persistensi yang tinggi dan tetap menguntungkan walaupun selang beranak melebihi satu tahun. Dematawewa *dkk.* (2007) juga menyatakan bahwa sapi FH mempunyai masa laktasi yang lebih panjang dari rata-rata (305 hari) akan mempunyai produksi susu yang lebih baik dan mencapai puncak produksi dan persistensi yang baik.

Faktor lingkungan, seperti umur beranak, musim beranak, masa kosong dan jumlah kelahiran akan mempengaruhi dengan nyata terhadap kurva produksi susu (Atashi *et al.* 2009). Variasi atau perbedaan antara sapi tersebut (beranak, bunting atau kesehatan) atau lingkungan (musim beranak, manajemen praktis dan penanganan kesehatan akan mempengaruhi bentuk kurva produksi susu (Arreola *et al.* 2004). Bentuk kurva laktasi dipengaruhi oleh kebuntingan dan masa kosong (Brotherstone *et al.* 2003). Kurva laktasi berbeda diantara periode laktasi dan kurva laktasi dipengaruhi oleh cepat atau lambat dewasa tubuh sapi (Cole and Null, 2009).

Kurva produksi susu yang terbentuk dipengaruhi oleh iklim. Menurut Anggraeni *dkk.* (2000) yang melakukan penelitian di wilayah Indonesia bahwa lingkungan eksternal peternakan memberikan pengaruh berarti pada kurva produksi susu harian, tetapi musim tidak memberikan pengaruh yang berarti. Hal yang berbeda dinyatakan oleh Atashi *et al.* (2009) yang melakukan penelitian di Iran bahwa musim mempengaruhi puncak produksi susu yaitu puncak produksi terjadi lebih lambat dan lebih rendah pada sapi-sapi yang beranak pada musim semi dibandingkan musim lain dan puncak produksi akan lebih awal dan tertinggi saat musim dingin.

Kurva laktasi dapat digunakan sebagai alat untuk merancang pembibitan (breeding) yang baik dan strategi manajemen untuk sapi (Dematawewa *dkk.* 2007). Analisa bentuk kurva laktasi penting untuk membantu masalah pakan dan manajemen di dalam peternakan sapi perah (Fadlemoula *et al.* 2007).

## BAB III KERANGKA PIKIR PENELITIAN

### 3.1 Kerangka Pikir

Produktivitas sapi FH dapat diketahui dengan mengamati sifat-sifat yaitu penambahan bobot badan per ekor per hari dari anak sapi dilahirkan sampai siap dikawinkan, efisiensi reproduksi dan efisiensi produksi susu. Evaluasi penampilan reproduksi sangat penting dilakukan pada sapi perah untuk meningkatkan efisiensi reproduksi dan produksi susu. Hal tersebut sulit untuk dilakukan pada peternakan rakyat karena teknologi pemeliharaan yang sederhana dan jarang sekali melakukan pencatatan data. Efisiensi reproduksi dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal antara lain umur sapi dan periode laktasi serta faktor eksternal antara lain tatalaksana pemeliharaan dan kondisi iklim.

Produksi susu pada sapi FH dapat ditingkatkan dengan cara meningkatkan efisiensi reproduksi dan produksi susu. Parameter yang sering digunakan untuk mengetahui efisiensi reproduksi adalah umur kawin pertama, umur beranak pertama, interval kawin pertama setelah beranak, *service per conception (S/C)*, interval kawin pertama sampai terjadi kebuntingan, masa kosong (*days open*), masa bunting dan selang beranak (*calving interval*). Parameter yang digunakan untuk mengetahui efisiensi produksi susu antara lain masa laktasi, produksi susu per ekor per hari, total produksi susu satu masa laktasi, kurva produksi susu, puncak produksi susu, persistensi produksi susu dan masa kering kandang (*dry periode*).

Periode laktasi berkaitan dengan umur sapi perah saat beranak pertama atau laktasi pertama menentukan jumlah produksi susu yang dihasilkan pada periode laktasi tersebut, begitu juga jumlah produksi susu selama sapi perah

tersebut hidup. Soeharsono (2008) secara umum kapasitas produksi susu berbeda pada setiap periode laktasi. Artinya, kemampuan produksi susu meningkat dari laktasi pertama sampai dengan pada puncak laktasi keempat atau kelima pada umur 6 – 8 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa kenaikan produksi susu sejalan dengan bertambahnya umur sapi perah tersebut. Kemampuan produksi susu pada umur 2 tahun sebesar 70 %, pada umur 3 tahun sebesar 80 %, pada umur 4 tahun sebesar 90 %, dan pada umur 5 tahun sebesar 95 % dari kemampuan produksi susu sapi perah dewasa pada umur 6 – 8 tahun.

Periode laktasi memiliki peranan yang cukup penting karena berkaitan dengan umur seekor ternak misalnya umur pertama kali beranak sangat mempengaruhi produktivitas ternak tersebut (Purba, 2008). Periode laktasi ternak atau periode laktasi menunjukkan berapa kali ternak tersebut telah mengalami partus. Produksi tertinggi, umumnya dicapai pada periode laktasi ke IV dengan rentang umur 5,5-7 tahun. Makin dan Suharwanto (2012) puncak produksi (*mature equivalent*) dicapai pada periode laktasi kedua. Berbeda dengan Murti (2014) menyatakan bahwa puncak produksi tercapai pada periode laktasi IV pada kisaran 5,5-7 tahun. Kurnianto *dkk.* (2004) produksi susu akan terus meningkat mulai ternak umur 3 tahun sampai dengan umur 7 atau 8 tahun, kemudian menurun secara berkala.

Pertambahan nilai periode laktasi cenderung menyebabkan penurunan jumlah produksi susu. Faktor fisiologi antara lain penurunan fungsi otot, penurunan fungsi kelenjar ambing, penurunan kemampuan mencerna makanan dan kerusakan sel-sel di dalam tubuh akibat bertambahnya umur diduga menjadi penyebab penurunan produksi susu. Zainudin *dkk.* (2015) dengan bertambahnya umur maka kondisi tubuh sapi perah secara fisiologis berupa kemampuan otot, tulang serta jaringan sudah melemah dan disertai dengan kerusakan sel-sel yang

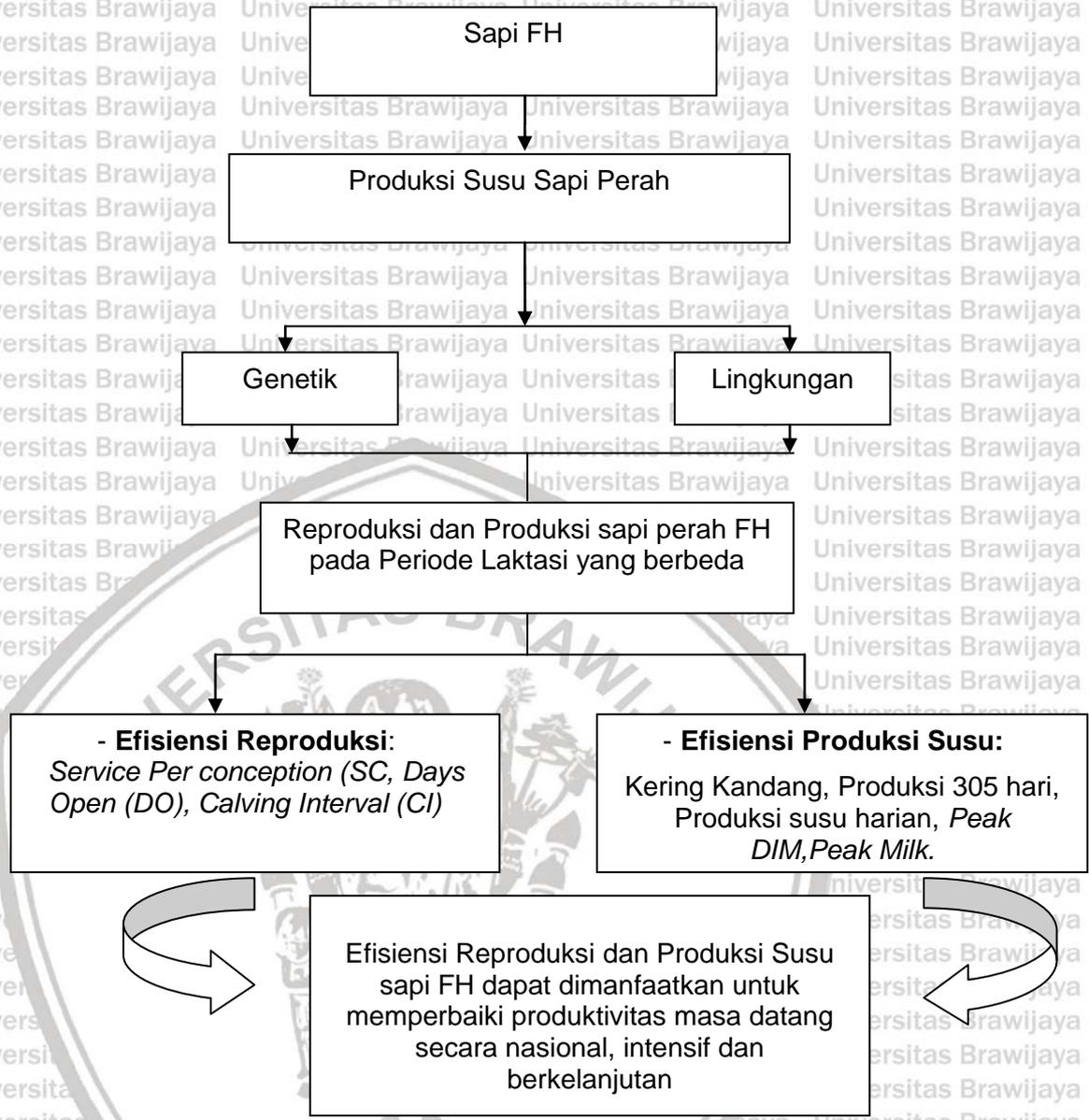
cepat. Gurnessa dan Melaku (2012) produksi susu tidak menunjukkan variasi yang signifikan pada usia dan kelompok periode laktasi yang berbeda namun cenderung menurun. Tjatur *dkk.* (2010) menyebutkan dalam penelitiannya, bahwa status fisiologis pada periode laktasi I, II dan III dalam taraf kondisi yang sama terkait dengan kematangan dan kesiapan sel-sel kelenjar ambing untuk berproduksi. Kemampuan reproduksi dan produktivitas sapi muda diduga lebih baik dibandingkan induk sapi yang tua serta lebih efisien pemanfaatan nutrisi pakan untuk memenuhi kebutuhannya.

Penelitian tentang hubungan antara periode laktasi dengan efisiensi reproduksi dan produksi susu pada sapi FH telah banyak dilakukan di Indonesia.

Penelitian tersebut dilakukan untuk melihat pengaruh periode laktasi terhadap kemampuan reproduksi dan produksi susu sapi FH untuk jangka waktu beberapa periode laktasi dengan menggunakan data sekunder. Data hasil penelitian diolah dan diinformasikan berupa rataan hasil untuk keseluruhan generasi, tidak memberikan informasi hasil untuk masing-masing generasi keturunannya.

Evaluasi efisiensi reproduksi dan produksi susu pada sapi FH untuk generasi yang berkesinambungan di Indonesia belum dilakukan secara khusus, sehingga belum banyak diketahui hubungan periode laktasi pada sapi FH pada lingkungan iklim tropis di Indonesia terhadap reproduksi dan produksi susu pada sapi FH.

Berdasarkan uraian diatas maka kerangka pemikiran dalam penelitian ini dijelaskan pada Gambar 2 :



Gambar 2. Kerangka Pikir Penelitian

3.2 Hipotesis

Periode laktasi berpengaruh terhadap efisiensi reproduksi dan produksi susu sapi perah FH.

## BAB IV METODE PENELITIAN

### 4.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Peternakan sapi perah FH milik PT. Greenfields Indonesia di Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang. Penelitian ini di mulai pada bulan Mei sampai September 2017.

### 4.2 Materi Penelitian

Materi yang digunakan adalah catatan reproduksi dan produksi susu dari sapi perah FH yang didatangkan dari Australia dan telah dikembangkan di peternakan PT. Greenfields Indonesia. Data yang digunakan merupakan data sekunder 473 ekor sapi perah berupa catatan performans reproduksi dan produksi sususapi dengan rincian jumlah sapi dengan periode Laktasi I – IV masing-masing sebanyak 100 ekor dan sapi Laktasi V sebanyak 73 ekor.

### 4.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus dengan menggunakan data sekunder berupa catatan performans reproduksi dan produksi susu sapi perah milik PT. Greenfields Indonesia.

### 4.4 Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah performans reproduksi dan produksi pada sapi perah yang terdiri atas

Performans Reproduksi

1. *Service per conception (S/C)*
2. *Days Open (DO)*
3. *Calving Interval (CI)*

Performans Produksi

1. Produksi susu selama 305 hari
2. Produksi susu harian
3. Masa Laktasi
4. Masa kering
5. Peak DIM
6. Peak milk

4.5 Analisis Data

Data sifat kuantitatif performans produksi dan kualitas susu serta reproduksi sapi perah yang diperoleh kemudian dihitung rata-rata dan simpangan bakunya. Untuk mengetahui pengaruh periode laktasi terhadap performans reproduksi dan produksi susu pada sapi perah digunakan *analisis of varians* (ANOVA) dengan model pola searah (*one way classification*) dengan menggunakan bantuan software GenStat 12.2. Apabila hasil tersebut menunjukkan perbedaan, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Adapun model matematik adalah (Steel and Torrie, 1995):

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + e_{ij}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = pengamatan

$\mu$  = rata-rata reproduksi dan produksi susu sapi perah

$\tau_i$  = efek perlakuan ke i (periode laktasi)

$e_{ij}$  = random error percobaan

#### 4.6 Batasan Istilah

**Periode laktasi** yaitu suatu periode dalam proses siklus reproduksi ternak dengan indikasi jumlah partus induk ternak.

**Service per Conception (S/C)**, yaitu banyaknya perkawinan (*service*) yang dibutuhkan pada sapi dara dan induk sapi tersebut sampai terjadinya kebuntingan (*conception*) (satuan 2 desimal).

**Days Open (DO)**, yaitu selang waktu sapi tidak bunting, dihitung dari tanggal beranak sampai dengan sapi dikawin dan diketahui bunting (satuan hari).

**Selang Beranak (*Calving Interval*)**, yaitu selang waktu yang dibutuhkan dari beranak sebelumnya sampai dengan beranak berikutnya (satuan hari).

**Masa Laktasi**, yaitu selang waktu sapi menghasilkan susu, menghitung waktu saat beranak sampai sapi dikeringkan (satuan hari).

**Masa Kering**, yaitu selang waktu antara sapi tidak diperah sampai dengan sapi tersebut beranak berikutnya pada setiap periode laktasi (satuan hari).

**Produksi Susu Laktasi 305 hari**, yaitu rata-rata produksi susu pada masing-masing periode laktasi selama 305 hari (satuan l per laktasi).

**Produksi Susu Harian**, yaitu rata-rata produksi susu per ekor per hari yang merupakan total produksi susu satu laktasi dibagi dengan lama laktasinya setiap periode laktasi (satuan l per hari).

**Peak DIM** yaitu hari dimana sapi mengalami puncak produksi dihitung dari tanggal sapi beranak (satuan hari per laktasi)

**Peak Milk** yaitu produksi susu tertinggi pada periode laktasi tersebut (satuan l per laktasi)

## BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

PT. Greenfields Indonesia adalah salah satu produsen susu di Indonesia yang terletak di dusun Maduarjo desa Babadan kecamatan Ngajum kabupaten Malang tepatnya di kaki gunung kawi karena kondisi lingkungan daerah setempat hampir mirip dengan habitat asalnya di Australia. 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, kelembaban 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 Greenfields Indonesia 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*).

Saat ini, populasi sapi perah sebanyak 8000 ekor dan *fresh milk* yang dihasilkan setiap harinya dapat mencapai 120 ton. Pakan dan nutrisi ternak juga sangat diperhatikan untuk mendapatkan hasil susu yang maksimal dan sesuai spesifikasi yang ditetapkan dengan kualitas baik. Bahan pakan tambahan atau bahan pendukung lainnya didapatkan import dari berbagai Negara dan tentunya memiliki kualitas yang sangat baik. Produk susu yang dihasilkan PT. Greenfields Indonesia terdiri susu UHT, susu ESL (*Extend Self Life*), whipping cream, keju, dan yoghurt.

### 5.2 Efisiensi Reproduksi

Reproduksi merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi efisiensi reproduksi dari suatu ternak betina. Efisiensi reproduksi dikatakan baik apabila

seekor induk sapi dapat menghasilkan satu pedet dalam satu tahun (Ball and Peters, 2007). Hardjopranto (1995) tinggi rendahnya efisiensi reproduksi sekelompok ternak ditentukan oleh 4 hal yaitu angka kebuntingan (*conception rate*), jarak beranak (*calving interval*), jarak antar melahirkan sampai bunting. Hasil pengamatan S/C, *days open* dan *calving interval* di penelitian terdapat pada Lampiran 1. Rataan hasil pengamatan sifat reproduksi sapi perah disajikan pada Tabel 1

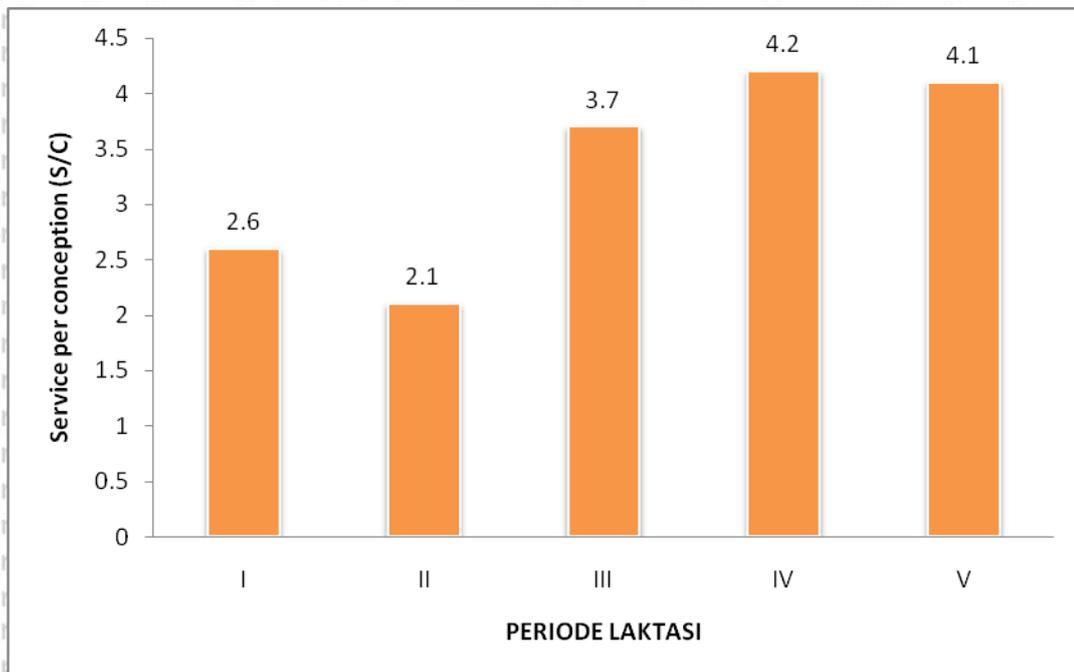
Tabel 1. Rataan Beberapa Sifat Reproduksi Sapi Perah pada Periode Laktasi yang Berbeda

Periode laktasi	Variabel		
	Service per conception (S/C)	Days Open (DO) (hari)	Calving interval (CI)
I	2,6±1,3 <sup>a</sup>	118,3±49,7 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>
II	2,1±1,1 <sup>a</sup>	97,6± 35,1 <sup>a</sup>	365,8±36,9 <sup>b</sup>
III	3,7±2,0 <sup>b</sup>	153,5±65,8 <sup>b</sup>	393,8±54,5 <sup>c</sup>
IV	4,2±2,1 <sup>b</sup>	168,2±81,5 <sup>b</sup>	406,2±78,3 <sup>c</sup>
V	4,1±2,3 <sup>b</sup>	159,2±74,7 <sup>b</sup>	401,3±65,2 <sup>c</sup>

Keterangan : Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

### 5.2.1 Service per conception

*Service per conception* adalah suatu angka yang menunjukkan kemampuan ternak dalam perkawinan untuk menghasilkan kebuntingan. Nilai *service per conception* yang rendah merupakan faktor ekonomis yang sangat menguntungkan dalam perkawinan alam maupun IB. Hasil analisis ragam pengaruh periode laktasi terhadap *service per conception* pada sapi perah diperlihatkan pada Lampiran 3. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa periode laktasi berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap nilai *service per conception* pada sapi perah dimana nilai S/C semakin meningkat seiring meningkatnya periode laktasi. Meningkatnya nilai S/C pada sapi perah berkaitan dengan umur ternak dimana semakin muda umur sapi perah maka nilainya semakin baik karena berkaitan dengan sistem reproduksi ternak yang masih baik.



Gambar 3. Diagram batang S/C sapi perah pada berbagai periode laktasi

Hasil rata-rata menunjukkan semakin tinggi periode laktasi sapi perah maka nilai S/C nya semakin besar pula dimana pada periode laktasi I diperoleh nilai S/C sebesar  $2,6 \pm 1,3$  kemudian turun pada periode laktasi ke dua sebesar  $2,1 \pm 1,1$  dan kemudian naik lagi dengan nilai terbesar pada periode laktasi IV dengan nilai  $4,2 \pm 2,1$ . Nilai S/C yang rendah pada periode laktasi II diduga karena ternak sapi perah sudah mengalami kematangan reproduksi dimana umur sapi berkisar 3 tahun. Nilai S/C sapi FH untuk beberapa daerah di pulau Jawa memperlihatkan nilai lebih dari 2.0. Sapi FH semua periode laktasi yang dipelihara pada penelitian akan mengalami cekaman panas sepanjang tahun.

Sapi FH tersebut mengalami nilai S/C yang semakin tinggi pada keturunannya.

Kondisi lingkungan sekitar terutama suhu dan kelembaban menyebabkan kenaikan S/C pada sapi FH generasi keturunan di lokasi penelitian.

Menurut Yousef (1985) iklim memiliki efek mengganggu reproduksi dan pada

suhu lingkungan diatas suhu kritis atas yaitu 21 °C, sehingga angka kebuntingan akan menurun. Menurut Ray *et al.* (1992) musim panas (*summer*) di daerah *temperate* meningkatkan S/C yaitu 1.93 dibandingkan musim semi (*spring*) 1.54 dan 1.81 pada musim gugur (*fall*). Rataan S/C pada setiap periode laktasi mengalami penurunan dari periode laktasi I (2,62) sampai periode laktasi ke II (2.14) dan kemudian terjadi kenaikan angka S/C pada periode laktasi ke III, ke IV dan ke V.

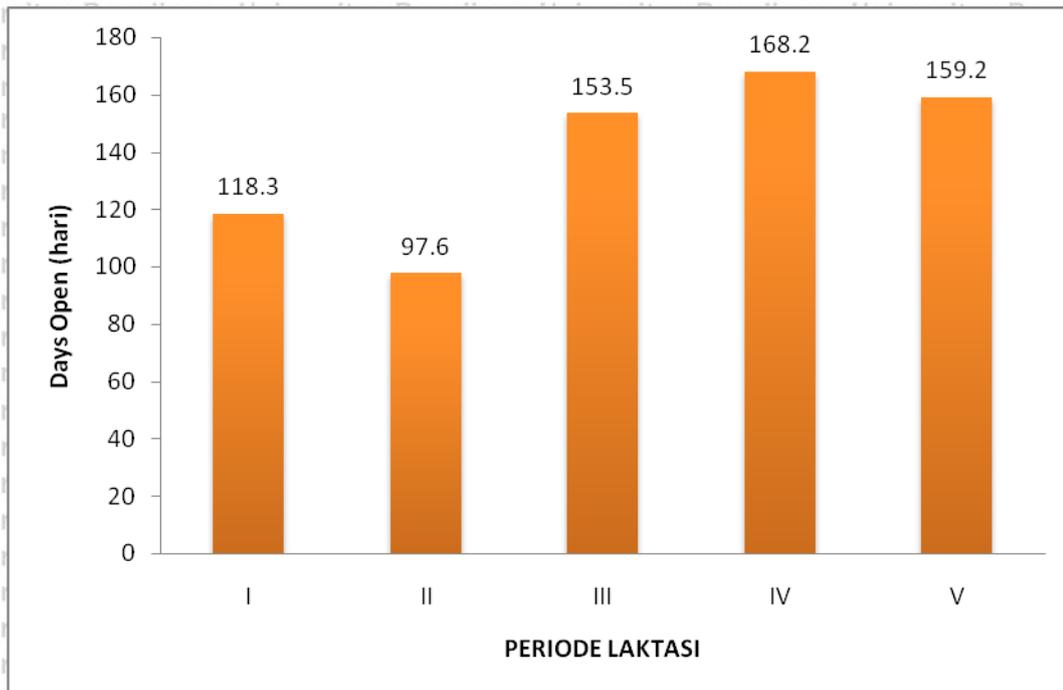
Menurut Sarwiyono *dkk.* (1993) sapi FH di wilayah Jawa Timur mempunyai nilai S/C 2.5 di daerah Pujon, 2.4 di daerah Batu dan 2.3 di daerah Karang Ploso. Dilaporkan Toharmat *dkk.* (2007) bahwa *service per conception* di Rawa Seneng, Temanggung, Jawa Tengah pada adalah 2.2 - 5.7. Nilai S/C pada sapi perah ini lebih tinggi dari hasil penelitian Tukylenaz (2005) yang menyatakan sapi FH mempunyai S/C pada periode laktasi 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 adalah berturut-turut 2.01, 2.20, 1.98, 1.90, 1.83 dan 1.83 dimana nilai S/C tersebut semakin menurun dengan bertambahnya periode laktasi. Hal yang berbeda dinyatakan oleh Tadesse *et al.* (2010) bahwa terjadi kenaikan S/C dari periode laktasi ke 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 berturut-turut adalah 1.59, 1.70, 1.75, 1.92, 1.78 dan 2.07.

Nilai S/C yang rendah diartikan dengan kesuburan hewan betina yang semakin tinggi, sebaliknya jika nilai S/C yang tinggi diartikan dengan kesuburan hewan betina yang semakin rendah. Pada sapi perah induk dalam hubungannya dengan panjang laktasi, S/C diharapkan adalah 2 dan tidak lebih dan tidak kurang. Sebab dengan S/C sama dengan 2 dan mulai di IB sekitar 60 hari setelah beranak, maka akan mencapai masa kosong sekitar 81-85 hari. Masa kosong dengan kisaran tersebut akan dapat mencapai panjang laktasi yang optimal yakni sekitar 305 hari.

### 5.2.2 Days open

*Days Open* merupakan selang waktu antara saat beranak sampai dengan terjadi kebuntingan kembali setelah beranak. Penentuan lamanya *days open* dapat dilihat dari selisih antara tanggal kelahiran sampai tanggal inseminasi terakhir. Rata-rata nilai *days open* sapi perah berdasarkan periode laktasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisis ragam pengaruh periode laktasi terhadap *days open* pada sapi perah diperlihatkan pada Lampiran 4. Hasil analisis ragam menunjukkan nilai periode laktasi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap *days open* pada sapi perah. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa DO tertinggi terdapat pada sapi perah periode laktasi IV sebesar  $168,2 \pm 81,5$  hari tetapi tidak berbeda dengan periode laktasi III dan V dan terendah pada periode laktasi II sebesar  $97,6 \pm 35,1$  hari. Rendahnya DO pada periode laktasi II disebabkan karena nilai S/C pada periode laktasi ini juga rendah sehingga mempengaruhi nilai DO. Hasil tersebut dapat dinyatakan hari kosong sapi perah di lokasi penelitian berada di atas rata-rata optimal 60-90 hari. Hari kosong yang panjang pada sapi perah disebabkan S/C rendah yang disebabkan beberapa hal diantaranya adalah umur ternak yang berkaitan dengan periode laktasi dan iklim dimana ternak sapi yang dipelihara merupakan sapi perah FH murni yang berasal dari Australia, sehingga belum beradaptasi dengan baik dalam lingkungan Indonesia walaupun secara manajemen sudah dilaksanakan dengan baik sehingga mempengaruhi birahi ternak dan periode laktasi yang berkaitan dengan umur.



Gambar 4. Diagram batang DO sapi perah pada berbagai periode laktasi

Gambar 4 menunjukkan bahwa lama *days open sapi perah* pada periode laktasi I dan II yaitu  $118,3 \pm 49,7$  hari dan  $97,6 \pm 35,1$  hari lebih rendah dibanding dengan lama *days open* periode laktasi III, IV dan V yaitu  $153,5 \pm 65,8$  hari;  $168,2 \pm 81,5$  hari dan  $159,2 \pm 74,7$ . Lama *Days Open* sapi perah FH yang diamati berada di atas rata-rata optimal 60 sampai 90 hari. Lama DO yang semakin meningkat dengan meningkatnya periode laktasi ini disebabkan beberapa hal diantaranya S/C yang semakin meningkat yaitu karena sapi-sapi tersebut masih dalam masa penyembuhan organ reproduksi dan keberhasilan Inseminasi buatan juga sangat berperan dalam hal ini, selain itu umur ternak yang berkaitan erat dengan kesuburan dan perkembangan organ reproduksi yang maksimal.

Sapi FH di lokasi penelitian mengalami penurunan masa kosong dengan bertambahnya usia atau bertambah periode laktasi tetapi setelah periode laktasi ke enam mulai tidak teratur. Sapi FH akan bertambah besar badannya dengan bertambahnya umur sampai dengan berumur 7 tahun. Masa kosong

akan berkurang dengan bertambahnya umur atau periode laktasi karena berhubungan dengan peningkatan kemampuan fisiologis tubuh, khususnya peningkatan fisiologis saluran reproduksinya. Sapi FH pada lokasi penelitian mempunyai masa kosong lebih lama dari laporan Effendi *dkk.* (2002) yaitu masa kosong 80 hari pada laktasi pertama dan 60 hari untuk laktasi berikutnya. Masa kosong dilokasi penelitian mempunyai pola yang sama dengan Effendi *dkk.* (2002) untuk laktasi pertama dan ke dua yaitu masa kosong pada laktasi pertama lebih lama daripada laktasi ke dua. Hal tersebut berbeda dengan laporan Mitchell *et al.* (2005) bahwa masa kosong pada laktasi pertama (140.3 hari) lebih rendah dari pada pada laktasi ke dua (144.3 hari). Turkylenaz (2005) masa kosong akan sedikit meningkat untuk laktasi 1 dan 2 berturut-turut adalah 114.9 hari, 118.7 hari dan menurun pada laktasi 3, 4, 5 dan 6 yaitu berturut-turut 111.7 hari, 111.9 hari, 105 hari dan 101.8 hari.

Produksi ternak dipengaruhi oleh iklim dengan dua cara yaitu pengaruh secara langsung dan tidak langsung. Iklim berpengaruh langsung pada ternak yaitu melalui perilaku merumput, konsumsi dan penggunaan pakan. Pengaruh tidak langsung pada ternak terutama pada kuantitas dan kualitas pakan yang tersedia bagi ternak, timbulnya penyakit dan parasit. Secara langsung iklim dapat mempengaruhi sistem homeo stasis tubuh, sedangkan secara tak langsung iklim berpengaruh pada kualitas dan ketersediaan pakan. Daerah beriklim tropis basah seperti di Indonesia, lama dan intensitas penyinaran matahari menyebabkan peningkatan suhu udara, akibatnya ternak yang dipelihara akan menerima panas yang semakin besar. Suhu udara yang tinggi menyebabkan cekaman panas dan berakibat pula terhadap proses metabolisme dan hormonal di dalam tubuh terutama hormon bersifat *calorigenic* yaitu hormon yang mampu memacu metabolisme untuk menghasilkan panas (West, 2003). Sapi FH mengalami cekaman panas akan terjadi perubahan secara fisiologi yaitu akan mengganggu

saluran pencernaan, keadaan asam dan basa di dalam darah dan ketidakseimbangan hormon di dalam darah (Pszczola *et al.* 2009). Pirlo *et al.* (2000) faktor-faktor yang menyebabkan penundaan umur kawin pertama adalah birahi yang terlambat, kesalahan dalam deteksi birahi, kurangnya bobot badan, dan faktor lingkungan.

Menurut Purwantara *dkk.* (2001) masa kosong yang ideal adalah 90 hari.

Masa kosong sapi FH di BBPTU lebih lama dari sapi FH yang dipelihara menurut Izquierdo *et al.* (2008) yaitu 85-115 hari setelah beranak dan menurut Murray (2009) masa kosong yang baik adalah 100 hari dan dibutuhkan perbaikan perkawinan dan pencatatan, apabila masa kosong lebih dari 120 hari. Salah satu ukuran yang menandakan adanya gangguan reproduksi pada suatu peternakan sapi khususnya sapi perah adalah masa kosong yang melebihi 120 hari.

Masa kosong dilokasi penelitian memiliki pola grafik yang sama dengan interval dikawinkan kembali setelah beranak dan S/C, dimana masa kosong ialah akumulasi dari interval dikawinkan kembali setelah beranak dan S/C. Faktor penyebab panjang pendeknya masa kosong pada kedua lokasi ialah karena interval dari induk beranak sampai dikawinkan kembali. Namun nilai DO sapi perah pada lokasi penelitian apabila dibandingkan dengan masa kosong sapi FH di beberapa tempat lain seperti misalnya di Amerika memiliki kisaran 134-159 hari (Oseni *et al.*, 2003) dan 186-284 di Filipina (Alejandrino *et al.*, 1999).

Menurut Lee *et al.* (2008) sapi FH yang mempunyai produksi susu lebih tinggi pada awal laktasi akan memiliki masa kosong lebih panjang. Peningkatan masa kosong akan mengurangi keuntungan karena biaya perkawinan akan naik, naiknya resiko sapi apkir dan biaya sapi pengganti dan mengurangi produksi susu (De Vriest, 2006), dan persentase kebuntingan menurun apabila masa kosong naik dari 122 ke-166 hari. Menurut Izquierdo *et al.* (2008) masa kosong dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya adalah jenis kelamin, dimana induk

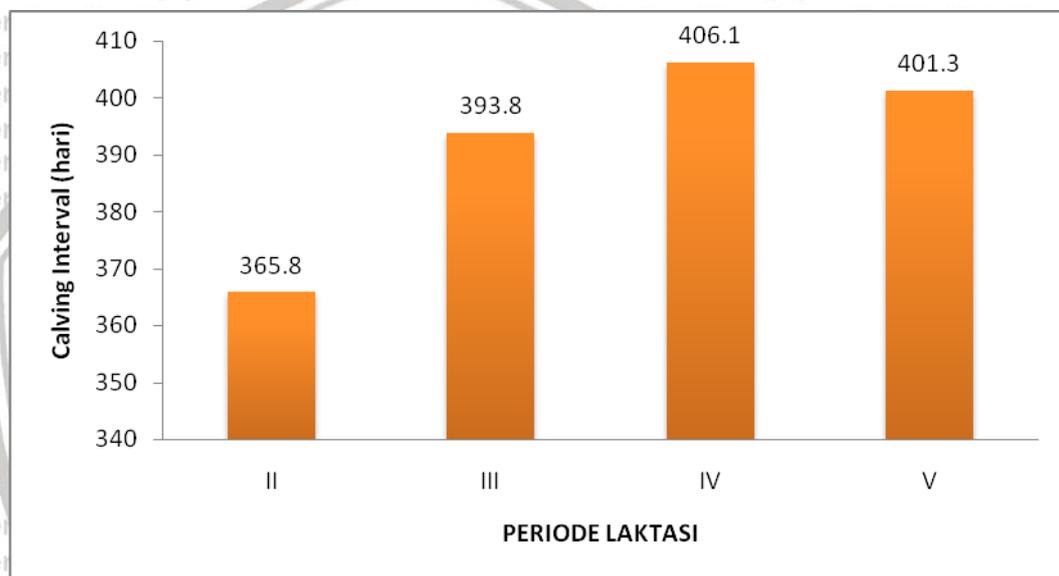
yang melahirkan anak jantan akan mempunyai masa kosong lebih pendek terhadap kelahiran anak betina. Dinyatakan bahwa untuk mencapai produksi susu yang efisien dapat dilakukan dengan mengurangi masa kosong.

Seperti yang sudah dijelaskan, bahwa efisiensi betina, efisiensi jantan dan efisiensi inseminator merupakan faktor terpenting untuk menentukan keberhasilan IB maka panjang pendeknya masa kosong juga ditentukan oleh komponen-komponen tersebut. Kondisi sapi betina yang baru beranak sangat dipengaruhi oleh tingkat pakan, sehingga pemberian pakan saat akan beranak dan setelah beranak harus diperhatikan. Faktor-faktor yang mempengaruhi masa kosong yaitu nutrisi, ternak (genetik), manajemen serta keakuratan dalam mendeteksi berahi. Salah satu faktor yang menyebabkan lamanya masa kosong pada kedua lokasi adalah kesulitan peternak/petugas dalam mendeteksi berahi dengan kondisi klinis atau untuk sapi yang mengalami *silent heat* sehingga peternak sulit untuk menduga sapi yang berahi. Hardjopranjoto (1995) menyatakan bahwa problem berahi tenang (*silent heat*) yang sering terjadi pada sapi perah menyebabkan sulitnya deteksi *estrus postpartum* sehingga memperpanjang *interval partus* ke *ovulasi* pertama dan memperpanjang masa kosong serta jarak beranak berikutnya

### 5.2.3 *Calving interval* (selang beranak)

*Calving interval* adalah jangka waktu antara satu beranak dengan beranak berikutnya atau sebelumnya. *Calving interval* ditentukan oleh lama kebuntingan dan lama waktu kosong. *Calving interval* ditentukan oleh kualitas-kuantitas pakan, ketepatan melakukan inseminasi, lama kebuntingan dan lama *days open* (Jainudeen and Hafez, 2008). Rata-rata nilai *calving interval* sapi perah berdasarkan periode laktasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisis ragam pengaruh periode laktasi terhadap *calving interval* pada sapi perah diperlihatkan pada Lampiran 5. Hasil analisis ragam menunjukkan nilai periode laktasi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap *calving interval* pada sapi perah. Nilai *calving interval* tertinggi pada periode laktasi IV sebesar  $406,1 \pm 78,3$  hari dan terendah sebesar  $365,8 \pm 36,9$  hari yang terdapat pada sapi perah periode laktasi II. Rendahnya *calving interval* pada sapi perah periode laktasi II berkaitan dengan umur dan iklim. Panjang *calving interval* sapi perah FH pada berbagai periode laktasi ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram batang CI sapi perah pada berbagai periode laktasi

Rataan selang beranak sapi FH di lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 5. Selang beranak untuk sapi periode laktasi I; II; III; IV dan V berturut-turut adalah 0 hari;  $365,8 \pm 36,9$  hari;  $393,8 \pm 54,5$  hari;  $406,1 \pm 78,3$  hari dan  $401,3 \pm 65,1$  hari. Sapi-sapi FH di lokasi penelitian tersebut mengalami lama selang beranak yang semakin bertambah lama dengan bertambahnya umur ternak. Secara deskriptif memperlihatkan bahwa sapi FH di PT. Greenfields Indonesia mengalami penurunan atau semakin kurang efisien dari segi lama selang beranak dengan meningkatnya periode laktasi. Selang beranak

dipengaruhi oleh masa kosong dan lama bunting. Masa kosong merupakan factor utama yang menyebabkan selang beranak yang panjang waktunya. Sapi FH periode laktasi IV dan V mempunyai masa kosong paling lama sehingga menyebabkan selang beranak paling lama.

Lama selang beranak sapi-sapi pada penelitian untuk semua periode laktasi mempunyai nilai yang hampir sama dengan yang dianjurkan oleh para ahli. Menurut Sudono *dkk.* (2005) dan Izquierdo *et al.* (2008) lama selang beranak (*calving interval*) yang optimal untuk sapi perah adalah 12-13 bulan.

Lama selang beranak yang dianjurkan adalah terdiri atas lama masa kosong 3-4 bulan dan lama masa bunting 9 bulan. Lama masa bunting pada sapi FH adalah sudah pasti sehingga yang akan diatur secara manajemen adalah pengaturan lama masa kosong. Kenaikan dari periode laktasi II sampai ke periode laktasi V. Selang beranak sapi FH pada penelitian ini untuk periode laktasi II, III, IV dan V berturut-turut adalah  $365,80 \pm 36,96$  hari;  $393,80 \pm 54,54$  hari;  $406,18 \pm 78,36$  hari dan  $401,33 \pm 65,03$  hari dan nilainya lebih tinggi daripada yang dikemukakan oleh Turkylenaz (2005) yaitu selang beranak pada laktasi 2, 3, 4 dan 5 adalah berturut-turut 396.2 hari; 389.9 hari; 393.5 hari; 384.5 hari dan 380 hari.

Lama selang beranak di penelitian ini untuk masing-masing periode laktasi mempunyai pola yang semakin meingkat sampai dengan laktasi ke IV dan ternyata mempunyai pola yang sama dengan lama masa kosongnya. Lama masa kosong pada penelitian ini mempunyai pola yang semakin menurun dari periode laktasi pertama (118,33 hari) ke periode laktasi II (97,67 hari) kemudian naik lagi sampai dengan periode laktasi ke V (159,29 hari). Sapi FH memerlukan perpendekan lama masa kosong untuk mengurangi lama masa kosong dengan meningkatkan aktivitas manajemen reproduksi. Menurut Murray (2009) selang

beranak yang baik adalah 12.5 bulan dan dibutuhkan perbaikan apabila selang beranak melebihi 13 bulan.

Menurut Sudono *dkk.* (2005) beberapa daerah di pulau Jawa yaitu Pangalengan, Lembang, Rowo Seneng dan Cirebon mempunyai selang beranak 465, 462, 429 dan 470 hari. Selang beranak di Rowo Seneng, Temanggung, Jawa Tengah berkisar 390-466 hari dimana pada bulan Mei yaitu awal musim kemarau adalah 466 hari dan pada bulan Oktober yaitu awal musim hujan adalah 390 hari (Toharmat *dkk.* 2007) dan indikator keberhasilan untuk tahun 2010 adalah 14 bulan (420 hari). Rataan selang beranak sapi FH di BPPT SP Cikole Lembang Jawa Barat adalah 418 hari, dimana pada periode laktasi 1, 2, 3 dan 4 berturut-turut adalah 436, 403, 410 dan 388 hari (Anggraeni *dkk.* 2008).

Selang beranak yang lebih lama akan menyebabkan waktu yang digunakan untuk memproduksi susu (umur produktif) sapi tersebut berkurang sehingga menurunkan produktivitas produksi susu. Lama selang beranak sapi FH di sini adalah 365 – 401 hari (13 bulan) lebih baik daripada yang dilaporkan beberapa penelitian serta lebih pendek bila dibandingkan sapi FH di daerah lain di Indonesia seperti yang disebut oleh Sudono *dkk.* (2005) pada peternakan di daerah Pangalengan, Lembang, Rowo Seneng dan Cirebon yaitu 465, 462, 429 dan 470 hari. Sapi FH di BBPTU, Pengalengan, Lembang, Rowo Seneng dan Cirebon berada di wilayah yang beriklim tropis, berarti lama selang beranak dapat dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban yang tinggi sesuai dengan kondisi lingkungan di daerah tropis. Lama selang beranak berhubungan dengan kemampuan sapi beranak kembali sehingga berhubungan dengan kemampuan reproduksi untuk terjadinya kebuntingan kembali.

Lama selang beranak sapi-sapi di pada penelitian untuk semua periode laktasi lebih baik daripada yang dianjurkan oleh para ahli. Menurut Sudono *dkk.*

(2005) dan Izquierdo *et al.* (2008) lama selang beranak (*calving interval*) yang optimal untuk sapi perah adalah 12-13 bulan. Lama selang beranak yang dianjurkan adalah terdiri atas lama masa kosong 3-4 bulan dan lama masa bunting 9 bulan. Lama masa bunting pada sapi FH adalah sudah pasti sehingga yang akan diatur secara manajemen adalah pengaturan lama masa kosong.

*Service per conception* dan lama masa kosong merupakan faktor-faktor yang berhubungan dengan lama selang beranak. Sapi FH pada lokasi penelitian mempunyai lama masa kosong lebih dari 90 hari (97 – 159 hari) akan tetapi mempunyai rataan S/C yang tergolong tinggi yaitu lebih dari 2.0. Akan tetapi dengan pengaturan manajemen yang baik maka lama masa kosong sapi FH pada penelitian ini tidak besar pengaruhnya terhadap selang beranak sehingga menyebabkan selang beranak menjadi sama dari yang disarankan para ahli.

### 5.3 Performans Produksi

#### 5.3.1 Masa Laktasi

Sapi perah akan menghasilkan atau memproduksi air susu setelah beranak dan tetap memproduksi air susu walaupun anaknya telah disapih atau tidak dipelihara bersama induknya. Masa laktasi adalah masa atau lama waktu yang terjadi saat induk sapi perah memproduksi air susu dimulai setelah beranak sampai dengan sapi perah tersebut dihentikan pemerahannya (masa kering).

Menurut Sudono *dkk.* (2005) masa laktasi adalah periode sapi selama menghasilkan air susu yaitu antara waktu beranak dengan masa kering. Hasil pengamatan masa laktasi dan masa kering pada sapi perah berdasarkan periode laktasi diperlihatkan pada Lampiran 2. Rata-rata nilai masa laktasi dan masa kering sapi perah berdasarkan periode laktasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan masa laktasi dan masa kering sapi perah berdasarkan periode laktasi

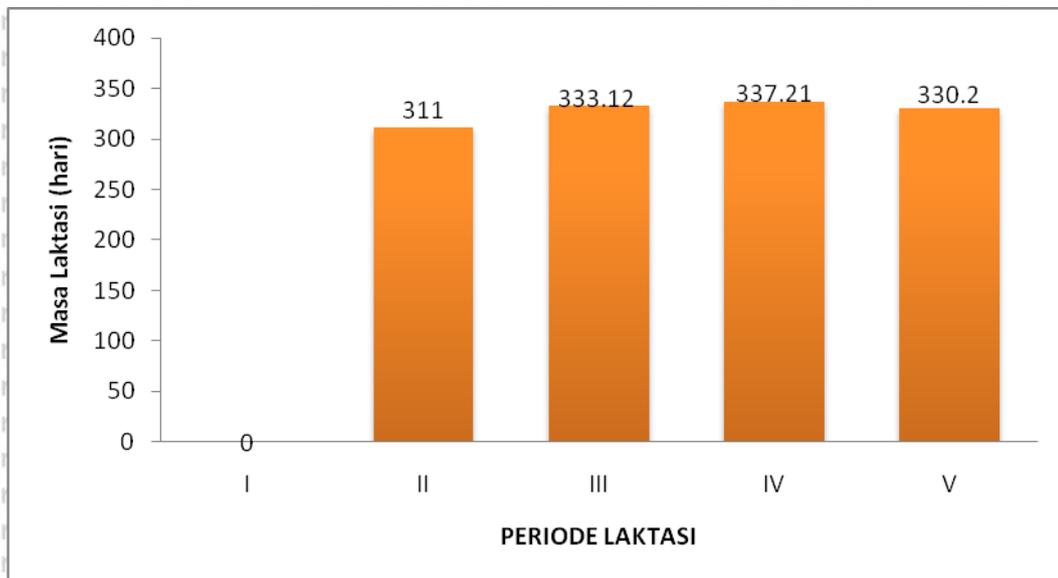
Periode laktasi	Variabel	
	Masa laktasi	Masa kering
I		0 <sup>a</sup>
II	311,00±36,65 <sup>a</sup>	54,8±4,1 <sup>b</sup>
III	333,12±47,59 <sup>b</sup>	60,6±17,7 <sup>bc</sup>
IV	337,21±63,67 <sup>b</sup>	68,9±34,8 <sup>cd</sup>
V	330,20±58,40 <sup>b</sup>	71,1±37,3 <sup>d</sup>

Keterangan : Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Tabel 2 menunjukkan rata-rata masa laktasi sapi-sapi pada penelitian ini adalah 216,60 hari. Masa laktasi pada periode laktasi I sampai V berturut-turut adalah 181,8±19,2 hari; 210,3±39,1 hari; 214,5±53,1 hari; 244,1±72,5 hari dan 241,1±68,1 hari. Hasil analisis ragam pengaruh periode laktasi terhadap masa laktasi pada sapi perah diperlihatkan pada Lampiran 6. Hasil analisis ragam menunjukkan terdapat pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) periode laktasi terhadap masa laktasi sapi FH. Secara rata-rata memperlihatkan bahwa sapi FH periode laktasi IV dan V memiliki masa laktasi yang lebih panjang daripada periode laktasi yang lainnya. Secara keseluruhan sapi FH pada penelitian ini memiliki rata-rata masa laktasi kurang dari 305 hari. Menurut Blakely dan Bade (1991) masa laktasi yang normal adalah 305 hari dengan 60 hari masa kering (selang beranak 365 hari). Sapi FH tersebut mempunyai kemampuan memproduksi susu yang lebih hampir sama daripada sapi FH daerah asalnya karena mempunyai masa laktasi kurang dari 305 hari.

Rataan lama selang beranak sapi FH pada penelitian ini adalah 313,42 hari dan lama masa kering 51,12 hari. Sapi-sapi FH tersebut mempunyai selang beranak yang lebih pendek dari 365 hari tetapi memiliki lama masa laktasi yang kurang dari 305 hari. Lama laktasi yang semakin singkat akan menyebabkan terjadinya penurunan total produksi susu per laktasi, apabila tidak terjadi peningkatan produksi susu harian. Sapi FH tersebut memperlihatkan periode

masa kering yang lebih pendek dari yang disarankan yaitu 51,12 hari dan lama selang beranak kurang dari 365 hari.



Gambar 6. Diagram batang masa laktasi sapi perah pada berbagai periode laktasi

Gambar 6 memperlihatkan sapi FH mengalami penurunan produksi susu dari periode laktasi I ke periode laktasi V (Gambar 5). Sapi-sapi FH pada penelitian ini berada pada lokasi yang sama dan mempunyai manajemen pemeliharaan yang dapat dikategorikan sama. Sapi-sapi FH tersebut secara genetik mempunyai keunggulan karena memiliki tetua induk dan jantan yang baik. Rataan lama masa laktasi sapi-sapi FH semakin menurun dengan bertambahnya periode laktasi/periode laktasi. Periode laktasi pertama memiliki masa laktasi  $181,87 \pm 19,20$  hari dan akan semakin meningkat sampai periode laktasi ke V yaitu  $241,19 \pm 68,05$  hari. Sapi-sapi FH pada penelitian ini mempunyai lama laktasi yang semakin meningkat dengan bertambahnya umur atau periode laktasi.

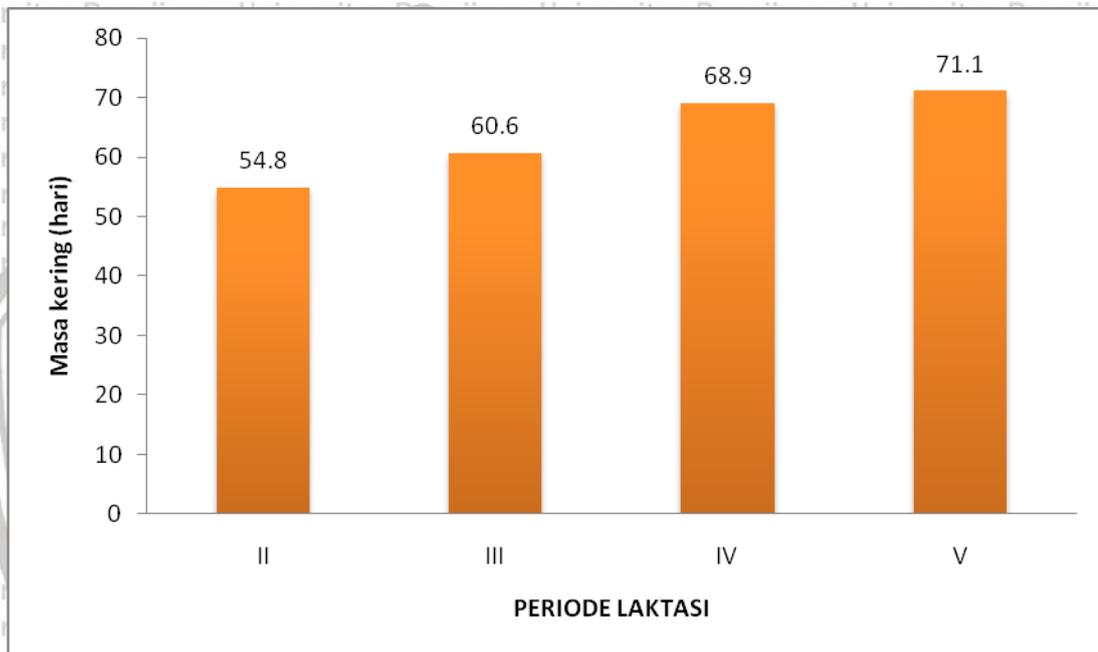
Sapi FH mempunyai genetik yang baik, mendapat pakan yang baik dan memperoleh manajemen pemeliharaan yang baik serta memiliki produksi susu

baik. Salah satu faktor yang dapat menurunkan produksi susu adalah suhu dan kelembaban lingkungan sekitarnya. Menurut West *et al.* (1991) suhu lingkungan dan kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan sapi laktasi menurunkan performans dan menyesuaikan kondisi fisiologinya. Lama laktasi pada sapi FH dengan pola yang semakin meningkat dengan bertambahnya periode laktasi. Hasil penelitian berlawanan dengan hasil beberapa peneliti lainnya. Menurut Vanraden *et al.* (2006) terjadi penurunan lama laktasi dengan bertambahnya periode laktasi yaitu periode laktasi pertama 336 hari, periode laktasi ke dua 322 hari dan periode laktasi ke tiga 306 hari. Lama masa laktasi pada sapi FH menurut pengamatan Dematawewa *et al.* (2007) adalah 55% lebih lama dari 305 hari karena fertilisasi rendah dan kelainan reproduksi

### 5.3.2 Masa Kering

Rataan masa kering sapi FH adalah 51,12 hari (Tabel 2). Masa kering pada periode laktasi I; II; III; IV dan V berturut-turut adalah 0 hari; 54,8±4,1 hari; 60,6±17,7 hari; 68,9±34,8 hari dan 71,1±37,2 hari. Hasil analisis ragam pengaruh periode laktasi terhadap masa kering pada sapi perah diperlihatkan pada Lampiran 7. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa periode laktasi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap masa kering sapi FH. Sapi FH tersebut mempunyai masa kering yang semakin bertambah lama dengan meningkatnya periode laktasi. Sapi akan mengalami masa kering untuk persiapan kelahiran berikutnya dan pemulihan tubuh sapi agar menjadi lebih siap dan menyimpan cadangan nutrisi di dalam tubuhnya untuk produksi susu periode laktasi berikutnya dan untuk memelihara janin di dalam rahim. Masa kering sapi FH pada penelitian ini hampir sama dari yang dianjurkan untuk sapi laktasi yaitu 2 bulan atau 60 hari Menurut Sudono *dkk.* (2005), masa kering yang terbaik pada sapi FH adalah 50 sampai 60 hari karena akan menghasilkan produksi

susu yang lebih tinggi pada laktasi berikutnya. Rataan masa kering pada sapi FH di Indonesia dilaporkan Sudono *dkk.* (2005) bahwa rata-rata masa kering sapi FH di Pangalengan, Lembang, Rowo Seneng dan Cirebon masing-masing adalah 90, 86, 81 dan 89 hari. Masa kering pada sapi-sapi FH di Inggris yang merupakan daerah beriklim sedang menurut Ball dan Peters (2007) adalah 60 hari berguna untuk regenerasi ambing dan persiapan laktasi berikutnya.



Gambar 7. Diagram batang masa kering sapi perah pada berbagai periode laktasi

Periode masa kering merupakan suatu tatalaksana atau manajemen yang dilakukan oleh peternak pada sapi induk yang sedang laktasi apabila produksi susu harian yang dihasilkan telah sangat sedikit atau sapi induk laktasi sedang mengalami kebuntingan dengan umur kebuntingan 7 bulan. Sapi FH laktasi dalam keadaan bunting akan dikeringkan dalam keadaan usia kebuntingan 7 bulan maka masa keringnya adalah 2 bulan (masa bunting sapi FH adalah 9 bulan). Sapi FH pada penelitian ini mempunyai masa kering 54-71 hari, masa

laktasi kurang dari 305 hari dan selang beranak kurang dari 365 hari. Sapi FH laktasi yang dikeringkan karena tiga hal yaitu produksi susu harian yang telah sangat sedikit tapi tidak bunting, mengalami umur kebuntingan 7 bulan dan produksi susu sangat sedikit dan sedang bunting. Sapi laktasi sebaiknya dikeringkan karena produksi susu sedikit dan sedang bunting 7 bulan.

Masa kering di dibawah 60 hari pada periode laktasi II dan III serta lebih dari 60 hari pada periode laktasi IV dan V dapat terjadi karena manajemen reproduksi yang baik walaupun masa kosong yang lama dan melebihi 90 hari.

Sapi FH perlu mengistirahatkan ambing dan meningkatkan cadangan deposit tubuh selama masa kering agar produksi susu periode laktasi berikutnya lebih baik. Masa kering yang lebih lama pada sapi FH di lokasi penelitian yang seiring dengan meningkatnya periode laktasi ternyata tidak meningkatkan produksi susu pada periode laktasi berikutnya walaupun secara numerik lebih tinggi daripada rata-rata produksi susu sapi perah di Indonesia. Sudono *dkk.* (2005) meyakini bahwa masa kering lebih lama tidak menyebabkan penambahan produksi susu.

Masa kering pada sapi FH sangat beragam dimana ternak mengalami masa kering yang bertambah lama dengan bertambahnya periode laktasi yang berkaitan periode laktasinya. Periode laktasi atau umur sapi atau periode laktasi yang bertambah ternyata tidak dapat memperpendek lama masa kering. Pada Tabel 2 memperlihatkan rata-rata lama masa kering yang semakin meningkat dari periode laktasi pertama sampai periode laktasi ke lima. Sapi sapi FH pada penelitian ini tidak diperah atau dikeringkan bukan karena sapi tersebut sedang bunting tetapi karena produksi susu harian yang sudah sangat rendah. Sapi-sapi FH disini harus cepat dikawinkan setelah beranak sehingga lebih cepat menjadi bunting kembali, dan hal tersebut berkaitan langsung dengan manajemen perkawinan.

### 5.3.3 Produksi Susu 305 hari

Produksi susu 305 hari merupakan produksi susu total hasil penjumlahan dari produksi susu harian selama satu masa laktasinya pada satu periode laktasi.

Dimana produksi susu 305 hari ini telah dikonversikan berdasarkan umur sapi, frekuensi pemerahan dua kali sehari dan frekuensi masa laktasi. Data produksi susu yang diperoleh dari sistem *DHIA* sudah terkonversi dalam 305 hari 2XME.

Wartomo H, dkk (1990) yang menyatakan faktor – faktor penyesuaian yang digunakan di Amerika Serikat untuk mengubah produksi susu induk –induk yang berbeda umurnya pada saat laktasi menjadi berdasarkan umur dewasa, 305 hari produksi. Sapi-sapi FH pada penelitian ini mempunyai produksi susu 305 hari yang dapat dilihat pada Lampiran 2 dan rataannya disajikan pada Tabel 3.

Produksi susu laktasi 305 hari pada periode laktasi I, II, III, IV dan V berturut-turut adalah 10174,00±1492,83 l; 10232,90±1036,62 l; 9209,20±977,90 l; 8426,00±1414,27 l dan 7902,05±2184,27 l dengan rata-rata produksi adalah 9314,83 l. Kondisi ini hampir sama dengan yang dilaporkan dengan Wicaksono (2004) yang menyatakan produksi susu 305 hari per ekor pada periode laktasi ke 1; 2; 3; 4 dan 5 berturut-turut adalah 3438.23 kg; 3378.77 kg; 3527.79 kg; 3383.71 kg dan 3255.69 kg dengan pola yang semakin menurun.

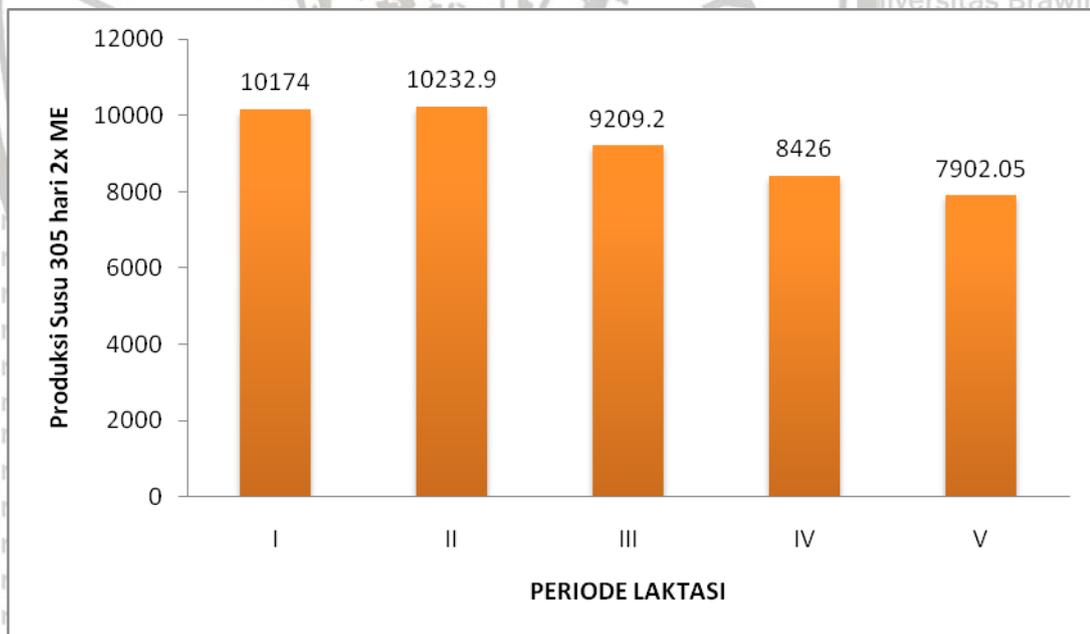
Tabel 3. Rataan produksi susu pada sapi perah pada periode yang berbeda

Periode laktasi	Variabel	
	Produksi susu 305 hari 2x ME	Produksi susu (l/hari)
I	10174,00±1492,83 <sup>c</sup>	31,71±2,21 <sup>c</sup>
II	10232,90±1036,62 <sup>c</sup>	32,00±5,05 <sup>c</sup>
III	9209,20±977,90 <sup>b</sup>	31,06±5,13 <sup>bc</sup>
IV	8426,00±1414,27 <sup>b</sup>	29,40±6,44 <sup>b</sup>
V	7902,05±2184,27 <sup>a</sup>	25,86±9,48 <sup>a</sup>

Keterangan : Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Hasil analisis ragam pengaruh periode laktasi terhadap produksi susu produksi susu terkoreksi 305 hari 2x ME pada sapi perah diperlihatkan pada Lampiran 8.

Hasil analisis ragam menunjukkan periode laktasi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap produksi susu selama 305 hari. Hasil pengamatan menunjukkan produksi susu pada periode laktasi I paling tinggi dibandingkan periode laktasi II; III; IV dan V. Sapi FH periode laktasi I mempunyai lama laktasi lebih pendek dari pada periode laktasi lainnya. Sapi FH untuk semua periode laktasi mempunyai total produksi susu lebih tinggi dari pada sapi FH berdasarkan laporan Tadesse dan Dessie (2003) meneliti sapi FH di Ethiopia Afrika yang tergolong beriklim panas melaporkan produksi susu sapi FH adalah 3028 kg. Sudono *dkk.* (2005) menyatakan bahwa rata-rata produksi susu sapi FH di Indonesia adalah 10 l per ekor per hari atau lebih kurang 3050 kg per laktasi, berarti sapi FH tersebut mempunyai total produksi susu satu periode laktasi masih lebih tinggi.



Gambar 8. Diagram batang produksi susu 305 hari 2X ME sapi perah pada berbagai periode laktasi

Sapi FH periode laktasi I - V pada penelitian ini mempunyai total produksi susu dengan pola produksi yang semakin menurun dimana periode laktasi V mempunyai total produksi susu paling rendah (Gambar 8).

Hal ini berkaitan dengan umur dan iklim. Sapi FH pada penelitian ini merupakan sapi ex impor sehingga keturunannya diduga mengalami stress panas untuk semua generasi sehingga menurunkan produksi susu. Menurut Chase (2010) sapi yang mengalami stress panas akan mengalami perubahan antara lain terjadi kenaikan suhu tubuh, respirasi meningkat dan terjadi kenaikan kebutuhan energi untuk hidup pokok. West (2003) melaporkan bahwa sapi yang mengalami cekaman panas akan terjadi kenaikan suhu tubuh dan suhu rektal, sehingga akan menurunkan konsumsi bahan kering, produksi susu dan efisiensi produksi susu.

Sapi FH tersebut berada di daerah tropis dengan suhu dan kelembaban yang tinggi menyebabkan terjadi aktivitas metabolisme dan fisiologis tubuh untuk beradaptasi terhadap kondisi lingkungan tropis. Kondisi lingkungan tropis ternyata dapat menurunkan produksi susu pada generasi keturunannya. Sapi FH akan melakukan aktivitas fisiologis untuk mengurangi pengaruh suhu dan kelembaban tinggi di daerah tropis. Hal tersebut sesuai dengan pendapat West *et al.* (1991) bahwa suhu lingkungan dan kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan sapi laktasi menurunkan performans dan terjadi penyesuaian status fisiologisnya.

Rataan produksi susu total pada satu periode laktasi (Tabel 3) memperlihatkan nilai yang semakin menurun dari periode laktasi pertama sampai periode laktasi berikutnya. Produksi susu total sapi FH tersebut akan mengalami puncak produksi pada periode laktasi 1. Produksi susu total satu periode laktasi akan meningkat karena sapi FH mempunyai masa pertumbuhan dan bertambah besar sampai dengan berumur 7 tahun, sehingga produksi susu akan meningkat.

Hal tersebutlah yang menyebabkan sapi FH akan meningkatkan produksi susu totalnya sampai laktasi ke 3. Menurut Sudono *dkk.* (2005), meningkatnya hasil susu tiap laktasi dari umur 2 tahun sampai umur 7 tahun itu disebabkan

bertambah besarnya sapi karena pertumbuhan dan jumlah tenunan-tenunan dalam ambing juga bertambah dan pertumbuhan ambing sapi mencapai maksimum pada laktasi 3 atau ke 4. Sapi FH yang dipelihara untuk produksi susu sebaiknya dipelihara sampai periode laktasi yang memproduksi susu tertinggi atau setelah melewati puncak produksi susu pada periode laktasinya. Produksi susu akan terus menurun pada periode laktasi berikutnya setelah melewati puncak produksi susu dan akan terus menurun karena umur sapi FH yang menua

Puncak total produksi susu pada sapi FH dicapai pada periode laktasi I. Hasil pencapaian total produksi susu pada penelitian ini tidak sesuai dengan hasil penelitian Schmidt *et al.* (1988) yang menyatakan sapi berumur beranak pertama 24 bulan akan mempunyai total produksi susu akan meningkat sampai laktasi ke enam dan kemudian akan menurun karena umur yang menua. Menurut Albarran *et al.* (2008), sapi FH di Inggris pada laktasi pertama berproduksi susu lebih rendah daripada produksi susu periode laktasi berikutnya. Rekik *et al.* (2003) sapi FH yang dipelihara di Tunisia benua Afrika mempunyai total produksi susu tertinggi pada laktasi ke tiga.

Produktivitas ternak atau kemampuan untuk menghasilkan produk berupa susu pada ternak perah, dipengaruhi oleh banyak faktor, di antaranya genetic (species, bangsa, individu), masa laktasi, kesehatan ternak dan faktor lingkungan (makanan, iklim, teknik pemerahan) (Walstra *et al.* 1999). Selain itu, produksi susu juga dipengaruhi oleh selang beranak (*calving interval*), masa kering dan frekuensi pemerahan (Sudono *et al.* 2003). Produksi susu ini erat kaitannya dengan konsumsi energi dan cenderung mengikuti pola kurva produksi, tetapi konsumsi energi dan cenderung mengikuti pola kurva produksi, tetapi keseimbangan energy pola kurvanya berbanding terbalik dengan kurva produksi susu. Dengan kata lain, pada saat produksi susu meningkat, keseimbangan

energi mengalami penurunan dan pada saat produksi susu menurun, keseimbangan energi mengalami peningkatan dan cenderung stabil, meskipun produksi susu terus mengalami penurunan.

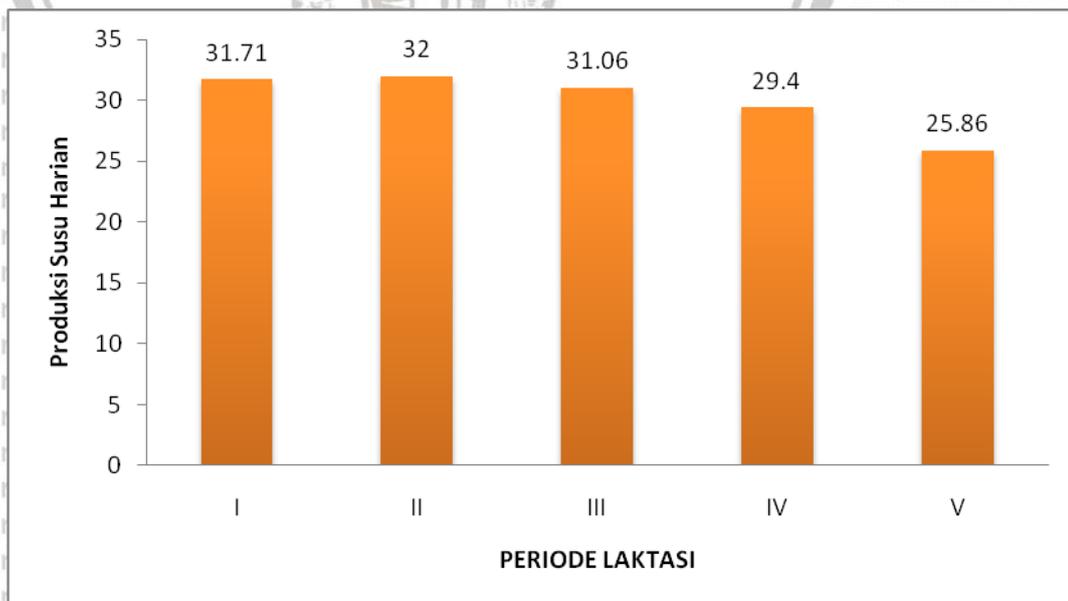
Pertambahan nilai paritas cenderung menyebabkan penurunan jumlah produksi susu. Faktor fisiologi antara lain penurunan fungsi otot, penurunan fungsi kelenjar ambing, penurunan kemampuan mencerna makanan dan kerusakan sel-sel di dalam tubuh akibat bertambahnya umur diduga menjadi penyebab penurunan produksi susu. Zainudin *dkk.* (2015) menjelaskan bahwa dengan bertambahnya umur maka kondisi tubuh ternak secara fisiologis berupa kemampuan otot, tulang serta jaringan sudah melemah dan disertai dengan kerusakan sel-sel yang cepat. Gurnessa dan Melaku (2012) yang menyatakan bahwa produksi susu tidak menunjukkan variasi yang signifikan pada usia dan kelompok paritas yang berbeda namun cenderung menurun. Tjatur *dkk.* (2010) menyebutkan dalam penelitiannya, bahwa status fisiologis pada paritas I, II dan III dalam taraf kondisi yang sama terkait dengan kematangan dan kesiapan sel-sel kelenjar ambing untuk berproduksi.

Kemampuan reproduksi dan produktivitas sapi muda diduga lebih baik dibandingkan induk sapi yang tua serta lebih efisien pemanfaatan nutrisi pakan untuk memenuhi kebutuhannya. Zainudin *dkk.* (2015) menyebutkan bahwa pada induk sapi perah yang lebih muda menunjukkan efisiensi reproduksi yang lebih baik daripada induk yang berumur lebih tua. Anggraeni (2013) menyatakan bahwa perbedaan produksi lebih tinggi pada paritas I dan II serta menurun pada sapi multi paritas.

### **5.3.4 Produksi Susu Harian**

Rataan produksi susu harian sapi FH pada penelitian ini adalah 30,47 kg (Tabel 3) dan hasil analisis ragam pada Lampiran 8 memperlihatkan terdapat

pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) periode laktasi terhadap produksi susu harian. Rataan produksi susu pada penelitian ini hampir sama apabila dibandingkan dengan sapi FH di daerah aslinya yaitu di Belanda yang beriklim sedang (*temperate*) sebagai wilayah asli untuk kehidupan sapi FH. Kanada tergolong beriklim sedang sampai dingin dan menurut Miglior *et al.* (2007) rata-rata produksi susu harian sapi FH di Kanada adalah 27.0-33.5 kg. Menurut pendapat Toharmat *et al.* (2007), sapi FH di Indonesia 85.94 % berproduksi susu dibawah 16 kg per ekor per hari, maka produksi susu harian sapi FH memiliki tingkat produksi susu yang tinggi untuk sapi yang dipelihara di daerah tropis seperti Indonesia ini. Produksi susu harian sapi FH dipengaruhi juga oleh asupan nutrisi pada sapi betina yang sedang laktasi. Sapi FH yang berada di wilayah tropis akan meningkatkan konsumsi minum untuk mengurangi adanya cekaman panas sehingga akan terjadi penurunan konsumsi pakan. Sapi FH laktasi akan menggunakan sebagian nutrisi yang dikonsumsi untuk melawan cekaman panas, sehingga nutrisi untuk produksi susu berkurang akibatnya produksi susu yang dihasilkan tidak sesuai harapan.



Gambar 9. Diagram batang produksi susu harian sapi perah pada berbagai periode laktasi

Sapi FH laktasi memperlihatkan rataan produksi susu harian (Gambar 9) yang semakin menurun dengan bertambahnya periode laktasi. Produksi susu harian tertinggi sebesar  $34,05 \pm 2,89$  l pada periode laktasi I, kemudian menurun pada periode laktasi ke V sebesar  $25,86 \pm 9,48$  l sehingga produksi susu harian akan menurun dengan bertambah umur sapi tersebut. Hal ini tidak sesuai dengan hasil penelitian Miglior *et al.* (2007) yang melaporkan sapi Canadian Holstein mempunyai rataan produksi susu harian per ekor yang semakin meningkat setiap periode laktasi, yaitu laktasi pertama 27.0 kg, laktasi ke dua 31.7 kg dan laktasi ke tiga 33.5 kg.

Pertambahan nilai periode laktasi cenderung menyebabkan penurunan jumlah produksi susu. Faktor fisiologi antara lain penurunan fungsi otot, penurunan fungsi kelenjar ambing, penurunan kemampuan mencerna makanan dan kerusakan sel-sel di dalam tubuh akibat bertambahnya umur diduga menjadi penyebab penurunan produksi susu (Zainudin *dkk.* 2015). Anggraeni (2013) menyatakan bahwa perbedaan produksi lebih tinggi pada periode laktasi I dan II serta menurun pada sapi multi periode laktasi.

Paritas ternak atau periode laktasi menunjukkan berapa kali ternak tersebut telah mengalami partus. Produksi tertinggi, umumnya dicapai pada paritas ke IV dengan rentang umur 5,5-7 tahun. Makin dan Suharwanto (2012) melaporkan bahwa puncak produksi (*mature equivalent*) dicapai pada paritas kedua. Berbeda dengan Murti (2014) menyatakan bahwa puncak produksi tercapai pada Paritas IV pada kisaran 5,5-7 tahun. Kurnianto *et al.* (2004) menjelaskan bahwa produksi susu akan terus meningkat mulai ternak umur 3 tahun sampai dengan umur 7 atau 8 tahun, kemudian menurun secara berkala.

### 5.3.5 Peak DIM dan Peak Milk

Kurva produksi susu pada sapi perah laktasi adalah suatu bentuk kurva produksi susu yang terbentuk karena induk sapi memproduksi susu dengan pola produksi susu yang meningkat dengan cepat pada awal laktasi dan setelah mencapai puncak produksi akan terjadi penurunan produksi susu sampai sapi perah dikeringkan. Hasil pengamatan peak DIM dan peak milk pada sapi perah berdasarkan periode laktasi diperlihatkan pada Lampiran 2. Rata-rata nilai peak DIM dan peak sapi perah berdasarkan periode laktasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Puncak produksi susu sapi FH pada periode laktasi I – V berturut-turut adalah terjadi pada minggu ke 105,1 hari; 71,5 hari; 70,1 hari; 83,8 hari dan 81,6 hari. Hasil analisis ragam pengaruh periode laktasi terhadap peak DIM dan peak milk pada sapi perah diperlihatkan pada Lampiran 9 dan 10. Hasil analisis ragam menunjukkan terdapat pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) periode laktasi terhadap puncak produksi susu dan puncak waktu produksi sapi perah. Sapi FH tersebut mempunyai puncak produksi yang tidak sama dan sapi periode laktasi II dan II mencapai puncak tercepat sementara sapi periode laktasi I yang paling lama. Hal ini disebabkan variasi atau perbedaan antara sapi (beranak, bunting atau kesehatan) atau lingkungan (musim beranak, manajemen praktis dan penanganan kesehatan akan mempengaruhi bentuk kurva produksi susu (Arreola *et al.* 2004). Kurva laktasi berbeda diantara periode laktasi dan kurva laktasi dipengaruhi oleh cepat atau lambat dewasa tubuh sapi (Cole and Null, 2009).

Puncak produksi susu dicapai dengan waktu yang tidak bersamaan untuk masing-masing periode laktasi. Pencapaian puncak produksi akan lebih cepat terjadi pada sapi periode laktasi II dan III yaitu minggu ke 10, kemudian meningkat 10 harian sampai periode laktasi V (minggu ke 12). Rataan puncak dan produksi susu tertinggi dapat dilihat pada Tabel 4. Pencapaian waktu puncak

produksi susu pada sapi FH semakin lambat dengan meningkatnya periode laktasi. Sapi FH periode laktasi II dan III mencapai waktu puncak produksi susu paling cepat dengan produksi susu tergolong lebih baik daripada sapi periode laktasi I, IV dan V. Schmidt *et al.* (1988) menyatakan bahwa puncak produksi pada kurva laktasi normal dicapai oleh sapi pada saat 3 sampai 6 minggu setelah beranak.

Tabel 4. Rata-rata hari dan produksi susu tertinggi dalam satu panjang laktasi untuk setiap periode laktasi

Periode laktasi	Parameter	
	Puncak Waktu (hari)	Produksi Susu Tertinggi (l)
I	105,1±41,5 <sup>b</sup>	39,3±3,7 <sup>a</sup>
II	71,5±27,5 <sup>a</sup>	45,7±4,1 <sup>c</sup>
III	70,1±28,8 <sup>a</sup>	44,9±3,9 <sup>bc</sup>
IV	83,8±44,7 <sup>a</sup>	42,9±4,2 <sup>a</sup>
V	81,6±51,6 <sup>a</sup>	40,6±10,5 <sup>a</sup>

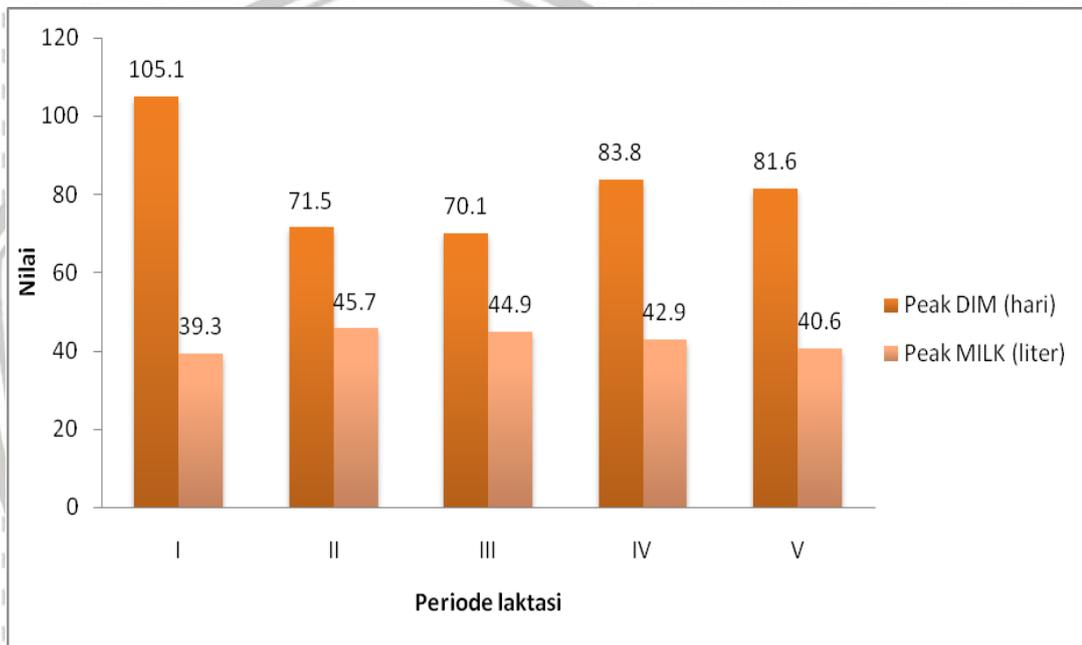
Keterangan : Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Tabel 3 memperlihatkan bahwa produksi susu tertinggi periode laktasi II adalah paling tinggi dibandingkan periode laktasi lainnya akan dengan waktu pencapaiannya paling cepat yaitu minggu ke 10. Pencapaian puncak produksi susu pada periode laktasi II tidak terjadi pada minggu ke 3 tetapi waktu pencapaian ditunda hingga minggu ke 10 dengan produksi susu puncak lebih tinggi. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan pencapaian produksi susu sapi FH dicapai pada hari ke 49 atau minggu ke 7 (Prayoga, 2005; Atashi *et al.* 2009).

Menurut Fadlemoula *et al.* (2007) puncak produksi susu pada sapi perah akan tercapai pada minggu ke 9.04.

Sapi FH mengalami mengalami proses penyembuhan rahim untuk kembali seperti semula (*invulusi uteri*) sekitar 40 hari setelah beranak. Pada saat yang sama induk sapi tersebut memproduksi susu untuk memenuhi kebutuhan anaknya. Puncak produksi susu sapi FH atau sapi perah lainnya dapat dicapai dengan baik sekitar 40-60 hari (6-9 minggu) setelah beranak. Konsumsi nutrisi

yang diperoleh induk sapi FH setelah hari ke 40 adalah sebagian besar untuk produksi susu sehingga terjadi kenaikan produksi yaitu setelah involusi terjadi dan tercapai puncak produksi susu sekitar hari ke 60 setelah beranak. Sapi FH pada penelitian ini mempunyai waktu puncak produksi susu kurang dari 40 hari setelah beranak yaitu saat sapi mengalami involusi uteri. Setelah puncak produksi susu dicapai maka sebaiknya dilakukan usaha untuk mengatur laju penurunan produksi susu tidak terlalu cepat atau diusahakan penurunan produksi susu sekecil mungkin agar produksi susu tetap tinggi selama satu periode laktasi.



Gambar 10. Diagram batang peak DIM dan peak milk sapi perah pada berbagai periode laktasi

Penurunan laju produksi susu setelah puncak produksi berhubungan dengan kemampuan mempertahankan sel-sel alveolus pada ambung sapi tetap baik dan banyak. Pakan yang diberikan setelah melewati puncak produksi berhubungan langsung untuk mempertahankan jumlah alveolus tetap tinggi.

Pakan tersebut harus mempunyai kadar protein yang tinggi. Prayoga (2005)

menyatakan setelah mencapai puncak produksi susu tertinggi maka produksi susu akan terus menurun hingga hari ke 301.

Pencapaian puncak produksi susu pada sapi FH menurut Indriyani *dkk.* (2003) pada laktasi pertama dan ke dua adalah hari ke 35 (minggu ke 5); Sudono *dkk.* (2005) pada 2 bulan (minggu ke 8-9) dan Prayoga (2005) pada hari ke 49 (minggu ke 7). Sapi FH pada penelitian lebih lama pencapaian waktu puncak produksi susu yaitu pada minggu ke 10-12 dimana pencapaian waktu puncak produksi susu yang baik dicapai pada hari ke 40-60 atau 6- 9 minggu setelah beranak.

Puncak produksi susu pada sapi FH semakin meningkat dari periode laktasi I ke periode laktasi II dan kemudian menurun kembali. Puncak produksi susu pada sapi FH periode laktasi I; II; III; IV dan V berturut-turut adalah  $39,3 \pm 3,7$  l;  $45,7 \pm 4,1$  l;  $44,9 \pm 3,9$  l;  $42,9 \pm 4,2$  l dan  $40,6 \pm 10,5$  l (Tabel 3). Puncak produksi susu sapi FH tersebut masih lebih tinggi dari pada penelitian Indriyani *et al.* (2003) yaitu puncak produksi dicapai 12.49 l pada laktasi pertama dan 12.45 l pada laktasi ke dua.

Sapi FH penelitian ini mencapai puncak produksi susu tergolong lama yaitu lebih dari 8 minggu atau 2 bulan untuk semua periode laktasi, dimana puncak produksi susu sapi FH dicapai pada hari ke 49, atau minggu ke 7 (Prayoga 2005; Atashi *et al.* 2009). Puncak produksi susu periode laktasi pertama 39,36 kg, meningkat sampai periode laktasi ke II dan menurun kembali sampai periode laktasi ke V (Tabel 4). Hasil penelitian ini sesuai yang dilaporkan Atashi *et al.* (2009) pencapaian puncak produksi susu pada laktasi pertama adalah paling rendah dan tertinggi pada laktasi ke tiga. Puncak produksi susu tertinggi sapi berdasarkan periode laktasinya tercapai pada periode laktasi / periode laktasi ke II (Gambar 9). Periode laktasi ke III mencapai puncak produksi susu pada minggu ke 10 dengan produksi susu adalah  $45,74 \pm 4,10$  l per ekor per

hari. Hal ini berkaitan dengan umur dan berat badan sapi dimana sapi FH akan bertambah besar tubuhnya karena masih mengalami pertumbuhan sampai periode laktasi / periode laktasi ke V atau berumur 7 tahun. Produksi susu akan meningkat dengan semakin bertambah besar tubuhnya, sehingga puncak produksi susu akan semakin meningkat. Menurut Indriyani *dkk.* (2003) puncak produksi susu sapi FH pada laktasi pertama adalah hari ke 35 (minggu ke 5) dengan produksi 12.49 l dan pada laktasi ke dua hari ke 35 dengan produksi susu 15.50 l.

Sapi-sapi FH dalam penelitian ini mempunyai masa kering yang pendek yaitu 54 - 71 hari akan tetapi memiliki masa laktasi yang kurang dari 305 hari (10 bulan). Masa kering yang pendek akan menyebabkan sapi belum dapat meningkatkan produksi susu pada periode laktasi berikutnya lebih tinggi karena sapi FH tersebut tidak mempunyai banyak waktu untuk mendeposit pakan yang dikonsumsi di dalam tubuhnya selama masa kering. Walaupun konsumsi pakan sapi FH tersebut selama masa laktasi dan masa kering adalah cukup baik secara kualitas dan kuantitas tetapi produksi susu pada periode laktasi berikutnya tidak lebih baik. Hal ini berarti pakan yang dikonsumsi kurang cukup untuk dijadikan timbunan atau mendeposit di jaringan tubuh untuk persiapan produksi susu periode laktasi berikutnya.

Kurva produksi susu memperlihatkan bahwa pencapaian puncak produksi susu lebih cepat dari yang diharapkan akan tetapi persistensinya tergolong tinggi.

Laju penurunan produksi susu setelah puncak produksi selama masa laktasi adalah landai sampai dengan dikeringkan. Produksi susu perekor pada saat puncak produksi susu tergolong tinggi akan tetapi produksi susu masih dapat lebih tinggi karena pencapaian yang tergolong lebih cepat.

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dari aspek efisiensi reproduksi menunjukkan sapi FH periode laktasi I dan II lebih baik daripada sapi perah periode laktasi III, IV dan V. Sedangkan untuk produksi susu sapi FH periode laktasi I, II dan III mempunyai produksi susu yang lebih tinggi daripada periode laktasi IV dan V.

### 6.2 Saran

Untuk meningkatkan produksi susu dan efisiensi reproduksi sapi perah di Indonesia perlu perbaikan manajemen bibit dan tatalaksana recording dan pemeliharaan.



## DAFTAR PUSTAKA

Abriyanti, W.H., E. Setyawati., dan P. Surjowardojo. 2013. Penampilan Produksi Susu Sapi Peranakan Friesian Holstein Berdasarkan Body Condition Score di Wilayah Kerja Koperasi Agro Niaga (KAN) Jabung Kabupaten Malang. Universitas Brawijaya. Malang

Akers, R.M., 2002. *Lactation and The Mamary Gland*. Iowa : Iowa State Press.

Albarran, B., Portillo, and Polloh, G. E., 2008. Genetic parameter derived from using a biological model of lactation on records of commercial dairy cows. *J Dairy Sci* 91: 3639-3648.

Alejandrino, A.L., C.O. Asaad., B. Malabayabas., A.C. De Vera., M.S. Herrera., C.C. Deocariz., L.M. Ignacio and L.P. Palo., 1999. Constraints on dairy cattle productivity at the smallholder level in the Philippines. *Preven. Vet. Med.* 38: 167-178

Ali, A. K. A., A. Al-Haidary, M. A. Alshaikh, M. H. Gamil, and E. Hayes., 2005. Effect of days open on the lactation curve of Holstein cattle in Saudi Arabia. *Asian-Australia. J Anim Sci* 13 : 277-286

Al-Samarai., 2009. Some factor influencing twinning rate in a herd of Holstein cattle in Iraqi. *Pakistan Vet. J.* 29, 2009

Anggraeni A, Fitriyani Y, Atabany A, dan Komala I., 2008. Penampilan produksi susu dan reproduksi sapi Friesian Holstein di Balai Pengembangan Pembibitan Ternak Sapi Perah Cikole, Lembang. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*; Bogor 11-12 Nop 2008. Departemen Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Anggraeni, A. 2006. Productivity of Holstein-Friesian dairy cattle maintained under two system in Central Java, Indonesia. *Disertasi*. University of Newcastle upon Tyne, United Kingdom.

Anggraeni, A., 2012. Perbaikan genetik sifat produksi susu dan kualitas susu sapi Friesian Holstein melalui seleksi. *J. Wartazoa* 22 (1): 1-11

Anggraeni, A., 2013. Keragaan produksi susu sapi perah: kajian pada faktor koreksi pengaruh lingkungan internal. *J. Wartazoa*, 13 (1): 1-9.

Arreola, D. V., Kebreab, E., Dijkstra, J and France, J., 2004. Studi of lactation curve in dairy cattle on farm in Central Mexico. *J Dairy Sci* 87: 3789-3799.

Atabany, A., Purwanto, B. P., Toharmat, T., dan Anggraeni, A. 2011. Hubungan masa kosong dengan produktivitas pada sapi perah *Friesien Holstein* di Baturaden, Indonesia. *Media Peternakan Jawa Barat*. 34 (2): 77-82.

Atashi, H., Sharbabak, M.M and Sharbabak, H. M., 2009. Environmental factor affecting the shape components of lactation curves in Holstein dairy cattle of Iran. *Livest Res Rur Dev* 21

Badan Standardisasi Nasional., 1998. *Standar Nasional Indonesia* 01-3141-1998: *Susu Segar*. Departemen Perindustrian Indonesia. Jakarta.

Ball, P. J, and Peters, A. R., 2007. *Reproduction in Cattle*. Ed ke-3. Blackwell Publishing. Oxford United Kingdom.

Brotherstone, S., Thompson, R and White, I. M. S, 2003. Effect of pregnancy on daily milk yield of Holstein Friesian dairy cattle. *Lives Prod Sci* 87 : 265-269.

Chase, L. E., 2010. *Climate change impact on dairy cattle*. Ithaca Ny 14853 Departemen of Animal Science. Cornell University. (lec 7 @ cornel. edu) [27 Februari 2017].

Cole, J. B. and D. J. Null. 2003. Genetic evaluations of lactation persistency for five breeds of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 92: 2248-2258.

Cole, J., Null, D, and VanRaden, P., 2009. Best prediction of yields for long lactations. *J Dairy Sci.* 92, 1796-810.

DeLaval., 2008. Milking Technology. Di dalam: DeLaval Editor. *The Lactating DairyCow*. USA: DeLaval Publishing. [terhubung berkala].<http://www.milkproduction.com/library> [5 Maret 2018].

Dematawewa, C. M. B., R. E. Pearson, and P. M. VanRaden. 2007. Modeling extended lactations of Holstein. *J. Dairy Sci.* 90: 3924-3936

DeVriest., 2006. *Determinants of the cost of days open in dairy cattle*. Gainesville 32611. USA. Departemen of Animal Sciences. University of Florida. <http://www.animal.ufl.edu/devries/publications/2006/isv> [27 Februari 2017].

Eckles, C.H., Coms, W.R and Macy, H., 1984. *Milk and Milk Product* Ed ke-4. Denvile Illinois: The Mac Graw Hill Publisher Inc.

Effendi, P., A. Hidayat., A.A. Fuad., Y. Patyadi., K. Taguchi dan T. Sugikawa., 2002. *Kesehatan reproduksi. Buku Petunjuk Teknologi Sapi Perah di Indonesia*. Bandung : PT. Sony Sugema Pressindo.

Ensminger, M. E and Howard, D. T., 2006. *Dairy Cattle Science*. 4th Ed. The Interstate Printers and Publisher, Inc. Danville.

Fadlemoula, A. A., Yousif, L. A dan Abu Nikhaila, A. M., 2007. Lactation curve and persistency of crossbred dairy cows in the Sudan. *J App Sci Res* 3: 1127-1133.

FAO., 2011. *A review of reproductive performance of female Bos Indicus (Zebu) cattle*. FAO Corporate Document Repository: Produce by ILRI. [www.fao.org/wavedocs/ILRI/x544ZE/x544eO3.htm](http://www.fao.org/wavedocs/ILRI/x544ZE/x544eO3.htm) [27 Februari 2017].

Feliciano, M.C, L. Mateus dan L. L. da Costa., 2003. *Luteal Function and Metabolic Parameters in Relation to Conception in Inseminated Dairy Cattle*. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias* 98 (545) 25-31

Gertenbach, W. D., 2005. *Breed of Dairy Cattle*. Cedarn Agricultural Development Institute. Copyright by DAEA. <http://agriculture.kzntl.gov.za/portal/agricpublications>. [27 Februari 2017].

Gurmessa, J and Melaku, A., 2012. Effect of lactation stage, pregnancy, parity and age on yield and major components of *raw milk in bred cross Holstein Friesian cows*. *World J. Dairy and Food Sci.*, 7 (2): 146-149.

Hadisutanto, B., B. Purwantara dan S. Darodja., 2010. *Intensitas Dan Waktu Estrus Pada Berbagai Periode laktasi Induk Sapi Perah Fries Holland Pasca Partus*. Lembaga Penelitian Politeknik Pertanian Kupang. Kupang

Hafez, E. S. E., 2000. *Reproduction in Farm Animal*. Ed ke-7. Lea & Febiger. Philadelphia.

Hardjopranjoto, S., 1995. *Ilmu Kemajiran Pada Ternak*. Surabaya : Airlangga University Press.

Hardjosubroto W, E.J. Warwick dan J. Maria Astuti, 1990. *Pemuliaan Ternak : Gajah Mada University Press*.

Hidayat, A., Effendi, P, dan Sugiwaka, T., 2002. *Informasi Teknologi Penunjang pada Kesehatan Reproduksi*. Ed ke-1. PT Sonysugema Pressindo. Bandung.

Hoards., 2006. *Dairy Cattle Fertility and Sterility*. WD Hoard and Sons Company. USA.

Hurley, W.L., 2007. *Lactation Biology*. Urbana-Champaign: Department of Animal Sciences University of Illinois. [terhubung berkala]. <http://www.classes.ansci.uiuc.edu/ansc438> [4 April 2018].

Indriyani, H., Anang. A., Noor, R. R dan Thalib, C., 2003. Efektivitas catatan Test Day untuk evaluasi genetik produksi susu pada sapi perah. [Http : // docs. Google. Com/ gview](http://docs.google.com/gview) [27 Februari 2017].

Izquierdo, C. A., V. M. X. Campos, C. G. R. Lang, J. A. S. Oaxaca, S. C. Soares, C. A. C. Jimenez, M. S. C. Jimenez, S. D. P. Betancurt, and J. E. G. Liera. 2008. *Effect of the offsprings sex on open days in dairy cattle*. *J. Ani. Vet. Adv.* 7: 1329-1331.

Jainudeen and Hafez, E.S.E., 2000. *Reproduction in Farm Animal*. Ed ke-7. Philadelphia : Lea & Febiger

Kurnianto, E., Sumeidiana, I dan Yuniara, R., 2004. Perbandingan dua metode pendugaan produksi susu sapi perah berdasarkan catatan sebulan sekali. *J. Indon. Trop. Agric.*, 29 (4): 1-6.

Larson, B.L., 2005. *Biosynthesis and Cellular Secretion of Milk*. Di dalam: Larson BLEditor. *Lactation*. Iowa: Iowa State Press.

Lee, J.K., VanRaden, P.M., Norman, H.D., Wiggans, G.R., Meinert, T.R., 2008. Relationship of yield during early lactation and days open during current lactation with 305 days yield. *J Dairy Sci* 80 : 771-776.

Losinger, W. C, and Heinrichs, A. J., 1996. Dairy operation management practices and herd milk production. *J Dairy Sci* 79 : 506-514.

Lukman, D. W., Sudarwanto, M., Sanjaya, A.W., Purnawarman, T., Latif, L., dan Soejoedono, R.R., 2009. Higiene Pangan. Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner. Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesmavet. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Makin, M dan Suharwanto, D., 2012. Performa sifat-sifat produksi susu dan reproduksi sapi perah Fries Holland di Jawa Barat. *J. Ilmu Ternak*, 12 (2): 39-44.

Makin, M., 2011. Tata Laksana Peternakan Sapi Perah. Graha ilmu. Yogyakarta

Miglior F., Sewalem A., Jamrozik J., Lefebvre D.M and Moore R.K., 2007. Genetic analysis of milk urea nitrogen and lactose and their relationships with other production traits in Canadian Holstein cattle. *J Dairy Sci* 90 : 2468-2479.

Mitchell, R. G., G. W. Rogers, C. D. Dechow, J. E. Vallimont, J. B. Cooper, U. Sander-Nielsen, and J. S. Clay. 2005. Milk urea nitrogen concentration: heritability and genetic correlation with reproductive performance and disease. *J Dairy Sci* 88 : 4434-4440

Murray, B. B., 2009. *Maxemazing conception rate in dairy cows : heat detection*. Queens Printer for Ontario. <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/faacts/84.048.htm> [27 Februari 2017].

Murti, T.W., 2014. *Ilmu Manajemen dan Industri Ternak Perah*. Pustaka Reka Cipta, Bandung

Nilforooshan, M. A, and Edriss, M. A., 2004. Effect of age at first calving on some productive and longevity traits in Iranian Holsteins of the Isfahan province. *J Dairy Sci* 87 : 2130-2135.

Oseni, S., Misztal, I., Tsuruta, S and Rekaya, R., 2003. Seasonality of days open in USA Holstein. *J Dairy Sci* 86 : 3718-3725

Pirlo, G., Miflor, F, and Speroni, M., 2000. Effect of age at first calving on production traits and on difference between milk yield and return and rearing cost in Italian Holsteins. *J Dairy Sci* 83 : 603-608.

Prayoga, S.B.K., 2005. Penggunaan model test day regresi tetap (FRTDM) dalam estimasi efisiensi relatif seleksi tidak langsung produksi susu pada sapi perah Fries Holland. *Http : // docs. Google. Com / gview*. [27 Februari 2017]

Prihatin, O. D., Atabany, A, dan Angraeni, A., 2007. Performa reproduksi sapi dara Friesian Holstein pada peternakan rakyat KPSBU dan BPPT SP Cikole Lembang. *Prosiding. Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII*; Bogor 21 Nop 2007. Departemen Pertanian. Badan Penelitian Pengembanagn Pertanian.

Pszczola, M., Aguilar I., and Misztal, I., 2009. Short communication : Trend for monthly change in days open in Holstein. *J Dairy Sci* 92 : 4689-4696.

Purba., 2008. *Gangguan reproduksi sapi perah di PT Greenfield Indonesia, Malang*. Direktorat Program Diploma IPB. Bogor

Purwantara, B., Achjadi, R. K., Tambing, S. N, and Wicaksono, C. N., 2001. The effect of season and milk production on reproductive performance in dairy cows. *Proceedings of the Association of Institut for Tropical Veterinary Medicine*, Copenhagen.

Ray, D.E., A.H. Jassim., D.V. Armstrong., F. Wiersma and J.D. Schuh., 1992. Influence of season and microclimate on fertility of dairy cows in a hot-arid environment. *Intl. J. Biomet.* 36: 141 – 145.

Rokana, E., Sigit, M. dan Soeroni, M. 2010. Hubungan antara umur induk dan lama menyusui terhadap periode anesterus post partum kambing Peranakan Etawa (PE). *Jurnal Penelitian.* 26 (1): 145-150.

Sadikin, M., 2001. *Biokimia Darah*. Jakarta: Widya Medika.

Sanh, M. V., Wiktorsson, H and Lyl, V., 2002. Effect of natural grass forage to concentrate ratios and feeding principles on milk production and performance of crossbred lactating cows. *Asian Aus. J Anim Sci.* 15 : 650-657.

Sartori, R., G.J.M. Rosa and M.C. Wiltbank., 2002. Ovarian structures and circulating steroids in heifers and lactating cows in summer and lactating and dry cows in winter. *J. Dairy Sci.* 85: 2813 – 2822

Sarwiyono., Djoharyani, T and Ibrahim, M.N.M., 1993. Housing and manajemen of dairy cattle in small scale form of East Java in Indonesia. *Asian Austr J Anim Sci* 6 : 319-468.

Schmidt, G.H., Van Vleck, L.D and Hutjens, M.F., 1998. *Principles of Dairy Science*. Ed ke-2. New Jersey USA : Printce Hall. Engle Wood Cliffs.

Shandolm, T.M and Saarela, M., 2003. *Functional Dairy Products*. England: CRC Press.

Soeharsono., 2008. *Laktasi Produksi dan Peranan Air Susu Bagi Kehidupan Manusia*. Widya Padjadjaran. Bandung

Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie., 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistik. Suatu Pendekatan Biometrik*. Terjemahan : Ir. Bambang Soemantri. Edisi Kedua. PT Gramedia. Jakarta

Subronto., 2003. *Ilmu Penyakit Ternak I*. Gajah Mada Univ Pres. Yogyakarta.

Subroto, T. I., 2000. *Ilmu Penyakit Ternak II*. Gajah Mada University Press. Jogjakarta

Sudono, A., 2003. *Ilmu Produksi Ternak Perah*. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor

Sudono, A., Rosdiana, R. F and Setiawan, B.S., 2005. *Beternak Sapi Perah Secara Intensif*. Ed ke-3. Jakarta: Agromedia Pustaka

Tadesse, M., Thiengtham, J., Pinyopuminig, and Prasanpanich, S., 2010. Productive and reproductive performance of Holstein Friesian dairy cows in Ethiopia. *Livest Res Ru. Dev* 22 (2).

Tjatur, A.N.K., Surjowardojo, P dan Ihsan, M.N., 2010. Penampilan produksi sapi perah Friesian Holstein (FH) pada berbagai paritas dan bulan laktasi di ketinggian tempat yang berbeda. *J. Ilmu-Ilmu Peternakan Brawijaya*, 20 (1): 55-64.

Toharmat, T., R. R. Noor, Nahrowi, R. R. A. Maheswari, L. Abdullah, D. Evvyernie, C. Sumantri, A. D. Lubis, I. G. Permana, Burhanudin, A. Setiana, A. Atabany, I. Komala, Hamzah, F. Luthan, T. Setiawati, Yulizar, D. Wahyuni, G. Santoso, N. L. Tobing, dan D. Rahayu. 2007. Review agribisnis persusuan di Indonesia. Kerjasama Tim Fakultas Peternakan IPB dan Deptan, Jakarta

Townson, D.H., P.C.W. Tsang, W.R. Butler, M. Frajblat, L.C. Griel Jr, C.J. Johnson, R.A. Milvae, G.M. Niksic, and J.L. Pate., 2002. Relationship of fertility to ovarian follicular waves before breeding in dairy cows. *J. Anim. Sci.* (80): 1053–1058.

Turkylenaz, M. K., 2005. Reproductive characteristic of Holstein cattle reared in a private dairy cattle enterprase in Aydin. *Turk J Vet Anim Sci* 29: 1049-1052.

Tyler, H. D. and M. E. Ensminger., 2006. *Dairy Cattle Science. 4th Edition*. Prantice Hall, New Jersey

VanRaden, P. M., C. M. B. Dematawewa, R. E. Pearson and M. E. Tooker., 2006. Productive life including all lactations and longer lactations with diminishing credits. *J. Dairy Sci.* 89: 3213-3220.

Vukasinovich, N., Moll, J and Casanova, L., 2001. Implementation of routine genetic evaluation for longevity based on survival analysis technique in dairy cattle population in Switzerland. *J Dairy Sci* 84 : 2073-2080.

Walstra, P., Geurts, T.J., Noomen, A., Jellema, A., and van Boekel, M.A.J.S., 1999. *Dairy Technology*. New York: Marcel Dekker Inc.

Wathes, D.C., N. Bourne, J. Brickell, A. Swali dan V.J. Taylor., 2005. *Relationship Between Production and Reproduction*. The 26th European Holstein and Red Holstein Conference, Prague

West, J.W., 2003. Effects of heat stress on production in dairy cattle. *J Dairy Sci* 86: 2131-2144

West, J.W., Mullinix, B.G and Sandifer, T.G., 1991. Effects of bovine somatotropin on physiologic responses of lactating Holstein and Jersey cows during hot, humid weather. *J Dairy Sci* 74: 840.

Wicaksono, C. N., 2004. Pendugaan nilai pemuliaan dan genetic trends produksi susu di peternakan sapi perah Taurus Dairy Farm Cicurug Sukabumi. *Tesis*. Bogor: Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor

Wilbank, M.C., P.M. Fricke., S. Songsritavong., R. Sartori and O.J. Ginther., 2000. Mechanisms that prevent and produce double ovulations in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 83: 2998 – 3007.

Yousef, M.K., 1985. Thermoneutral zone. In: Yousef MK, editor. 1985. *Stress Physiology in Livestock*. Volume ke-1. Boca Raton Florida : CRC Press Inc.

Zainudin, M., Ihsan, M.N dan Suyadi, 2015. Efisiensi reproduksi sapi perah PFH pada berbagai umur di CV. Milkindo Berka Abadi Desa Tegalsari Kecamatan Pekanten Kabupaten Malang. *J. Ilmu-ilmu Peternakan*, 24 (3): 32-37.

# Lampiran



Lampiran 1. Hasil Pengamatan sifat –sifat reproduksi

**Periode Laktasi I**

Periode Laktasi	S/C	Days Open (Hari)	Calving Interval (Hari)
1	3	107	0
1	4	127	0
1	4	155	0
1	3	153	0
1	5	192	0
1	2	168	0
1	4	190	0
1	5	205	0
1	1	64	0
1	5	221	0
1	2	84	0
1	6	213	0
1	2	92	0
1	4	177	0
1	1	66	0
1	5	169	0
1	1	56	0
1	4	207	0
1	3	144	0
1	1	67	0
1	3	102	0
1	1	72	0
1	2	57	0
1	1	78	0
1	1	49	0
1	3	99	0
1	4	166	0
1	3	75	0
1	4	143	0
1	2	107	0
1	5	162	0
1	3	157	0
1	1	68	0
1	3	183	0
1	4	112	0
1	4	127	0



Lampiran 1. (Lanjutan).

1	3	195	0
1	1	69	0
1	4	191	0
1	3	124	0
1	2	75	0
1	1	58	0
1	2	118	0
1	0	207	0
1	2	78	0
1	2	158	0
1	1	49	0
1	3	128	0
1	3	187	0
1	3	86	0
1	1	50	0
1	2	94	0
1	2	83	0
1	3	134	0
1	3	164	0
1	6	188	0
1	3	99	0
1	2	50	0
1	3	165	0
1	1	80	0
1	3	169	0
1	4	182	0
1	3	135	0
1	1	63	0
1	3	99	0
1	2	174	0
1	1	65	0
1	1	58	0
1	1	64	0
1	3	178	0
1	3	169	0
1	3	87	0
1	5	185	0
1	2	84	0



Lampiran 1. (Lanjutan).

1	2	80	0
1	2	89	0
1	1	64	0
1	1	61	0
1	4	180	0
1	2	157	0
1	2	84	0
1	2	91	0
1	2	68	0
1	2	79	0
1	5	155	0
1	1	68	0
1	1	66	0
1	4	166	0
1	3	164	0
1	3	109	0
1	2	99	0
1	1	52	0
1	1	68	0
1	1	64	0
1	5	156	0
1	3	100	0
1	3	95	0
1	2	93	0
1	4	163	0
1	3	106	0
<b>Rataan</b>	<b>0,126389</b>	<b>118.33.00</b>	<b>00.00</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>01.34</b>	<b>49.71</b>	<b>00.00</b>



Lampiran1. (Lanjutan)

Periode Laktasi II

Periode Laktasi	S/C	Days Open (Hari)	Calving Interval (Hari)
2	2	86	337
2	1	64	347
2	1	57	372
2	1	54	336
2	3	130	448
2	3	113	507
2	3	96	344
2	5	160	379
2	2	96	493
2	3	156	450
2	4	145	343
2	1	89	410
2	1	58	395
2	5	161	387
2	2	71	413
2	1	68	364
2	4	132	383
2	3	101	460
2	1	69	368
2	1	136	378
2	2	98	334
2	1	49	412
2	2	103	465
2	1	62	426
2	3	135	358
2	4	156	407
2	4	150	343
2	1	63	426
2	3	131	388
2	1	73	346
2	4	148	355
2	2	93	379
2	2	75	391
2	2	88	373
2	2	100	359
2	1	54	381
2	4	142	333
2	1	69	350

Lampiran 1. (Lanjutan)

2	4	150	321
2	3	114	337
2	4	115	387
2	1	67	375
2	2	86	361
2	3	159	420
2	3	162	385
2	1	64	362
2	1	65	352
2	2	105	328
2	2	83	367
2	1	62	341
2	1	65	340
2	1	53	353
2	4	133	368
2	3	156	404
2	2	113	352
2	2	75	382
2	1	63	331
2	3	103	352
2	1	63	326
2	3	152	330
2	3	105	367
2	1	50	328
2	4	152	341
2	1	67	358
2	1	101	379
2	1	65	335
2	2	82	402
2	2	85	347
2	4	152	332
2	2	98	335
2	1	67	345
2	3	113	339
2	3	130	358
2	1	65	333
2	2	71	363
2	3	106	360
2	1	63	341
2	2	90	366
2	1	60	338



Lampiran 1. (Lanjutan)

2	2	106	375
2	1	66	352
2	1	68	316
2	3	152	390
2	1	66	371
2	3	100	374
2	3	146	333
2	2	110	363
2	1	64	359
2	1	68	342
2	2	99	330
2	1	68	342
2	3	99	329
2	1	67	329
2	1	52	366
2	4	156	339
2	4	153	335
2	2	91	341
2	1	64	345
2	3	152	341
2	1	59	327
<b>Rataan</b>	<b>2.14</b>	<b>97.67</b>	<b>365.80</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>1.15</b>	<b>35.11</b>	<b>36.96</b>

Lampiran 1. (Lanjutan)

Periode Laktasi III

Periode Laktasi	S/C	Days Open (Hari)	Calving Interval (Hari)
3	5	327	544
3	4	152	421
3	7	304	445
3	3	151	497
3	2	87	520
3	5	171	367
3	2	107	533
3	1	63	460
3	5	153	501
3	7	216	456
3	3	128	367
3	4	118	392
3	2	104	494
3	3	119	414
3	6	205	521
3	9	249	438
3	1	62	373
3	4	199	415
3	4	131	436
3	9	274	437
3	8	184	430
3	3	129	413
3	2	156	341
3	3	125	376
3	8	264	373
3	5	197	380
3	5	258	397
3	4	218	465
3	3	157	509
3	3	157	512
3	8	260	361
3	5	233	401
3	1	65	403
3	3	118	454
3	5	219	415



Lampiran 1. (Lanjutan)

3	4	212	408
3	5	170	399
3	8	241	339
3	3	89	335
3	8	216	427
3	4	174	367
3	5	155	470
3	5	191	338
3	2	90	414
3	1	65	475
3	6	278	372
3	4	163	403
3	2	78	434
3	4	165	359
3	4	106	356
3	8	260	344
3	6	155	433
3	1	50	344
3	3	181	455
3	3	203	373
3	1	70	339
3	4	179	366
3	1	68	334
3	3	200	378
3	2	84	390
3	5	184	333
3	1	61	331
3	5	206	410
3	6	236	332
3	3	115	409
3	4	129	345
3	4	166	451
3	1	64	398
3	4	148	348
3	7	244	355
3	2	83	341
3	2	123	427
3	3	182	342
3	2	95	366
3	3	113	356
3	2	94	342



Lampiran 1. (Lanjutan)

3	4	197	355
3	2	231	380
3	3	179	405
3	7	260	353
3	2	84	337
3	5	200	353
3	7	198	399
3	1	68	347
3	4	166	385
3	1	54	399
3	1	71	341
3	1	52	340
3	2	83	398
3	2	87	348
3	4	160	352
3	4	143	344
3	3	111	371
3	4	164	349
3	2	117	327
3	2	165	345
3	3	107	358
3	4	184	326
3	1	52	338
3	2	76	331
<b>Rataan</b>	<b>3.74</b>	<b>153.55</b>	<b>393.80</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>2.08</b>	<b>65.88</b>	<b>54.54</b>

Lampiran 1. (Lanjutan)

Periode Laktasi IV

Periode Laktasi	S/C	Days Open (hari)	Calving Interval (hari)
4	4	92	505
4	1	80	690
4	7	282	616
4	1	65	738
4	6	207	450
4	1	436	329
4	7	350	359
4	6	184	520
4	5	172	396
4	6	237	307
4	3	143	577
4	4	161	498
4	9	332	496
4	6	161	481
4	7	304	421
4	4	168	376
4	7	224	418
4	6	126	528
4	7	225	481
4	6	342	485
4	4	153	562
4	5	207	464
4	4	207	366
4	3	83	425
4	7	255	407
4	4	172	400
4	5	165	347
4	7	306	491
4	9	503	351
4	6	173	419
4	4	167	338
4	3	164	543
4	1	64	353
4	5	140	354
4	4	135	346
4	6	246	534
4	8	285	441
4	4	157	505

Lampiran 1. (Lanjutan)

Periode Laktasi	S/C	Days Open (hari)	Calving Interval (hari)
4	5	192	519
4	7	252	359
4	3	130	438
4	3	151	437
4	4	189	411
4	6	164	371
4	5	161	346
4	6	278	424
4	5	160	394
4	4	176	344
4	4	192	476
4	5	179	418
4	3	182	341
4	5	163	373
4	1	70	424
4	1	80	352
4	7	208	361
4	2	100	347
4	2	90	399
4	3	201	455
4	3	141	398
4	5	161	356
4	4	105	406
4	3	104	347
4	1	78	378
4	7	146	402
4	8	247	368
4	1	79	351
4	1	69	341
4	6	177	361
4	5	158	436
4	1	67	368
4	3	136	345
4	4	145	377
4	3	107	348
4	1	63	345
4	4	188	388
4	3	142	343
4	2	84	378



Lampiran 1. (Lanjutan)

Periode Laktasi	S/C	Days Open (hari)	Calving Interval (hari)
4	6	192	346
4	4	139	338
4	7	215	410
4	3	155	337
4	6	230	373
4	5	186	367
4	6	169	378
4	8	235	390
4	4	163	333
4	6	197	363
4	1	67	375
4	7	219	321
4	1	66	356
4	5	194	366
4	1	60	382
4	1	64	339
4	2	77	416
4	2	66	332
4	1	58	332
4	2	107	352
4	1	67	367
4	1	87	341
4	6	220	362
<b>Rataan</b>	<b>4.24</b>	<b>168.21</b>	<b>406.18</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>2.19</b>	<b>81.57</b>	<b>78.36</b>

Lampiran 1. (Lanjutan)

Periode Laktasi V

Periode Laktasi	S/C	Days Open	Calving Interval
5	7	294	477
5	8	230	501
5	6	255	669
5	8	310	517
5	7	277	379
5	9	386	346
5	7	170	483
5	1	65	473
5	6	206	348
5	8	228	332
5	8	298	495
5	5	198	516
5	7	217	424
5	5	216	371
5	5	182	396
5	3	144	440
5	9	320	442
5	4	112	383
5	1	254	556
5	2	108	452
5	5	171	514
5	5	151	371
5	2	96	458
5	4	139	477
5	6	229	354
5	9	305	385
5	2	78	451
5	3	125	358
5	5	146	426
5	2	98	440
5	3	167	503
5	2	84	420
5	4	197	344
5	1	77	336
5	3	101	354
5	1	68	346
5	5	184	345
5	2	84	383
5	4	149	322



Lampiran 1. (Lanjutan)

5	8	221	442
5	4	149	406
5	1	69	351
5	4	170	371
5	1	58	386
5	3	152	458
5	1	60	379
5	3	126	362
5	3	112	337
5	3	129	373
5	7	240	406
5	6	171	350
5	1	63	374
5	3	115	339
5	4	165	366
5	2	108	431
5	4	180	361
5	0	152	346
5	5	225	368
5	4	122	412
5	3	175	367
5	6	202	346
5	5	211	337
5	2	61	361
5	2	70	380
5	1	64	384
5	2	72	366
5	4	153	445
5	3	109	366
5	4	103	332
5	7	187	347
5	1	63	348
5	2	83	387
5	7	169	326
<b>Rataan</b>	<b>4.11</b>	<b>159.29</b>	<b>401.33</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>2.38</b>	<b>74.77</b>	<b>65.03</b>

Lampiran 2. Hasil Pengamatan sifat-siat produksi

Periode Laktasi I

Periode Laktasi	Masa Laktasi	Masa Kering (hari)	Produksi susu per hari (l)	Produksi susu selama 305 hari(l)	peak DIM (hari)	Peak Milk (l)
1	0	0	34	8850	105	39
1	0	0	31	8570	105	34
1	0	0	38	9080	203	38
1	0	0	33	11390	49	45
1	0	0	41	9820	182	41
1	0	0	31	11200	84	38
1	0	0	36	12040	77	50
1	0	0	35	11430	140	40
1	0	0	31	9490	168	42
1	0	0	30	9670	112	38
1	0	0	30	10420	140	35
1	0	0	33	11460	133	38
1	0	0	37	11840	147	43
1	0	0	39	12830	91	45
1	0	0	36	9260	105	36
1	0	0	34	12200	56	46
1	0	0	42	12220	126	47
1	0	0	36	12720	70	45
1	0	0	34	9840	161	40
1	0	0	32	12320	98	43
1	0	0	33	10810	70	34
1	0	0	36	12170	112	45
1	0	0	33	9120	154	33
1	0	0	37	9230	133	39
1	0	0	33	4140	217	33
1	0	0	31	10530	70	42
1	0	0	35	10090	98	37
1	0	0	33	11220	105	42
1	0	0	35	11270	91	37
1	0	0	36	9560	161	37
1	0	0	34	11400	98	39
1	0	0	36	11790	70	37
1	0	0	32	9720	70	41
1	0	0	33	11350	84	37
1	0	0	31	11230	112	37
1	0	0	34	9280	140	36
1	0	0	36	12080	182	38

Lampiran 2. (Lanjutan)

Periode Laktasi	Masa Laktasi	Masa Kering (hari)	Produksi susu per hari (l)	Produksi susu selama 305 hari(l)	peak DIM (hari)	Peak Milk (l)
1	0	0	30	9420	77	35
1	0	0	36	9410	112	38
1	0	0	31	8060	189	35
1	0	0	31	11490	42	37
1	0	0	33	11570	56	37
1	0	0	30	8680	126	41
1	0	0	32	10430	133	48
1	0	0	32	11440	70	39
1	0	0	36	11250	56	36
1	0	0	32	11320	98	36
1	0	0	37	8550	189	37
1	0	0	34	9040	147	35
1	0	0	34	11690	98	41
1	0	0	37	8790	119	37
1	0	0	32	8960	168	36
1	0	0	33	12000	49	39
1	0	0	36	9300	119	43
1	0	0	39	11710	77	48
1	0	0	36	10410	119	36
1	0	0	31	11680	63	38
1	0	0	33	12040	84	46
1	0	0	32	9610	77	36
1	0	0	40	11990	168	42
1	0	0	36	12880	91	42
1	0	0	43	13360	161	43
1	0	0	36	10080	154	38
1	0	0	33	11580	84	38
1	0	0	34	11880	98	35
1	0	0	34	8500	84	41
1	0	0	32	11320	91	38
1	0	0	31	11480	119	39
1	0	0	32	10110	91	39
1	0	0	36	12170	119	39
1	0	0	31	11490	70	39
1	0	0	40	12710	161	40
1	0	0	32	9760	112	42
1	0	0	31	11440	140	39
1	0	0	34	11890	56	37



Lampiran 2. (Lanjutan)

Periode Laktasi	Masa Laktasi	Masa Kering (hari)	Produksi susu per hari (l)	Produksi susu selama 305 hari(l)	peak DIM (hari)	Peak Milk (l)
1	0	0	33	11120	63	37
1	0	0	36	10530	161	44
1	0	0	33	10020	84	39
1	0	0	30	11270	28	37
1	0	0	34	9650	98	35
1	0	0	33	11640	56	37
1	0	0	34	10200	91	46
1	0	0	37	13110	70	44
1	0	0	37	13270	70	47
1	0	0	33	11210	77	37
1	0	0	36	9800	126	36
1	0	0	31	10920	98	36
1	0	0	32	11080	140	36
1	0	0	34	12050	126	42
1	0	0	30	11120	56	39
1	0	0	30	10530	63	39
1	0	0	37	12940	56	44
1	0	0	32	9910	140	35
1	0	0	33	12360	42	43
1	0	0	40	12870	35	43
1	0	0	31	9850	63	43
1	0	0	32	9640	70	35
1	0	0	31	11490	105	34
1	0	0	39	11110	154	39
1	0	0	34	11580	56	37
<b>Rataan</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>31.71</b>	<b>10174.00</b>	<b>105.14</b>	<b>39.36</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2.21</b>	<b>1492.83</b>	<b>41.54</b>	<b>3.76</b>

Lampiran 2. (Lanjutan)

Periode Laktasi II

Periode Laktasi	Masa Laktasi	Masa Kering (hari)	Produksi susu per hari (l)	Produksi susu selama 305 hari(l)	peak DIM (hari)	Peak Milk (l)
2	281	56	28	8610	70	43
2	284	63	29	9180	84	45
2	311	61	28	9250	56	47
2	289	47	38	10340	56	48
2	392	56	24	9920	49	43
2	447	60	35	10080	119	59
2	285	59	22	9410	119	46
2	318	61	33	11680	56	42
2	441	52	33	9830	42	51
2	392	58	37	10450	56	48
2	292	51	30	8340	98	43
2	349	61	23	8760	49	45
2	339	56	37	11000	91	47
2	335	52	26	9140	91	43
2	354	59	26	8040	70	44
2	308	56	25	8270	28	35
2	336	47	24	8720	126	33
2	409	51	35	10220	42	41
2	321	47	27	8920	77	43
2	324	54	23	9740	49	47
2	279	55	27	9210	84	44
2	352	60	29	10550	84	44
2	403	62	34	10000	119	47
2	372	54	29	10020	63	46
2	305	53	35	10780	63	45
2	356	51	34	9910	84	40
2	293	50	31	9560	105	40
2	374	52	27	10410	49	46
2	329	59	27	9790	119	44
2	287	59	39	10920	49	50
2	298	57	32	10760	91	44
2	327	52	23	9070	56	43
2	331	60	25	8800	49	43
2	314	59	31	10650	35	46
2	309	50	34	9920	49	42
2	332	49	42	11380	35	50
2	278	55	27	8990	84	50

Lampiran 2. (Lanjutan)

Periode Laktasi	Masa Laktasi	Masa Kering (hari)	Produksi susu per hari (l)	Produksi susu selama 305 hari(l)	peak DIM (hari)	Peak Milk (l)
2	269	56	22	8940	77	43
2	283	52	30	8980	112	41
2	336	54	37	11030	77	54
2	318	51	35	11400	56	47
2	307	57	37	11010	98	46
2	364	54	36	11030	91	48
2	333	56	34	11040	42	49
2	306	52	39	11460	56	45
2	299	56	32	10830	63	47
2	280	53	29	10680	112	47
2	311	48	23	9600	91	44
2	289	56	37	11080	70	50
2	287	52	25	9240	35	41
2	296	53	24	8230	91	40
2	317	57	33	11040	84	45
2	352	51	37	11190	56	42
2	303	52	36	10920	63	45
2	333	49	36	11430	154	49
2	274	49	25	9250	63	47
2	304	57	34	9330	49	42
2	275	48	34	10940	49	62
2	273	51	27	9230	42	45
2	312	57	30	10140	56	46
2	277	55	34	11000	56	49
2	287	51	26	9830	77	44
2	300	54	33	10250	98	47
2	319	58	35	11160	35	44
2	277	60	37	10850	98	44
2	338	58	30	9540	119	34
2	297	64	33	10770	70	47
2	277	50	37	11600	63	48
2	288	55	28	10360	98	46
2	293	47	28	9340	63	47
2	282	52	36	11370	56	45
2	295	57	34	10180	49	42
2	283	63	30	7780	112	39
2	314	50	30	10660	112	46
2	309	49	35	9360	84	49



Lampiran 2. (Lanjutan)

Periode Laktasi	Masa Laktasi	Masa Kering (hari)	Produksi susu per hari (l)	Produksi susu selama 305 hari(l)	peak DIM (hari)	Peak Milk (l)
2	288	51	36	10930	49	46
2	312	53	37	11440	28	48
2	277	54	25	7380	140	46
2	299	55	38	11840	56	50
2	258	61	35	11070	49	45
2	333	53	38	11550	56	48
2	313	58	27	9360	35	49
2	320	57	33	9170	98	47
2	276	58	42	12010	70	45
2	311	54	36	11330	70	49
2	308	57	33	10910	98	44
2	287	52	32	10820	112	46
2	271	51	33	10360	49	48
2	286	55	34	11130	42	45
2	271	59	29	10570	49	46
2	267	56	38	11400	70	48
2	309	58	33	10520	77	44
2	282	62	33	10850	56	49
2	279	57	37	11000	35	52
2	286	57	42	11170	98	49
2	284	56	41	11950	56	49
2	286	55	39	11430	56	52
2	275	61	36	11150	105	47
2	281	55	32	10000	28	43
2	284	52	34	11260	49	46
<b>Rataan</b>	<b>310.95</b>	<b>54.85</b>	<b>32.00</b>	<b>10232.90</b>	<b>71.54</b>	<b>45.74</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>36.65</b>	<b>4.09</b>	<b>5.05</b>	<b>1036.62</b>	<b>27.58</b>	<b>4.10</b>

Lampiran 2. (Lanjutan)

Periode Laktasi III

Periode Laktasi	Masa Laktasi	Masa Kering (hari)	Produksi susu per hari (l)	Produksi susu selama 305 hari(l)	peak DIM (hari)	Peak Milk (l)
3	425	119	30	8700	49	35
3	365	56	23	8150	77	51
3	380	65	25	12240	28	41
3	428	69	31	8570	56	46
3	458	62	24	7660	42	48
3	301	66	23	10030	35	43
3	420	113	32	8730	56	45
3	407	53	36	9810	70	47
3	354	147	28	7740	91	34
3	401	55	34	9340	49	43
3	311	56	36	10170	49	36
3	341	51	27	9100	49	48
3	428	66	24	7750	70	47
3	361	53	24	9590	21	41
3	422	99	23	8110	70	44
3	381	57	28	9140	84	43
3	318	55	27	8620	63	53
3	357	58	22	9990	70	45
3	372	64	27	9220	119	41
3	378	59	30	8520	189	40
3	372	58	31	9460	49	43
3	344	69	32	8760	98	38
3	285	56	36	9720	77	45
3	320	56	29	9190	35	43
3	352	21	31	8160	77	41
3	321	59	32	6920	105	41
3	350	47	30	8350	91	42
3	412	53	35	9530	63	43
3	375	134	33	9440	63	52
3	462	50	36	9920	49	47
3	309	52	25	7910	70	43
3	342	59	25	8930	126	51
3	351	52	23	8260	77	43
3	381	73	38	9760	77	46
3	364	51	28	9200	21	49
3	349	59	33	6620	140	39



Lampiran 2. (Lanjutan)

Periode Laktasi	Masa Laktasi	Masa Kering (hari)	Produksi susu per hari (l)	Produksi susu selama 305 hari(l)	peak DIM (hari)	Peak Milk (l)
3	280	59	35	10100	49	53
3	279	52	31	9530	49	44
3	365	56	27	8810	112	44
3	306	62	45	9410	182	47
3	358	61	36	10120	63	50
3	288	112	33	9560	70	46
3	346	50	35	10820	42	49
3	416	68	35	10120	28	44
3	324	59	35	9880	70	46
3	347	48	28	8420	84	40
3	381	56	35	9160	63	52
3	305	53	29	8260	70	44
3	296	54	25	8700	119	39
3	296	60	40	10210	70	47
3	368	48	29	10380	35	40
3	286	65	38	9960	28	46
3	396	58	27	8210	63	41
3	318	59	36	9820	112	45
3	283	55	28	8900	98	52
3	301	56	26	6880	70	43
3	272	65	25	10930	84	42
3	321	62	26	7860	63	41
3	330	57	26	9210	42	45
3	267	60	38	10150	84	46
3	269	66	36	9190	56	43
3	352	62	35	10050	84	45
3	275	58	32	9880	49	46
3	353	57	40	10170	70	41
3	289	56	30	7520	56	44
3	403	56	23	8020	91	43
3	339	48	27	9120	56	50
3	299	59	29	9440	91	46
3	299	49	28	8470	77	45
3	286	56	29	8720	77	43
3	368	55	29	8760	63	47
3	288	59	31	9060	91	47
3	301	54	31	9380	42	47
3	297	65	29	9690	84	44
3	286	59	32	9260	63	43

Lampiran 2. (Lanjutan)

Periode Laktasi	Masa Laktasi	Masa Kering (hari)	Produksi susu per hari (l)	Produksi susu selama 305 hari(l)	peak DIM (hari)	Peak Milk (l)
3	296	56	41	10310	56	47
3	318	59	36	10060	84	50
3	285	62	28	8170	35	44
3	282	37	25	7880	70	51
3	303	68	30	8710	91	43
3	340	55	30	9190	56	42
3	296	50	30	9320	42	41
3	332	59	39	10410	56	45
3	350	51	40	10530	77	45
3	285	53	39	10300	63	44
3	287	49	27	8520	63	49
3	338	56	29	9540	77	41
3	282	53	26	8990	42	54
3	298	60	35	10410	77	44
3	283	66	31	9560	91	42
3	270	54	40	10470	133	53
3	298	61	29	9120	77	46
3	274	101	26	7260	56	48
3	288	51	35	9050	42	47
3	304	53	26	8920	49	50
3	274	57	34	9580	63	44
3	297	54	39	10710	49	45
3	288	52	33	9520	77	43
3	333	41	40	10050	70	48
3	259	43	38	10900	63	50
<b>Rataan</b>	<b>333.13</b>	<b>60.67</b>	<b>31.06</b>	<b>9209.20</b>	<b>70.14</b>	<b>44.93</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>47.59</b>	<b>17.76</b>	<b>5.13</b>	<b>977.90</b>	<b>28.89</b>	<b>3.96</b>

Lampiran 2. (Lanjutan)

Periode Laktasi IV

Periode Laktasi	Masa Laktasi	Masa Kering (hari)	Produksi susu per hari (l)	Produksi susu selama 305 hari(l)	peak DIM (hari)	Peak Milk (l)
4	381	124	37	8120	84	42
4	454	236	22	7610	70	40
4	401	215	25	8100	84	37
4	554	184	27	8530	56	52
4	386	64	22	7360	98	43
4	284	45	21	9790	56	41
4	303	56	22	10830	70	40
4	362	158	27	7530	91	44
4	346	50	41	10320	91	47
4	307	0	22	9810	42	38
4	533	44	28	5360	189	37
4	434	64	19	8890	42	39
4	331	165	28	9410	49	40
4	415	66	42	9690	140	47
4	315	106	31	9130	35	41
4	337	39	34	8670	63	45
4	328	90	34	9230	28	41
4	471	57	31	8950	77	46
4	429	52	30	8220	56	43
4	417	68	30	9530	49	40
4	448	114	33	9020	91	47
4	365	99	24	9940	49	40
4	293	73	23	10900	21	41
4	370	55	35	9470	56	46
4	355	52	30	8520	91	49
4	306	94	32	8760	42	48
4	250	97	30	8380	84	42
4	429	62	32	8790	112	44
4	295	56	22	9570	42	41
4	363	56	20	10000	49	39
4	276	62	35	9060	21	47
4	484	59	37	8550	98	49
4	278	75	26	7950	42	42
4	295	59	30	6380	161	43
4	296	50	23	7350	91	40
4	473	61	31	4860	224	35
4	385	56	31	9340	119	44

Lampiran 2. (Lanjutan)

Periode Laktasi	Masa Laktasi	Masa Kering (hari)	Produksi susu per hari (l)	Produksi susu selama 305 hari(l)	peak DIM (hari)	Peak Milk (l)
4	349	58	42	8130	84	45
4	320	63	31	8060	21	45
4	290	58	18	11070	42	43
4	360	63	21	7770	56	46
4	341	70	41	10050	70	45
4	292	62	31	9080	77	49
4	418	51	20	7950	49	46
4	363	56	17	9210	42	41
4	279	64	20	4510	196	30
4	326	53	29	7920	70	39
4	368	52	25	8770	112	39
4	294	58	39	9720	35	47
4	304	55	27	7650	91	44
4	287	62	37	7810	91	45
4	260	47	25	7860	105	41
4	455	56	25	6400	203	38
4	309	58	24	8300	77	41
4	305	57	18	8420	21	40
4	346	60	25	7740	91	47
4	289	139	28	9250	126	43
4	327	0	34	9630	133	50
4	338	89	25	3960	182	35
4	315	51	25	8340	49	46
4	285	60	42	10180	56	43
4	287	58	27	4830	203	33
4	294	51	28	8100	126	46
4	379	64	28	8350	63	46
4	254	53	26	8710	49	44
4	284	66	21	8070	154	33
4	322	54	21	7070	63	40
4	289	67	42	8680	161	46
4	284	57	37	9790	77	49
4	325	114	28	9170	91	45
4	285	61	23	7940	126	41
4	349	55	33	8890	56	43
4	320	59	33	9260	56	46
4	290	61	31	7070	49	43
4	360	63	33	8990	49	46

Lampiran 2. (Lanjutan)

Periode Laktasi	Masa Laktasi (hari)	Masa Kering (hari)	Produksi susu per hari (l)	Produksi susu selama 305 hari(l)	peak DIM (hari)	Peak Milk (l)
4	341	58	32	8060	49	44
4	292	55	22	7880	77	42
4	418	52	35	8350	105	37
4	323	54	34	9490	77	43
4	294	89	29	8590	49	44
4	284	52	37	8600	63	47
4	321	54	28	7600	42	45
4	285	94	26	7770	84	40
4	319	57	30	8470	91	42
4	273	58	32	9070	63	47
4	321	50	42	9300	98	48
4	332	54	25	3060	196	34
4	283	56	30	8990	42	46
4	309	53	34	6200	147	36
4	319	52	27	8620	112	44
4	268	63	37	9250	56	46
4	304	57	34	6870	119	37
4	303	56	34	9040	119	43
4	325	58	36	8400	70	41
4	283	62	41	10640	63	49
4	358	77	30	9010	91	46
4	270	63	35	9210	77	51
4	255	57	20	7160	91	47
4	289	66	40	10350	77	46
4	310	64	23	8000	63	45
<b>Rataan</b>	<b>337.19</b>	<b>68.99</b>	<b>29.40</b>	<b>8426.00</b>	<b>83.86</b>	<b>42.99</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>63.67</b>	<b>34.81</b>	<b>6.44</b>	<b>1414.27</b>	<b>44.72</b>	<b>4.20</b>

Lampiran 2. (Lanjutan)

Periode Laktasi V

Periode Laktasi	Masa Laktasi (hari)	Masa Kering (hari)	Produksi susu per hari (l)	Produksi susu selama 305 hari(l)	peak DIM (hari)	Peak Milk (l)
5	399	78	0	8200	112	41
5	394	107	0	7760	56	39
5	617	52	37	9650	77	41
5	457	60	26	9210	154	41
5	303	76	0	9380	28	42
5	285	61	20	10160	119	45
5	425	58	29	8130	112	46
5	408	65	0	0	0	0
5	289	59	30	7840	56	43
5	275	57	14	10420	35	47
5	347	148	28	9080	28	43
5	398	118	17	10120	56	39
5	364	60	34	7250	49	39
5	315	56	27	8110	182	42
5	343	53	20	7950	182	38
5	384	56	32	8030	98	43
5	386	56	20	9380	245	42
5	322	61	19	6210	119	42
5	330	226	22	4530	189	38
5	365	87	14	6690	119	43
5	256	258	17	0	0	0
5	320	51	32	8580	77	46
5	411	47	15	7870	70	38
5	317	160	18	7660	35	36
5	291	63	24	9920	28	41
5	280	105	17	8400	154	43
5	400	51	19	8440	91	52
5	294	64	21	8880	77	40
5	261	165	27	8380	119	46
5	377	63	22	8490	98	42
5	451	52	24	7650	35	46
5	375	45	17	7620	84	41
5	283	61	32	9060	70	45
5	280	56	24	8340	21	40
5	305	49	27	7960	245	42
5	283	63	30	7910	147	43
5	286	59	41	9280	63	46
5	323	60	27	7490	105	40

Lampiran 2. Lanjutan)

Periode Laktasi	Masa Laktasi	Masa Kering (hari)	Produksi susu per hari (l)	Produksi susu selama 305 hari(l)	peak DIM (hari)	Peak Milk (l)
5	356	48	33	7300	56	36
5	351	86	31	8640	49	42
5	304	55	21	7100	49	44
5	294	47	21	0	0	0
5	326	77	33	9190	42	44
5	394	60	21	5780	175	30
5	316	64	41	8240	112	41
5	299	63	28	6280	119	39
5	281	63	31	8070	84	42
5	315	56	18	0	0	0
5	348	58	22	7980	56	46
5	291	58	23	7670	70	44
5	319	59	18	6670	119	39
5	283	55	29	8430	42	47
5	271	56	22	8060	112	40
5	368	95	29	8630	49	52
5	298	63	38	9640	35	46
5	277	63	31	8410	77	49
5	316	69	38	9240	63	47
5	354	52	32	9320	112	45
5	302	58	34	8760	84	44
5	292	65	26	7770	98	42
5	284	54	30	8760	35	41
5	310	53	31	8380	49	44
5	319	51	40	9970	42	48
5	320	61	33	9010	63	46
5	292	64	28	6980	77	46
5	377	74	38	9580	56	46
5	312	68	30	8580	49	47
5	284	54	37	8760	98	41
5	284	48	36	8990	42	44
5	288	63	32	9120	70	49
5	337	60	37	8750	84	43
5	272	50	40	9760	91	46
5	399	54	33	9000	63	49
<b>Rataan</b>	<b>330.23</b>	<b>71.10</b>	<b>25.86</b>	<b>7902.05</b>	<b>81.60</b>	<b>40.68</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>58.40</b>	<b>37.28</b>	<b>9.48</b>	<b>2184.27</b>	<b>51.61</b>	<b>10.53</b>



Lampiran 3. Analisis Ragam Service per Conception (S/C) Sapi Perah

Analysis of variance

Variate: S/C

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	F pr.
Periode_Laktasi	4	336.004	84.001	24.26 <.001
Residual	468	1620.203	3.462	
Total	472	1956.207		

Tables of means

Variate: S/C

Grand mean 3.328

Periode_Laktasi	1	2	3	4	5
	2.620	2.140	3.740	4.240	4.110
rep.	100	100	100	100	73

Least significant differences of means (1% level)

Table rep.	Periode_Laktasi unequal d.f.	l.s.d.
	468	0.7965X
		0.7408
		0.6806
		min.rep
		max-min
		max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Fisher's protected least significant difference test

Periode\_Laktasi

	Mean
2	2.140 a
1	2.620 a
3	3.740 b
5	4.110 b
4	4.240 b



**Lampiran 4. Analisis Ragam Days Open (DO) Sapi Perah (hari)**

Analysis of variance

Variate: Days\_Open

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Periode_Laktasi	4	349832.	87458.	22.03	<.001
Residual	468	1857549.	3969.		
Total	472	2207380.			

Tables of means

Variate: Days\_Open

Grand mean 138.3

Periode_Laktasi	1	2	3	4	5
Mean	118.3	97.7	153.5	168.2	159.3
rep.	100	100	100	100	73

Least significant differences of means (1% level)

Table rep.	Periode_Laktasi	unequal
d.f.	468	
l.s.d.	26.97X	min.rep
	25.08	max-min
	23.04	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Fisher's protected least significant difference test

Periode\_Laktasi

	Mean	
2	97.7	a
1	118.3	a
3	153.5	b
5	159.3	b
4	168.2	b

Lampiran 5. Analisis Ragam Calving Interval (CI) Sapi Perah (hari)

Analysis of variance

Variate: Calving\_Interval

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Periode_Laktasi	4	12156351.	3039088.	1059.86	<.001
Residual	468	1341961.	2867.		
Total	472	13498312.			

Tables of means

Variate: Calving\_Interval

Grand mean 308.4

Periode_Laktasi	1	2	3	4	5
Mean	0.0	365.8	393.8	406.2	401.3
rep.	100	100	100	100	73

Least significant differences of means (1% level)

Table	Periode_Laktasi	
rep.	unequal	
d.f.	468	
l.s.d.	22.92X	min.rep
	21.32	max-min
	19.59	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Fisher's protected least significant difference test

Periode\_Laktasi

	Mean	
1	0.0	a
2	365.8	b
3	393.8	c
5	401.3	c
4	406.2	c

Lampiran 6. Analisis Ragam Lama Masa Laktasi Sapi Perah (hari)

Analysis of variance

Variate: Masa\_laktasi

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Periode_Laktasi	3	40479.	13493.	4.96	0.002
Residual	369	1003986.	2721.		
Total	372	1044466.			

Tables of means

Variate: Masa\_laktasi

Grand mean 327.7

Paritas	2	3	4	5
Mean	310.9	333.1	337.2	330.2
rep.	100	100	100	73

Standard errors of differences of means

Table rep.	Paritas unequal	d.f.	s.e.d.	min.rep	max-min	max.rep
	369		8.63X			
			8.03			
			7.38			

Fisher's protected least significant difference test

Periode\_Laktasi

Mean	
2	310.9 a
5	330.2 b
3	333.1 b
4	337.2 b



Lampiran 7. Analisis Ragam Lama Masa Kering Sapi Perah (hari)

Analysis of variance

Variate: Masa\_Kering

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Periode_Laktasi	4	332286.6	83071.7	153.73	<.001
Residual	468	252892.2	540.4		
Total	472	585178.8			

Tables of means

Variate: Masa\_Kering

Grand mean 50.0

Periode_Laktasi	1	2	3	4	5
Mean	0.0	54.8	60.7	69.0	71.1
rep.	100	100	100	100	73

Least significant differences of means (1% level)

Table	Periode_Laktasi	unequal
rep.	468	
d.f.	468	
l.s.d.	9.95X	min.rep
	9.26	max-min
	8.50	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Fisher's protected least significant difference test

Periode\_Laktasi

	Mean	
1	0.00	a
2	54.85	b
3	60.67	bc
4	68.99	cd
5	71.10	d

**Lampiran 8. Analisis Ragam Produksi Susu 305 hari 2X ME pada Sapi Perah (liter)**

Analysis of variance

Variate: Produksi\_susu\_selama\_305\_hari

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Periode_Laktasi	4	5.288E+08	1.322E+08	65.36	<.001
Residual	468	9.466E+08	2.023E+06		
Total	472	1.475E+09			

Tables of means

Variate: Produksi\_susu\_selama\_305\_hari

Grand mean 9395.

Periode_Laktasi	1	2	3	4	5
	10174.	10233.	9209.	8426.	7902.
rep.	100	100	100	100	73

Least significant differences of means (1% level)

Table rep.	Periode_Laktasi unequal	d.f.	I.s.d.
	608.8X	468	min.rep
	566.2		max-min
	520.2		max.rep

(No comparisons in categories where I.s.d. marked with an X)

Fisher's protected least significant difference test

Periode\_Laktasi

	Mean	
5	7902	a
4	8426	a
3	9209	b
1	10174	c
2	10233	c



**Lampiran 9. Analisis Ragam Produksi Susu Harian Sapi Perah (liter)**

Analysis of variance

Variate: Produksi\_susu\_per\_hari

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Periode_Laktasi	4	3180.47	795.12	22.51	<.001
Residual	468	16531.02	35.32		
Total	472	19711.49			

Tables of means

Variate: Produksi\_susu\_per\_hari

Grand mean 30.74

Periode_Laktasi	1	2	3	4	5
Mean	31.71	32.00	31.06	29.40	25.86
rep.	100	100	100	100	73

Least significant differences of means (1% level)

Table rep.	Periode_Laktasi unequal	d.f.	l.s.d.
	468		2.544X
			2.366
			2.174

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Fisher's protected least significant difference test

Periode\_Laktasi

	Mean
5	25.86 a
4	29.40 b
3	31.06 bc
1	31.71 c
2	32.00 c



Lampiran 10. Analisis Ragam Peak DIM Sapi Perah

Analysis of variance

Variate: peak\_DIM

Source of variation

	d.f.	s.s.	m.s.	F pr.
Periode_Laktasi	4	78790.	19697.	12.83 <.001
Residual	468	718510.	1535.	
Total	472	797300.		

Tables of means

Variate: peak\_DIM

Grand mean 82.5

Periode_Laktasi	1	2	3	4	5
	105.1	71.5	70.1	83.9	81.6
rep.	100	100	100	100	73

Least significant differences of means (1% level)

Table rep.	Periode_Laktasi unequal	
d.f.	468	
l.s.d.	16.77X	min.rep
	15.60	max-min
	14.33	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Fisher's protected least significant difference test

Periode\_Laktasi

	Mean
3	70.14 a
2	71.54 a
5	81.60 a
4	83.86 a
1	105.14 b



Lampiran 11. Analisis Ragam Peak Milk Sapi Perah

Analysis of variance

Variate: peak\_Milk

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	F pr.
Periode_Laktasi	4	2829.98	707.49	23.08 <.001
Residual	468	14343.53	30.65	
Total	472	17173.51		

Tables of means

Variate: peak\_Milk

Grand mean 42.86

Periode_Laktasi	1	2	3	4	5
	39.36	45.74	44.93	42.99	40.68
rep.	100	100	100	100	73

Least significant differences of means (1% level)

Table rep.	Periode_Laktasi unequal	
d.f.	468	
l.s.d.	2.370X	min.rep
	2.204	max-min
	2.025	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Fisher's protected least significant difference test

Periode\_Laktasi

Mean

1	39.36 a
5	40.68 a
4	42.99 b
3	44.93 bc
2	45.74 c

# Salah kebawah









Lampiran 1. Data Recording Performans Reproduksi Sapi Perah

**PERIODE LAKTASI I**

Periode Laktasi	S/C	Days Open	Calving Interval
1	3	107	0
1	4	127	0
1	4	155	0
1	3	153	0
1	5	192	0
1	2	168	0
1	4	190	0
1	5	205	0
1	1	64	0
1	5	221	0
1	2	84	0
1	6	213	0
1	2	92	0
1	4	177	0
1	1	66	0
1	5	169	0
1	1	56	0
1	4	207	0
1	3	144	0
1	1	67	0
1	3	102	0
1	1	72	0
1	2	57	0
1	1	78	0
1	1	49	0
1	3	99	0
1	4	166	0
1	3	75	0
1	4	143	0
1	2	107	0
1	5	162	0
1	3	157	0
1	1	68	0
1	3	183	0
1	4	112	0
1	4	127	0
1	3	195	0
1	1	69	0
1	4	191	0



1	3	124	0
1	2	75	0
1	1	58	0
1	2	118	0
1	0	207	0
1	2	78	0
1	2	158	0
1	1	49	0
1	3	128	0
1	3	187	0
1	3	86	0
1	1	50	0
1	2	94	0
1	2	83	0
1	3	134	0
1	3	164	0
1	6	188	0
1	3	99	0
1	2	50	0
1	3	165	0
1	1	80	0
1	3	169	0
1	4	182	0
1	3	135	0
1	1	63	0
1	3	99	0
1	2	174	0
1	1	65	0
1	1	58	0
1	1	64	0
1	3	178	0
1	3	169	0
1	3	87	0
1	5	185	0
1	2	84	0
1	2	80	0
1	2	89	0
1	1	64	0
1	1	61	0
1	4	180	0
1	2	157	0
1	2	84	0
1	2	91	0



1	2	68	0
1	2	79	0
1	5	155	0
1	1	68	0
1	1	66	0
1	4	166	0
1	3	164	0
1	3	109	0
1	2	99	0
1	1	52	0
1	1	68	0
1	1	64	0
1	5	156	0
1	3	100	0
1	3	95	0
1	2	93	0
1	4	163	0
1	3	106	0
<b>Rataan</b>	<b>2.62</b>	<b>118.33</b>	<b>0.00</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>1.34</b>	<b>49.71</b>	<b>0.00</b>

**PERIODE LAKTASI II**

Periode Laktasi	S/C	Days Open	Calving Interval
2	2	86	337
2	1	64	347
2	1	57	372
2	1	54	336
2	3	130	448
2	3	113	507



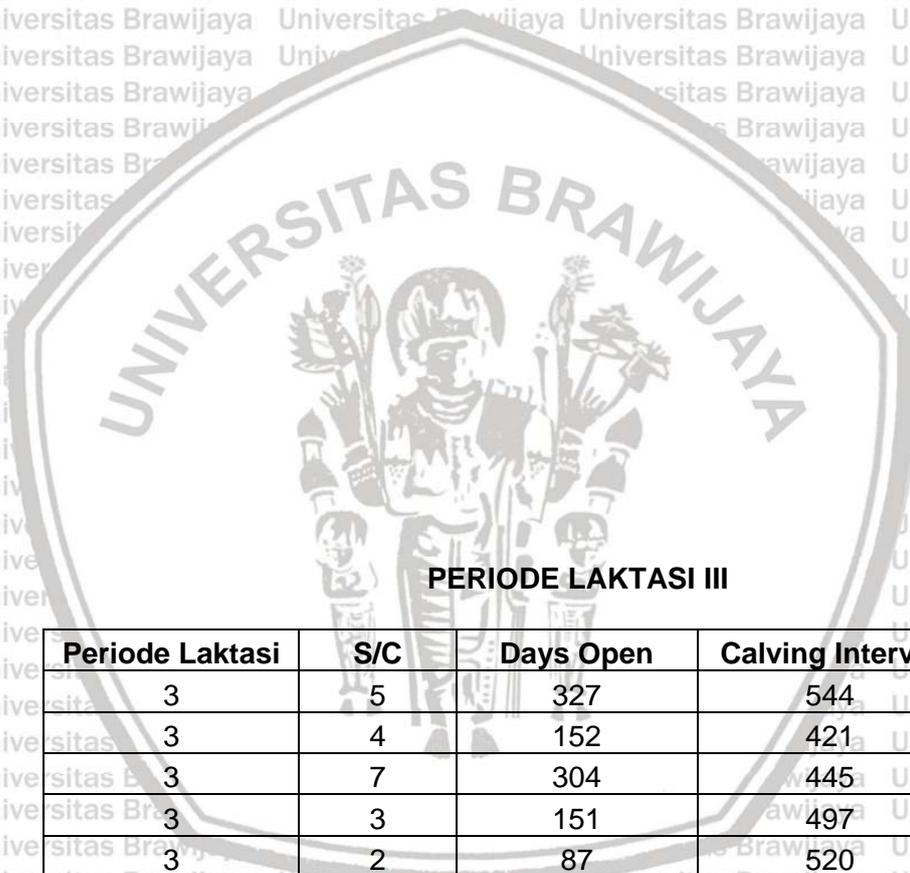
2	3	96	344
2	5	160	379
2	2	96	493
2	3	156	450
2	4	145	343
2	1	89	410
2	1	58	395
2	5	161	387
2	2	71	413
2	1	68	364
2	4	132	383
2	3	101	460
2	1	69	368
2	1	136	378
2	2	98	334
2	1	49	412
2	2	103	465
2	1	62	426
2	3	135	358
2	4	156	407
2	4	150	343
2	1	63	426
2	3	131	388
2	1	73	346
2	4	148	355
2	2	93	379
2	2	75	391
2	2	88	373
2	2	100	359
2	1	54	381
2	4	142	333
2	1	69	350
2	4	150	321
2	3	114	337
2	4	115	387
2	1	67	375
2	2	86	361
2	3	159	420
2	3	162	385
2	1	64	362
2	1	65	352
2	2	105	328
2	2	83	367



2	1	62	341
2	1	65	340
2	1	53	353
2	4	133	368
2	3	156	404
2	2	113	352
2	2	75	382
2	1	63	331
2	3	103	352
2	1	63	326
2	3	152	330
2	3	105	367
2	1	50	328
2	4	152	341
2	1	67	358
2	1	101	379
2	1	65	335
2	2	82	402
2	2	85	347
2	4	152	332
2	2	98	335
2	1	67	345
2	3	113	339
2	3	130	358
2	1	65	333
2	2	71	363
2	3	106	360
2	1	63	341
2	2	90	366
2	1	60	338
2	2	106	375
2	1	66	352
2	1	68	316
2	3	152	390
2	1	66	371
2	3	100	374
2	3	146	333
2	2	110	363
2	1	64	359
2	1	68	342
2	2	99	330
2	1	68	342
2	3	99	329



2	1	67	329
2	1	52	366
2	4	156	339
2	4	153	335
2	2	91	341
2	1	64	345
2	3	152	341
2	1	59	327
<b>Rataan</b>	<b>2.14</b>	<b>97.67</b>	<b>365.80</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>1.15</b>	<b>35.11</b>	<b>36.96</b>



**PERIODE LAKTASI III**

Periode Laktasi	S/C	Days Open	Calving Interval
3	5	327	544
3	4	152	421
3	7	304	445
3	3	151	497
3	2	87	520
3	5	171	367
3	2	107	533
3	1	63	460
3	5	153	501
3	7	216	456
3	3	128	367
3	4	118	392
3	2	104	494
3	3	119	414
3	6	205	521



3	9	249	438
3	1	62	373
3	4	199	415
3	4	131	436
3	9	274	437
3	8	184	430
3	3	129	413
3	2	156	341
3	3	125	376
3	8	264	373
3	5	197	380
3	5	258	397
3	4	218	465
3	3	157	509
3	3	157	512
3	8	260	361
3	5	233	401
3	1	65	403
3	3	118	454
3	5	219	415
3	4	212	408
3	5	170	399
3	8	241	339
3	3	89	335
3	8	216	427
3	4	174	367
3	5	155	470
3	5	191	338
3	2	90	414
3	1	65	475
3	6	278	372
3	4	163	403
3	2	78	434
3	4	165	359
3	4	106	356
3	8	260	344
3	6	155	433
3	1	50	344
3	3	181	455
3	3	203	373
3	1	70	339
3	4	179	366
3	1	68	334



3	3	200	378
3	2	84	390
3	5	184	333
3	1	61	331
3	5	206	410
3	6	236	332
3	3	115	409
3	4	129	345
3	4	166	451
3	1	64	398
3	4	148	348
3	7	244	355
3	2	83	341
3	2	123	427
3	3	182	342
3	2	95	366
3	3	113	356
3	2	94	342
3	4	197	355
3	2	231	380
3	3	179	405
3	7	260	353
3	2	84	337
3	5	200	353
3	7	198	399
3	1	68	347
3	4	166	385
3	1	54	399
3	1	71	341
3	1	52	340
3	2	83	398
3	2	87	348
3	4	160	352
3	4	143	344
3	3	111	371
3	4	164	349
3	2	117	327
3	2	165	345
3	3	107	358
3	4	184	326
3	1	52	338
3	2	76	331
<b>Rataan</b>	<b>3.74</b>	<b>153.55</b>	<b>393.80</b>

<b>Standar Deviasi</b>	<b>2.08</b>	<b>65.88</b>	<b>54.54</b>
------------------------	-------------	--------------	--------------

**PERIODE LAKTASI IV**

<b>Periode Laktasi</b>	<b>S/C</b>	<b>Days Open</b>	<b>Calving Interval</b>
4	4	92	505
4	1	80	690
4	7	282	616
4	1	65	738
4	6	207	450
4	1	436	329
4	7	350	359
4	6	184	520
4	5	172	396
4	6	237	307
4	3	143	577
4	4	161	498
4	9	332	496
4	6	161	481
4	7	304	421
4	4	168	376
4	7	224	418
4	6	126	528
4	7	225	481
4	6	342	485
4	4	153	562
4	5	207	464
4	4	207	366
4	3	83	425



4	7	255	407
4	4	172	400
4	5	165	347
4	7	306	491
4	9	503	351
4	6	173	419
4	4	167	338
4	3	164	543
4	1	64	353
4	5	140	354
4	4	135	346
4	6	246	534
4	8	285	441
4	4	157	505
4	5	192	519
4	7	252	359
4	3	130	438
4	3	151	437
4	4	189	411
4	6	164	371
4	5	161	346
4	6	278	424
4	5	160	394
4	4	176	344
4	4	192	476
4	5	179	418
4	3	182	341
4	5	163	373
4	1	70	424
4	1	80	352
4	7	208	361
4	2	100	347
4	2	90	399
4	3	201	455
4	3	141	398
4	5	161	356
4	4	105	406
4	3	104	347
4	1	78	378
4	7	146	402
4	8	247	368
4	1	79	351
4	1	69	341

4	6	177	361
4	5	158	436
4	1	67	368
4	3	136	345
4	4	145	377
4	3	107	348
4	1	63	345
4	4	188	388
4	3	142	343
4	2	84	378
4	6	192	346
4	4	139	338
4	7	215	410
4	3	155	337
4	6	230	373
4	5	186	367
4	6	169	378
4	8	235	390
4	4	163	333
4	6	197	363
4	1	67	375
4	7	219	321
4	1	66	356
4	5	194	366
4	1	60	382
4	1	64	339
4	2	77	416
4	2	66	332
4	1	58	332
4	2	107	352
4	1	67	367
4	1	87	341
4	6	220	362
<b>Rataan</b>	<b>4.24</b>	<b>168.21</b>	<b>406.18</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>2.19</b>	<b>81.57</b>	<b>78.36</b>



**PERIODE LAKTASI V**

Periode Laktasi	S/C	Days Open	Calving Interval
5	7	294	477
5	8	230	501
5	6	255	669
5	8	310	517
5	7	277	379
5	9	386	346
5	7	170	483
5	1	65	473
5	6	206	348
5	8	228	332
5	8	298	495
5	5	198	516
5	7	217	424
5	5	216	371
5	5	182	396
5	3	144	440
5	9	320	442
5	4	112	383
5	1	254	556
5	2	108	452
5	5	171	514
5	5	151	371
5	2	96	458
5	4	139	477
5	6	229	354
5	9	305	385
5	2	78	451
5	3	125	358
5	5	146	426
5	2	98	440
5	3	167	503
5	2	84	420
5	4	197	344
5	1	77	336

5	3	101	354
5	1	68	346
5	5	184	345
5	2	84	383
5	4	149	322
5	8	221	442
5	4	149	406
5	1	69	351
5	4	170	371
5	1	58	386
5	3	152	458
5	1	60	379
5	3	126	362
5	3	112	337
5	3	129	373
5	7	240	406
5	6	171	350
5	1	63	374
5	3	115	339
5	4	165	366
5	2	108	431
5	4	180	361
5	0	152	346
5	5	225	368
5	4	122	412
5	3	175	367
5	6	202	346
5	5	211	337
5	2	61	361
5	2	70	380
5	1	64	384
5	2	72	366
5	4	153	445
5	3	109	366
5	4	103	332
5	7	187	347
5	1	63	348
5	2	83	387
5	7	169	326
<b>Rataan</b>	<b>4.11</b>	<b>159.29</b>	<b>401.33</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>2.38</b>	<b>74.77</b>	<b>65.03</b>

Lampiran 2. Data Recording Performans Produksi Sapi Perah di PT Greenfields Indonesia.

**PERIODE LAKTASI I**

Periode Laktasi	Masa Laktasi	Masa Kering	Produksi susu per hari	Produksi susu selama 305 hari	peak DIM	Peak Milk
1	182	0	34	8850	105	39
1	181	0	31	8570	105	34
1	197	0	38	9080	203	38
1	208	0	33	11390	49	45
1	192	0	41	9820	182	41
1	168	0	31	11200	84	38
1	190	0	36	12040	77	50
1	205	0	35	11430	140	40
1	189	0	31	9490	168	42
1	221	0	30	9670	112	38
1	223	0	30	10420	140	35
1	213	0	33	11460	133	38
1	218	0	37	11840	147	43
1	177	0	39	12830	91	45
1	163	0	36	9260	105	36
1	169	0	34	12200	56	46
1	204	0	42	12220	126	47
1	207	0	36	12720	70	45
1	186	0	34	9840	161	40
1	216	0	32	12320	98	43
1	195	0	33	10810	70	34
1	220	0	36	12170	112	45
1	194	0	33	9120	154	33
1	194	0	37	9230	133	39
1	225	0	33	4140	217	33
1	221	0	31	10530	70	42
1	166	0	35	10090	98	37
1	170	0	33	11220	105	42
1	218	0	35	11270	91	37
1	205	0	36	9560	161	37
1	213	0	34	11400	98	39
1	157	0	36	11790	70	37
1	160	0	32	9720	70	41
1	183	0	33	11350	84	37
1	206	0	31	11230	112	37



1	182	0	34	9280	140	36
1	195	0	36	12080	182	38
1	167	0	30	9420	77	35
1	191	0	36	9410	112	38
1	208	0	31	8060	189	35
1	199	0	31	11490	42	37
1	166	0	33	11570	56	37
1	188	0	30	8680	126	41
1	207	0	32	10430	133	48
1	170	0	32	11440	70	39
1	158	0	36	11250	56	36
1	192	0	32	11320	98	36
1	195	0	37	8550	189	37
1	187	0	34	9040	147	35
1	170	0	34	11690	98	41
1	199	0	37	8790	119	37
1	191	0	32	8960	168	36
1	186	0	33	12000	49	39
1	196	0	36	9300	119	43
1	164	0	39	11710	77	48
1	188	0	36	10410	119	36
1	179	0	31	11680	63	38
1	186	0	33	12040	84	46
1	165	0	32	9610	77	36
1	177	0	40	11990	168	42
1	169	0	36	12880	91	42
1	182	0	43	13360	161	43
1	181	0	36	10080	154	38
1	189	0	33	11580	84	38
1	169	0	34	11880	98	35
1	174	0	34	8500	84	41
1	167	0	32	11320	91	38
1	181	0	31	11480	119	39
1	161	0	32	10110	91	39
1	178	0	36	12170	119	39
1	169	0	31	11490	70	39
1	168	0	40	12710	161	40
1	185	0	32	9760	112	42
1	182	0	31	11440	140	39
1	184	0	34	11890	56	37
1	171	0	33	11120	63	37
1	185	0	36	10530	161	44
1	168	0	33	10020	84	39

1	180	0	30	11270	28	37
1	157	0	34	9650	98	35
1	166	0	33	11640	56	37
1	177	0	34	10200	91	46
1	173	0	37	13110	70	44
1	178	0	37	13270	70	47
1	155	0	33	11210	77	37
1	152	0	36	9800	126	36
1	156	0	31	10920	98	36
1	166	0	32	11080	140	36
1	164	0	34	12050	126	42
1	165	0	30	11120	56	39
1	162	0	30	10530	63	39
1	154	0	37	12940	56	44
1	160	0	32	9910	140	35
1	155	0	33	12360	42	43
1	156	0	40	12870	35	43
1	161	0	31	9850	63	43
1	152	0	32	9640	70	35
1	170	0	31	11490	105	34
1	163	0	39	11110	154	39
1	160	0	34	11580	56	37
<b>Rataan</b>	<b>181.87</b>	<b>0.00</b>	<b>31.71</b>	<b>10174.00</b>	<b>105.14</b>	<b>39.36</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>19.20</b>	<b>0.00</b>	<b>2.21</b>	<b>1492.83</b>	<b>41.54</b>	<b>3.76</b>

**PERIODE LAKTASI II**

<b>Periode Laktasi</b>	<b>Masa Laktasi</b>	<b>Masa Kering</b>	<b>Produksi susu per hari</b>	<b>Produksi susu selama 305 hari</b>	<b>peak DIM</b>	<b>peak Milk</b>
2	222	56	28	8610	70	43
2	183	63	29	9180	84	45
2	217	61	28	9250	56	47



2	160	47	38	10340	56	48
2	314	56	24	9920	49	43
2	247	60	35	10080	119	59
2	239	59	22	9410	119	46
2	377	61	33	11680	56	42
2	191	52	33	9830	42	51
2	156	58	37	10450	56	48
2	246	51	30	8340	98	43
2	218	61	23	8760	49	45
2	208	56	37	11000	91	47
2	260	52	26	9140	91	43
2	240	59	26	8040	70	44
2	222	56	25	8270	28	35
2	279	47	24	8720	126	33
2	177	51	35	10220	42	41
2	272	47	27	8920	77	43
2	245	54	23	9740	49	47
2	272	55	27	9210	84	44
2	204	60	29	10550	84	44
2	174	62	34	10000	119	47
2	162	54	29	10020	63	46
2	211	53	35	10780	63	45
2	219	51	34	9910	84	40
2	275	50	31	9560	105	40
2	204	52	27	10410	49	46
2	239	59	27	9790	119	44
2	177	59	39	10920	49	50
2	208	57	32	10760	91	44
2	226	52	23	9070	56	43
2	217	60	25	8800	49	43
2	199	59	31	10650	35	46
2	191	50	34	9920	49	42
2	170	49	42	11380	35	50
2	257	55	27	8990	84	50
2	223	56	22	8940	77	43
2	262	52	30	8980	112	41
2	239	54	37	11030	77	54
2	191	51	35	11400	56	47
2	180	57	37	11010	98	46
2	190	54	36	11030	91	48
2	159	56	34	11040	42	49
2	162	52	39	11460	56	45
2	207	56	32	10830	63	47



2	224	53	29	10680	112	47
2	215	48	23	9600	91	44
2	160	56	37	11080	70	50
2	231	52	25	9240	35	41
2	231	53	24	8230	91	40
2	207	57	33	11040	84	45
2	176	51	37	11190	56	42
2	156	52	36	10920	63	45
2	214	49	36	11430	154	49
2	170	49	25	9250	63	47
2	241	57	34	9330	49	42
2	189	48	34	10940	49	62
2	240	51	27	9230	42	45
2	152	57	30	10140	56	46
2	187	55	34	11000	56	49
2	228	51	26	9830	77	44
2	194	54	33	10250	98	47
2	199	58	35	11160	35	44
2	170	60	37	10850	98	44
2	200	58	30	9540	119	34
2	159	64	33	10770	70	47
2	207	50	37	11600	63	48
2	194	55	28	10360	98	46
2	223	47	28	9340	63	47
2	206	52	36	11370	56	45
2	173	57	34	10180	49	42
2	187	63	30	7780	112	39
2	228	50	30	10660	112	46
2	170	49	35	9360	84	49
2	190	51	36	10930	49	46
2	182	53	37	11440	28	48
2	174	54	25	7380	140	46
2	196	61	35	11070	49	45
2	175	55	38	11840	56	50
2	184	53	38	11550	56	48
2	192	58	27	9360	35	49
2	152	57	33	9170	98	47
2	151	58	42	12010	70	45
2	153	54	36	11330	70	49
2	208	57	33	10910	98	44
2	174	52	32	10820	112	46
2	168	51	33	10360	49	48
2	181	55	34	11130	42	45



2	197	59	29	10570	49	46
2	159	56	38	11400	70	48
2	179	58	33	10520	77	44
2	188	62	33	10850	56	49
2	151	57	37	11000	35	52
2	156	57	42	11170	98	49
2	153	56	41	11950	56	49
2	160	55	39	11430	56	52
2	169	61	36	11150	105	47
2	152	55	32	10000	28	43
2	171	52	34	11260	49	46
<b>Rataan</b>	<b>201.37</b>	<b>54.85</b>	<b>32.00</b>	<b>10232.90</b>	<b>71.54</b>	<b>45.74</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>39.08</b>	<b>4.09</b>	<b>5.05</b>	<b>1036.62</b>	<b>27.58</b>	<b>4.10</b>



**PERIODE LAKTASI III**

Periode Laktasi	Masa Laktasi	Masa Kering	Produksi susu per hari	Produksi susu selama 305 hari	Peak DIM	Peak Milk
3	327	119	30	8700	49	35
3	265	56	23	8150	77	51
3	408	65	25	12240	28	41
3	151	69	31	8570	56	46
3	182	62	24	7660	42	48
3	318	66	23	10030	35	43
3	177	113	32	8730	56	45
3	182	53	36	9810	70	47
3	289	147	28	7740	91	34
3	216	55	34	9340	49	43
3	335	56	36	10170	49	36
3	247	51	27	9100	49	48

3	210	66	24	7750	70	47
3	287	53	24	9590	21	41
3	205	99	23	8110	70	44
3	249	57	28	9140	84	43
3	236	55	27	8620	63	53
3	339	58	22	9990	70	45
3	291	64	27	9220	119	41
3	274	59	30	8520	189	40
3	184	58	31	9460	49	43
3	171	69	32	8760	98	38
3	156	56	36	9720	77	45
3	306	56	29	9190	35	43
3	264	21	31	8160	77	41
3	197	59	32	6920	105	41
3	258	47	30	8350	91	42
3	218	53	35	9530	63	43
3	157	134	33	9440	63	52
3	157	50	36	9920	49	47
3	260	52	25	7910	70	43
3	233	59	25	8930	126	51
3	247	52	23	8260	77	43
3	182	73	38	9760	77	46
3	219	51	28	9200	21	49
3	212	59	33	6620	140	39
3	170	52	31	9530	49	44
3	241	59	35	10100	49	53
3	223	56	27	8810	112	44
3	216	62	45	9410	182	47
3	174	61	36	10120	63	50
3	155	112	33	9560	70	46
3	233	50	35	10820	42	49
3	182	68	35	10120	28	44
3	162	59	35	9880	70	46
3	278	48	28	8420	84	40
3	163	56	35	9160	63	52
3	223	53	29	8260	70	44
3	281	54	25	8700	119	39
3	155	60	40	10210	70	47
3	326	48	29	10380	35	40
3	155	65	38	9960	28	46
3	233	58	27	8210	63	41
3	181	59	36	9820	112	45
3	203	55	28	8900	98	52



3	237	56	26	6880	70	43
3	367	65	25	10930	84	42
3	258	62	26	7860	63	41
3	200	57	26	9210	42	45
3	160	60	38	10150	84	46
3	184	66	36	9190	56	43
3	203	62	35	10050	84	45
3	206	58	32	9880	49	46
3	236	57	40	10170	70	41
3	163	56	30	7520	56	44
3	258	56	23	8020	91	43
3	166	48	27	9120	56	50
3	190	59	29	9440	91	46
3	223	49	28	8470	77	45
3	244	56	29	8720	77	43
3	223	55	29	8760	63	47
3	168	59	31	9060	91	47
3	182	54	31	9380	42	47
3	207	65	29	9690	84	44
3	178	59	32	9260	63	43
3	185	56	41	10310	56	47
3	197	59	36	10060	84	50
3	231	62	28	8170	35	44
3	179	37	25	7880	70	51
3	260	68	30	8710	91	43
3	215	55	30	9190	56	42
3	200	50	30	9320	42	41
3	198	59	39	10410	56	45
3	158	51	40	10530	77	45
3	166	53	39	10300	63	44
3	186	49	27	8520	63	49
3	202	56	29	9540	77	41
3	190	53	26	8990	42	54
3	176	60	35	10410	77	44
3	212	66	31	9560	91	42
3	160	54	40	10470	133	53
3	189	61	29	9120	77	46
3	175	101	26	7260	56	48
3	164	51	35	9050	42	47
3	166	53	26	8920	49	50
3	165	57	34	9580	63	44
3	155	54	39	10710	49	45
3	184	52	33	9520	77	43



3	159	41	40	10050	70	48
3	164	43	38	10900	63	50
<b>Rataan</b>	<b>214.52</b>	<b>60.67</b>	<b>31.06</b>	<b>9209.20</b>	<b>70.14</b>	<b>44.93</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>53.07</b>	<b>17.76</b>	<b>5.13</b>	<b>977.90</b>	<b>28.89</b>	<b>3.96</b>

**PERIODE LAKTASI IV**

Periode Laktasi	Masa Laktasi	Masa Kering	Produksi susu per hari	Produksi susu selama 305 hari	Peak DIM	Peak Milk
4	158	124	37	8120	84	42
4	262	236	22	7610	70	40
4	282	215	25	8100	84	37
4	248	184	27	8530	56	52
4	248	64	22	7360	98	43
4	436	45	21	9790	56	41
4	510	56	22	10830	70	40
4	261	158	27	7530	91	44
4	172	50	41	10320	91	47
4	359	0	22	9810	42	38
4	275	44	28	5360	189	37
4	348	64	19	8890	42	39
4	332	165	28	9410	49	40
4	161	66	42	9690	140	47
4	304	106	31	9130	35	41
4	232	39	34	8670	63	45
4	224	90	34	9230	28	41
4	190	57	31	8950	77	46
4	225	52	30	8220	56	43
4	342	68	30	9530	49	40
4	153	114	33	9020	91	47

4	388	99	24	9940	49	40
4	346	73	23	10900	21	41
4	209	55	35	9470	56	46
4	255	52	30	8520	91	49
4	172	94	32	8760	42	48
4	214	97	30	8380	84	42
4	306	62	32	8790	112	44
4	503	56	22	9570	42	41
4	391	56	20	10000	49	39
4	167	62	35	9060	21	47
4	164	59	37	8550	98	49
4	239	75	26	7950	42	42
4	234	59	30	6380	161	43
4	263	50	23	7350	91	40
4	302	61	31	4860	224	35
4	285	56	31	9340	119	44
4	157	58	42	8130	84	45
4	192	63	31	8060	21	45
4	410	58	18	11070	42	43
4	248	63	21	7770	56	46
4	151	70	41	10050	70	45
4	189	62	31	9080	77	49
4	246	51	20	7950	49	46
4	328	56	17	9210	42	41
4	278	64	20	4510	196	30
4	266	53	29	7920	70	39
4	282	52	25	8770	112	39
4	192	58	39	9720	35	47
4	257	55	27	7650	91	44
4	182	62	37	7810	91	45
4	272	47	25	7860	105	41
4	285	56	25	6400	203	38
4	276	58	24	8300	77	41
4	299	57	18	8420	21	40
4	247	60	25	7740	91	47
4	292	139	28	9250	126	43
4	201	0	34	9630	133	50
4	253	89	25	3960	182	35
4	241	51	25	8340	49	46
4	169	60	42	10180	56	43
4	262	58	27	4830	203	33
4	226	51	28	8100	126	46
4	219	64	28	8350	63	46



4	247	53	26	8710	49	44
4	290	66	21	8070	154	33
4	258	54	21	7070	63	40
4	177	67	42	8680	161	46
4	158	57	37	9790	77	49
4	285	114	28	9170	91	45
4	267	61	23	7940	126	41
4	196	55	33	8890	56	43
4	211	59	33	9260	56	46
4	244	61	31	7070	49	43
4	188	63	33	8990	49	46
4	248	58	32	8060	49	44
4	244	55	22	7880	77	42
4	254	52	35	8350	105	37
4	182	54	34	9490	77	43
4	215	89	29	8590	49	44
4	155	52	37	8600	63	47
4	230	54	28	7600	42	45
4	274	94	26	7770	84	40
4	248	57	30	8470	91	42
4	235	58	32	9070	63	47
4	163	50	42	9300	98	48
4	273	54	25	3060	196	34
4	152	56	30	8990	42	46
4	219	53	34	6200	147	36
4	206	52	27	8620	112	44
4	194	63	37	9250	56	46
4	185	57	34	6870	119	37
4	210	56	34	9040	119	43
4	156	58	36	8400	70	41
4	202	62	41	10640	63	49
4	176	77	30	9010	91	46
4	152	63	35	9210	77	51
4	151	57	20	7160	91	47
4	157	66	40	10350	77	46
4	220	64	23	8000	63	45
<b>Rataan</b>	<b>244.02</b>	<b>68.99</b>	<b>29.40</b>	<b>8426.00</b>	<b>83.86</b>	<b>42.99</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>72.58</b>	<b>34.81</b>	<b>6.44</b>	<b>1414.27</b>	<b>44.72</b>	<b>4.20</b>



**PERIODE LAKTASI V**

Periode Laktasi	Masa Laktasi	Masa Kering	Produksi susu per hari	Produksi susu selama 305 hari	Peak DIM	Peak Milk
5	374	78	0	8200	112	41
5	235	107	0	7760	56	39
5	385	52	37	9650	77	41
5	310	60	26	9210	154	41
5	322	76	0	9380	28	42
5	386	61	20	10160	119	45
5	261	58	29	8130	112	46
5	247	65	0	0	0	0
5	248	59	30	7840	56	43
5	424	57	14	10420	35	47
5	298	148	28	9080	28	43
5	360	118	17	10120	56	39
5	217	60	34	7250	49	39
5	313	56	27	8110	182	42
5	362	53	20	7950	182	38
5	214	56	32	8030	98	43
5	320	56	20	9380	245	42
5	190	61	19	6210	119	42
5	254	226	22	4530	189	38
5	254	87	14	6690	119	43
5	171	258	17	0	0	0
5	190	51	32	8580	77	46
5	311	47	15	7870	70	38
5	273	160	18	7660	35	36
5	391	63	24	9920	28	41
5	305	105	17	8400	154	43
5	282	51	19	8440	91	52
5	289	64	21	8880	77	40
5	245	165	27	8380	119	46
5	291	63	22	8490	98	42
5	167	52	24	7650	35	46

5	280	45	17	7620	84	41
5	197	61	32	9060	70	45
5	298	56	24	8340	21	40
5	277	49	27	7960	245	42
5	215	63	30	7910	147	43
5	184	59	41	9280	63	46
5	253	60	27	7490	105	40
5	243	48	33	7300	56	36
5	221	86	31	8640	49	42
5	245	55	21	7100	49	44
5	300	47	21	0	0	0
5	170	77	33	9190	42	44
5	269	60	21	5780	175	30
5	152	64	41	8240	112	41
5	203	63	28	6280	119	39
5	214	63	31	8070	84	42
5	258	56	18	0	0	0
5	191	58	22	7980	56	46
5	240	58	23	7670	70	44
5	281	59	18	6670	119	39
5	168	55	29	8430	42	47
5	278	56	22	8060	112	40
5	165	95	29	8630	49	52
5	152	63	38	9640	35	46
5	180	63	31	8410	77	49
5	152	69	38	9240	63	47
5	225	52	32	9320	112	45
5	199	58	34	8760	84	44
5	175	65	26	7770	98	42
5	202	54	30	8760	35	41
5	211	53	31	8380	49	44
5	151	51	40	9970	42	48
5	194	61	33	9010	63	46
5	196	64	28	6980	77	46
5	153	74	38	9580	56	46
5	153	68	30	8580	49	47
5	196	54	37	8760	98	41
5	187	48	36	8990	42	44
5	187	63	32	9120	70	49
5	168	60	37	8750	84	43
5	166	50	40	9760	91	46
5	169	54	33	9000	63	49
<b>Rataan</b>	<b>241.19</b>	<b>71.10</b>	<b>25.86</b>	<b>7902.05</b>	<b>81.60</b>	<b>40.68</b>

Standar Deviasi	68.05	37.28	9.48	2184.27	51.61	10.53
-----------------	-------	-------	------	---------	-------	-------

**Lampiran 3. Analisis Ragam Service per Conception (S/C) Sapi Perah**

Analysis of variance

Variate: S/C

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Periode_Laktasi	4	336.004	84.001	24.26	<.001
Residual	468	1620.203	3.462		
Total	472	1956.207			

Tables of means

Variate: S/C

Grand mean 3.328

Periode_Laktasi	1	2	3	4	5
rep.	2.620	2.140	3.740	4.240	4.110
	100	100	100	100	73

Least significant differences of means (1% level)

Table	Periode_Laktasi	
rep.	unequal	
d.f.	468	
l.s.d.	0.7965X	min.rep
	0.7408	max-min
	0.6806	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Fisher's protected least significant difference test

Periode\_Laktasi

	Mean	
2	2.140	a
1	2.620	a
3	3.740	b
5	4.110	b
4	4.240	b

Lampiran 4. Analisis Ragam Days Open (DO) Sapi Perah (hari)

Analysis of variance

Variate: Days\_Open

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Periode_Laktasi	4	349832.	87458.	22.03	<.001
Residual	468	1857549.	3969.		
Total	472	2207380.			

Tables of means

Variate: Days\_Open

Grand mean 138.3

Periode_Laktasi	1	2	3	4	5
rep.	100	100	100	100	73
	118.3	97.7	153.5	168.2	159.3

Least significant differences of means (1% level)

Table rep.	Periode_Laktasi	unequal
d.f.	468	
l.s.d.	26.97X	min.rep
	25.08	max-min
	23.04	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Fisher's protected least significant difference test

Periode\_Laktasi

Mean	
2	97.7 a
1	118.3 a
3	153.5 b
5	159.3 b
4	168.2 b

**Lampiran 5. Analisis Ragam Calving Interval (CI) Sapi Perah (hari)**

**Analysis of variance**

Variate: Calving\_Interval

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Periode_Laktasi	4	12156351.	3039088.	1059.86	<.001
Residual	468	1341961.	2867.		
Total	472	13498312.			

**Tables of means**

Variate: Calving\_Interval

Grand mean 308.4

Periode_Laktasi	1	2	3	4	5
Mean	0.0	365.8	393.8	406.2	401.3
rep.	100	100	100	100	73

**Least significant differences of means (1% level)**

Table	Periode_Laktasi	
rep.	unequal	
d.f.	468	
l.s.d.	22.92X	min.rep
	21.32	max-min
	19.59	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

**Fisher's protected least significant difference test**

**Periode\_Laktasi**

	Mean	
1	0.0	a
2	365.8	b
3	393.8	c
5	401.3	c
4	406.2	c

Lampiran 6. Analisis Ragam Lama Masa Laktasi Sapi Perah (hari)

Analysis of variance

Variate: Masa\_laktasi

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Periode_Laktasi	3	40479.	13493.	4.96	0.002
Residual	369	1003986.	2721.		
Total	372	1044466.			

Tables of means

Variate: Masa\_laktasi

Grand mean 327.7

Paritas	2	3	4	5
Mean	310.9	333.1	337.2	330.2
rep.	100	100	100	73

Standard errors of differences of means

Table rep.	Paritas unequal	d.f.	s.e.d.	min.rep	max-min	max.rep
		369	8.63X			
			8.03			
			7.38			

Fisher's protected least significant difference test

Periode\_Laktasi

Mean	
2	310.9 a
5	330.2 b
3	333.1 b
4	337.2 b



**Lampiran 7. Analisis Ragam Lama Masa Kering Sapi Perah (hari)**

**Analysis of variance**

Variate: Masa\_Kering

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Periode_Laktasi	4	332286.6	83071.7	153.73	<.001
Residual	468	252892.2	540.4		
Total	472	585178.8			

**Tables of means**

Variate: Masa\_Kering

Grand mean 50.0

Periode_Laktasi	1	2	3	4	5
	0.0	54.8	60.7	69.0	71.1
rep.	100	100	100	100	73

**Least significant differences of means (1% level)**

Table	Periode_Laktasi	
rep.	unequal	
d.f.	468	
l.s.d.	9.95X	min.rep
	9.26	max-min
	8.50	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

**Fisher's protected least significant difference test**

**Periode\_Laktasi**

	Mean	
1	0.00	a
2	54.85	b
3	60.67	bc
4	68.99	cd
5	71.10	d



**Lampiran 8. Analisis Ragam Produksi Susu 365 hari 2X ME pada Sapi Perah (liter)**

**Analysis of variance**

Variate: Produksi\_susu\_selama\_305\_hari

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Periode_Laktasi	4	5.288E+08	1.322E+08	65.36	<.001
Residual	468	9.466E+08	2.023E+06		
Total	472	1.475E+09			

**Tables of means**

Variate: Produksi\_susu\_selama\_305\_hari

Grand mean .9395.

Periode_Laktasi	1	2	3	4	5
rep.	10174.	10233.	9209.	8426.	7902.
	100	100	100	100	73

**Least significant differences of means (1% level)**

Table rep.	Periode_Laktasi unequal
d.f.	468
l.s.d.	608.8X
	566.2 min.rep
	520.2 max-min
	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

**Fisher's protected least significant difference test**

**Periode\_Laktasi**

	Mean
5	7902 a
4	8426 a
3	9209 b
1	10804c
2	10174 c

Lampiran 9. Analisis Ragam Produksi Susu Harian Sapi Perah (liter)

Analysis of variance

Variate: Produksi\_susu\_per\_hari

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Periode_Laktasi	4	3180.47	795.12	22.51	<.001
Residual	468	16531.02	35.32		
Total	472	19711.49			

Tables of means

Variate: Produksi\_susu\_per\_hari

Grand mean 30.74

Periode_Laktasi	1	2	3	4	5
	31.71	32.00	31.06	29.40	25.86
rep.	100	100	100	100	73

Least significant differences of means (1% level)

Table	Periode_Laktasi	
rep.	unequal	
d.f.	468	
l.s.d.	2.544X	min.rep
	2.366	max-min
	2.174	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Fisher's protected least significant difference test

Periode\_Laktasi

	Mean
5	25.86 a
4	29.40 b
3	31.06 bc
1	31.71 c
2	32.00c



Lampiran 10. Analisis Ragam Peak DIM Sapi Perah

Analysis of variance

Variate: peak\_DIM

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Periode_Laktasi	4	78790.	19697.	12.83	<.001
Residual	468	718510.	1535.		
Total	472	797300.			

Tables of means

Variate: peak\_DIM

Grand mean 82.5

Periode_Laktasi	1	2	3	4	5
	105.1	71.5	70.1	83.9	81.6
rep.	100	100	100	100	73

Least significant differences of means (1% level)

Table rep.	Periode_Laktasi unequal	
d.f.	468	
l.s.d.	16.77X	min.rep
	15.60	max-min
	14.33	max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Fisher's protected least significant difference test

Periode\_Laktasi

	Mean
3	70.14 a
2	71.54 a
5	81.60 a
4	83.86 a
1	105.14 b



Lampiran 11. Analisis Ragam Peak Milk Sapi Perah

Analysis of variance

Variate: peak\_Milk

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Periode_Laktasi	4	2829.98	707.49	23.08	<.001
Residual	468	14343.53	30.65		
Total	472	17173.51			

Tables of means

Variate: peak\_Milk

Grand mean 42.86

Periode_Laktasi	1	2	3	4	5
	39.36	45.74	44.93	42.99	40.68
rep.	100	100	100	100	73

Least significant differences of means (1% level)

Table rep.	Periode_Laktasi unequal	d.f.	l.s.d.
	unequal	468	2.370X
			min.rep
			max-min
			max.rep

(No comparisons in categories where l.s.d. marked with an X)

Fisher's protected least significant difference test

Periode\_Laktasi

	Mean
1	39.36 a
5	40.68 a
4	42.99 b
3	44.93 bc
2	45.74 c



Lampiran 12. Foto dokumentasi

