

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PAKAN TERNAK TERHADAP KADAR PROTEIN DAN  
LEMAK SUSU SAPI PERAH DI UPT PEMBIBITAN TERNAK DAN  
HIJAUAN MAKANAN TERNAK KOTA BATU**



**Oleh:**

**Rizko Hikmi Yuza Yunawan**

**Surabaya – Jawa Timur**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
KESEHATAN TERNAK  
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA**

**2011**

**Pengaruh Pakan Ternak Terhadap Protein Dan Lemak Susu Sapi  
Perah Di UPT PT Dan HMT Batu - Malang**

Tugas Akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh sebutan

AHLI MADYA

pada

Program Studi Diploma III

Kesehatan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Oleh :

Rizko Hikmi Yuza Yunawan

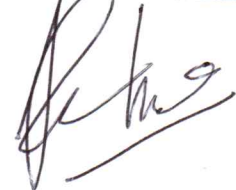
---

060810484K

Mengetahui

Ketua Program Studi Diploma III

Kesehatan Ternak

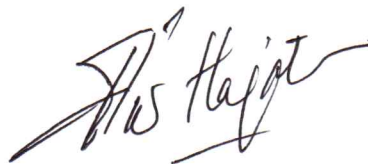


(Retno Sri Wahjuni, drh., MS)

NIP. 195606031985032001

Menyetujui

Pembimbing,



(Tri Nurhajati, drh., MS)

NIP. 195306171979012001

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh . kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai Tugas Akhir untuk memperoleh sebutan AHLI MADYA

Menyetujui

Panitia Penguji

Ketua

Retno Sri Wahjuni, drh., MS.  
NIP. 195606031985032001

Sekretaris

Anggota



Djoko Legowo, drh., MS.  
196712141996031001



Tri Nurhajati, drh., MS.  
NIP. 195306171979012001

Surabaya,

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



Prof. Hj. Romziah Sidik, drh., Ph.D  
NIP. 19531216197862001

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah hirobbil alamin* atas izin *Allah Subhanawwata'ala* yang *Maha Pengasih* dan *Maha Penyayang*, kami dapat menyelesaikan tugas akhir tepat pada waktunya. Tugas akhir ini diambil dari hasil Praktek Kerja Lapangan (PKL) yang telah dilaksanakan di UPT PT dan HMT Batu Malang, yaitu pada tanggal 28 Maret 2011 sampai 9 April 2011 serta 23 Mei 2011 sampai 1 Juni 2011. Dengan judul “Pengaruh Pakan Terhadap Kadar Protein Dan Lemak Susu Sapi Perah di UPT Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak Kota Batu”.

Tugas Akhir ini disusun berdasarkan hasil observasi lapangan selama penulis melakukan kegiatan praktek kerja di UPT PT dan HMT Batu Malang. Tugas akhir ini tidak dapat diselesaikan dengan baik apabila tidak ada dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Prof. Hj. Romziah Sidik, drh., Ph.D yang telah berkenan mengizinkan dan menyetujui adanya Praktek Kerja Lapangan (PKL).
2. Retno Sri Wahjuni, drh, MS , selaku Kepala Program Studi Diploma III Kesehatan Ternak yang telah banyak memberikan motivasi, dukungan dan bimbingannya.
3. Tri Nurhajati, drh, MS, selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu sabar dan tidak pernah bosan membimbing.
4. Dr. Heri Agoes Hermadi, drh, Msi, selaku dosen pembimbing Praktek Kerja Lapangan sapi perah dan sapi potong.

5. Segenap pimpinan, karyawan dan pekerja kandang di UPT PT dan HMT Batu Malang, yang telah menerima kehadiran kami dengan baik selama melakukan Praktek Kerja Lapangan (PKL).
6. Ayahanda dan Ibunda beserta Kakak-Adik kami, yang senantiasa mencurahkan doa, restu dan limpahan kasih sayangnya yang tak terhingga sampai kapanpun.
7. Teman-teman seperjuangan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di UPT PT dan HMT Batu Malang.
8. Sahabat-sahabat kami di Diploma III Kesehatan Ternak, terima kasih kalian telah menjadi bagian dari penyemangat kami.
9. Dan untuk sahabat yang telah membantu yang tak bisa saya sebut namanya satu per satu.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat menjadi sumber khasanah ilmu pengetahuan mengenai pengaruh pakan terhadap susu sapi perah. Selain itu dapat bermanfaat bagi kami dan khususnya bagi semua insan. Tak lupa semoga laporan ini, dapat ikut berperan serta dalam membangun dan memajukan industri peternakan sapi perah Indonesia.

Surabaya, 10 Juni 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL .....	v
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pakan Ternak Sapi Perah .....	4
2.2 Pengertian Susu, Lemak Susu dan Protein Susu .....	5
III. PELAKSANAAN.....	8
3.1 Lokasi dan Waktu Kegiatan .....	8
3.2 Kondisi Umum Lokasi .....	8
3.2.1 Sejarah Perusahaan .....	8
3.2.2 Organisasi .....	10
3.2.3 Sarana dan Prasarana .....	11
3.2.4 Perkandangan dan Populasi Sapi.....	12
3.2.5 Kegiatan di Lokasi .....	13
3.2.6 Kegiatan Khusus .....	15

IV. PEMBAHASAN.....	16
4.1 Jenis Pakan Sapi Perah .....	16
4.2 Kandungan Pakan Ternak .....	17
4.3 Pengaruh Pakan Ternak Ternak Terhadap Protein Dan Lemak Susu .....	23
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28
LAMPIRAN .....	29

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
1. Hasil Analisis Proksimat Pakan Sapi Perah (Konsentrat) Pada Periode Laktasi di UPT PT dan HMT Batu – Malang.....	19
2. Standart Mutu Konsentrat Sapi Perah Periode Laktasi.....	19
3. Pemeriksaan Susu Sapi Perah Yang Baru Diperah.....	23



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia tergolong negara yang sedang berkembang yang memiliki karakteristik laju pertumbuhan ekonomi yang cukup baik diikuti dengan laju pertumbuhan yang pesat. Peningkatan jumlah penduduk saat ini memberikan dampak yang besar terhadap peningkatan permintaan (*demand*) produk pangan masyarakat. Perkembangan masyarakat saat ini lebih ke arah yang lebih maju baik dari segi pendapatan maupun tingkat pengetahuan masyarakat mengenai pentingnya nilai gizi pangan. Hal ini membuat masyarakat cenderung lebih meningkatkan konsumsi pangan yang mengandung gizi tinggi. Salah satu produk pangan yang terus mengalami peningkatan permintaan setiap tahunnya adalah susu. Peningkatan tersebut ditandai dengan meningkatnya konsumsi susu per kapita dari tahun ke tahun, mulai dari 5,79 kg/kapita pada tahun 2001 dan meningkat menjadi 6,8 kg/kapita pada tahun 2005 (Dirjen Bina Produksi Peternakan, 2009).

Angka-angka yang tersebut diatas merupakan paradoks yang harus benar-benar diperhatikan. Kebutuhan susu perkapita penduduk Indonesia masih sangatlah minim dibandingkan negara negara disekitar kita yang berpenduduk jauh lebih sedikit dari pada negara ini, tapi jumlah yang minim itu belum dapat kita penuhi, karena keterbatasan produksi *Dairy Industry*. Jumlah peternakan sapi perah masih dalam indeks rendah sudah seharusnya dapat diatasi bersama dengan memanfaatkan potensi alam yang tentu saja tidak dapat lepas dari peran pemerintah sebagai pemegang kekuasaan terbesar negeri ini.

Kebutuhan akan susu semakin meningkat seiring dengan perkembangan jumlah penduduk, tingkat pendapatan, dan selera masyarakat maka kualitas susu juga harus tetap dipertanyakan seiring dengan meningkatnya permintaan susu. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi kualitas susu. Salah satunya adalah pakan ternak.

Sehubungan dengan pakan ternak yang dapat mempengaruhi protein dan lemak susu, maka perlu dilakukan pengamatan pakan ternak beserta kandungannya yang diberikan untuk sapi perah dan sampai berapa besar pengaruhnya terhadap protein dan lemak susu sapi perah tersebut.

## 1.2 Tujuan

### 1. Tujuan Umum

- a. Memperoleh ketrampilan kerja dan pengalaman kerja yang praktis yakni secara langsung dapat menjumpai, merumuskan serta memecahkan permasalahan yang ada dalam kegiatan dibidang peternakan mengaplikasikannya dalam kehidupan nyata.
- b. Meningkatkan hubungan antara perguruan tinggi, pemerintah, instansi terkait dan masyarakat, sehingga dapat meningkatkan mutu pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

### 2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui jenis – jenis pakan yang diberikan di peternakan.
- b. Mengetahui nutrisi – nutrisi yang terkandung dalam pakan.
- c. Mengetahui efek dari pakan terhadap kadar lemak dan protein susu.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang akan dibahas selama praktek kerja lapangan di UPT PT dan HMT Batu – Malang adalah permasalahan mengenai apakah pengaruh pakan ternak terhadap kadar lemak dan protein susu ? masalah tersebut di pilih untuk dibahas karena faktor makanan penting untuk menentukan kualitas produk yang dihasilkan dan akan di bahas secara lebih terperinci dalam bab pembahasan.

### **1.4 Batasan Masalah**

Dari perumusan masalah diatas, maka dibuatlah batasan masalah agar pembahasan yang akan dibahas lebih terfokus. Adapun batasan masalah tersebut adalah pemahaman bahan pakan untuk sapi perah dalam segi jenis dan kandungan yang ada didalamnya. Sehingga dapat dipahami pengaruh yang diberikan pakan ternak terhadap kadar protein dan lemak susu sapi perah.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pakan Ternak Sapi Perah

Pakan untuk ternak, terutama untuk ternak sapi yang sehat memerlukan jumlah pakan yang cukup dan berkualitas. Nutrisi yang terkandung dalam pakan ternak merupakan unsur penting untuk menjamin kesehatan sapi, pertumbuhan badan yang optimal dan kesehatan reproduksi. Sapi muda memerlukan jumlah pakan yang terus meningkat sampai dicapai pertumbuhan badan yang maksimal. Sapi yang sedang bunting memerlukan pakan dengan kandungan nutrisi yang lebih baik untuk pertumbuhan fetus. Pakan hijauan kaya akan berbagai nutrisi yang diperlukan seperti protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral. Disamping itu, sapi memerlukan ketersediaan serat kasar yang cukup. Jenis pakan : (1) hijauan; merupakan pakan yang kadar nutrisinya rendah, yakni kandungan nutrisi pakan tidak sebanding dengan jumlah fisik volum pakan tersebut. Misalnya rumput alam, jerami, batang jagung, pucuk daun singkong, dll. Sapi sangat membutuhkan pencernaan untuk bekerja secara baik, membuat rasa kenyang dan mendorong kelancaran getah kelenjar pencernaan ke luar. Rumput yang sudah menua kandungan nutrisinya telah menurun. (2) pakan penguat; merupakan pakan yang mengandung nutrisi tinggi dengan kadar serat kasar yang rendah. Pakan konsentrat meliputi bahan pakan yang terdiri dari biji-bijian antara lain jagung giling, tepung kedelai, dedak, dll. Peranan pakan konsentrat adalah untuk meningkatkan nilai nutrisi yang rendah agar memenuhi kebutuhan normal hewan untuk tumbuh dan berkembang secara sehat (Akoso, 1996).

## 2.2 Pengertian Susu, Lemak Susu dan Protein Susu

Susu didefinisikan sebagai cairan yang berasal dari pemerahan hewan menyusui yang sehat dan bersih, diperoleh dengan cara yang benar dan kandungan dari susu itu sendiri tidak dikurangi atau ditambah bahan - bahan lain (Azis, 2007). Susu mengandung berbagai macam gizi yaitu sebagai sumber protein, lemak, mineral, dan vitamin. Menurut Soewedo (1983), susu merupakan cairan berwarna putih hasil pemerahan sapi atau hewan menyusui lainnya yang dapat dimakan atau digunakan sebagai bahan makanan yang aman dan sehat.

Lemak susu terdiri atas trigliserida yang tersusun dari satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak (*fatty acid*) melalui ikatan-ikatan ester (*ester bonds*). Asam lemak susu berasal dari aktivitas mikrobiologi dalam rumen (lambung ruminansia) atau dari sintesis dalam sel sekretori. Asam lemak disusun rantai hidrokarbon dan golongan karboksil (*carboxyl group*). Salah satu contoh dari asam lemak susu adalah asam butirat (*butyric acid*) berbentuk asam lemak rantai pendek (*short chain fatty acid*) yang akan menyebabkan aroma tengik (*rancid flavour*) pada susu ketika asam butirat ini dipisahkan dari gliserol dengan enzim lipase.

Lemak susu dikeluarkan dari sel epitel ambing dalam bentuk butiran lemak (fat globule) yang diameternya bervariasi antara 0,1 – 15 mikron. Butiran lemak tersusun atas butiran *triasilgliserida* yang dikelilingi membran tipis yang dikenal dengan *Fat Globule Membran* (FGM) atau membran butiran lemak susu. Komponen utama dalam FGM adalah protein dan fosfolipid (*phospholipid*). FGM salah satunya berfungsi sebagai stabilisator butiran-butiran lemak susu dalam emulsi dengan kondisi encer (*aqueous*) dari susu, karena susu sapi mengandung air 87%.

Lemak susu mengandung beberapa komponen bioaktif yang sanggup mencegah kanker (*anticancer potential*), termasuk asam linoleat konjugasi (*conjugated linoleic acid*), *sphingomyelin*, asam butirat, lipid eter (*ether lipids*),  $\beta$ -karoten, vitamin A, dan vitamin D. Meskipun susu mengandung asam lemak jenuh (*saturated fatty acids*) dan *trans fatty acids* yang dihubungkan dengan atherosklerosis dan penyakit jantung, namun susu juga mengandung asam oleat (*oleic acid*) yang memiliki korelasi negatif dengan penyakit tersebut. Lemak susu mengandung asam lemak esensial, asam linoleat (*linoleic acid*) dan linolenat (*linolenic acid*) yang memiliki bermacam-macam fungsi dalam metabolisme dan mengontrol berbagai proses fisiologis dan biokimia pada manusia (D. Mc Donagh dkk., 1999).

Protein susu terbagi menjadi dua kelompok utama yaitu kasein dan protein whey. Kasein merupakan protein susu yang terdiri dari  $\alpha_{s1}$ ,  $\alpha_{s2}$ ,  $\beta$  dan  $\kappa$  dengan proporsi mendekati 38,10, 36 dan 13% atau 4:1:4:1 (Tomberg et al., 1997). Kasein sangat stabil terhadap pemanasan dan dapat diendapkan oleh asam sedangkan protein whey yang dapat mengalami denaturasi oleh panas. Kasein adalah protein utama susu yang jumlahnya mencapai kira-kira 80% dan 20% whey. Kasein termasuk jenis fosfoprotein, terdiri dari beberapa unit asam amino yang terikat dengan ikatan peptida. Protein merupakan bahan makanan yang sangat penting dalam menyusun komponen-komponen sel, terutama dalam proses pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Kadar protein yang terdapat dalam susu berkisar antara 2,8 % - 4,0%.

Lehninger (1990) menjelaskan, bahwa teknik fraksinasi secara klasik dari protein susu yang dijalankan dengan proses sedimentasi, dihasilkan protein susu yang terdiri dari kasein, laktoglobulin, dan laktalbumin. Namun setelah ditemukan

teknik yang baru, ternyata masing-masing komponen tersebut masih terdiri dari fraksi-fraksi yang lain. Menurut Adnan (1984), kasein di dalam susu merupakan partikel yang besar, yang tidak hanya terdiri dari zat-zat organik, tetapi juga mengandung zat-zat anorganik seperti kalsium, phosphor, dan magnesium.

Kasein yang merupakan partikel yang besar dan senyawa yang kompleks tersebut dinamakan juga misel kasein (casein micell). Misel kasein tersebut besarnya tidak seragam, berkisar antara 30 – 300 m $\mu$ . Kasein juga mengandung sulfur(S) yang terdapat pada metionin (0,69%) dan sistin (0,09%). Dalam keadaan murni, kasein berwarna putih seperti salju, tidak berbau dan tidak mempunyai rasa yang khas.

## **BAB III**

### **PELAKSANAAN**

#### **3.1 Lokasi dan Waktu Kegiatan**

Kegiatan praktek kerja lapangan ini dilaksanakan di Unit Pelaksana Teknis Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak (UPT PT dan HMT) Batu - Malang. Pelaksanaan praktek kerja lapangan di UPT PT dan HMT Batu - Malang ini dilakukan dalam dua tahap yang berjalan selama satu bulan, terhitung mulai tanggal 11 sampai 23 April 2011 dan tanggal 23 Mei sampai 1 Juni 2011.

#### **3.2 Kondisi Umum Lokasi**

Di bawah ini gambaran mengenai UPT PT dan HMT Batu - Malang :

##### **3.2.1 Sejarah Perusahaan**

Unit Pelaksana Teknis Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak (UPT PT dan HMT) Batu – Malang, didirikan 1951 dengan “Balai Peternakan”, yang terletak di Pesanggrahan Batu, dengan tugas utamanya sebagai pengembangan ternak. Pada saat itu, ternak yang dikembangkan adalah ayam ras, babi, dan sapi perah. Pada tahun 1952, pengembangan ternak ditambah dengan kambing beranakan etawa. Kemudian, karena kesulitan pembiakan sapi perah yang ada digaduhkan atau ditempatkan ke desa – desa yang ada. Ternak babi, dipindahkan ke daerah songgoriti, karena pertumbuhan penduduk dan perkampungan. Sedangkan percobaan kambing PE, tidak berhasil karena iklim tidak cocok. Pada tahun 1960 sampai 1962, balai peternakan mulai bangkit lagi, tetapi pada tahun 1963 sampai akhir tahun 1967 mengalami penurunan dan hampir tidak ada kegiatan peternakan, sedangkan yang ada perkebunan.



Sesuai dengan surat Gubernur Jawa Timur, nomor tiga tahun 1986 bahwa balai peternakan didirikan kembali, dengan nama Unit Pelaksana Teknis atau UPT Ternak / HMT yang terletak, di jalan raya Tlekung, desa Beji, kecamatan Junrejo, kota Batu, kabupaten Malang. Desa ini terletak di lereng gunung Panderman sebelah timur jalan raya yang menghubungkan, antara Batu dan Malang.

Secara umum, lokasi UPT ternak batu, merupakan daerah lereng dengan struktur tanah liat dan sebagian beremah. Suhu udara sekitar 15 derajat celcius sampai 34 derajat celcius, dan kelembapan 60 sampai 90 persen. Curah hujan di UPT Ternak / HMT Batu, berkisar 2800 / tahun. Dan ketinggian tempat, kurang lebih 800 meter di atas permukaan air laut. Luas areal UPT Ternak / HMT secara keseluruhan kurang lebih 13 hektar, merupakan milik provinsi Jawa Timur, dengan perincian 500 meter kubik tanah sapi perah, 200 meter kubik kandang kelinci, 1,2 hektar kandang ayam, 500 meter kubik kandang kambing dan domba, 150 meter kubik kandang merpati dan selebihnya untuk lahan HMT, perkantoran, gudang, serta asrama karyawan.

Pada saat ini, UPT PT dan HMT Batu memiliki 132 ekor sapi perah saja, dan tidak ada ternak lain. Dengan rincian sapi perah laktasi 47 ekor sapi, dengan rata – rata hasil produksi susu 8 liter per hari, 8 ekor sapi bunting, 14 ekor sapi yang memasuki masa kering, 15 ekor sapi yang akan memasuki masa kering, 14 ekor sapi dara, 36 ekor pedet, dan 5 ekor sapi bali.

## **VISI**

Menjadi UPT Yang professional dan mandiri untuk turut mendukung pembangunan peternakan yang demi peningkatan kesejahteraan masyarakat.

## MISI

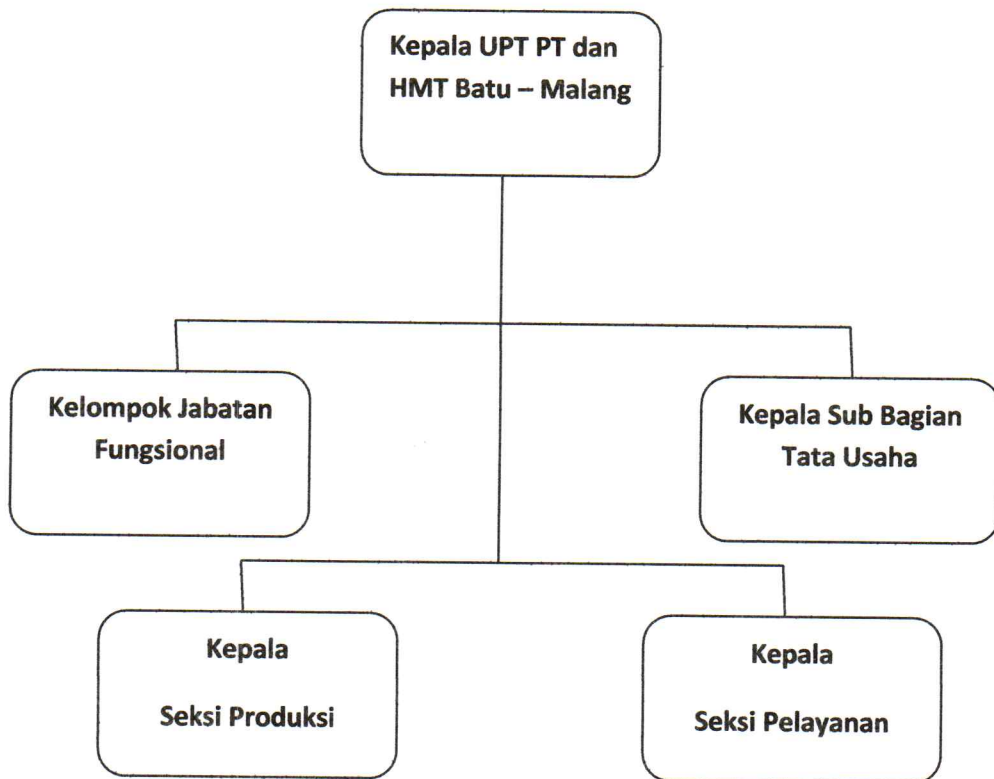
Meningkatkan mutu bibit ternak dan hijauan makanan ternak serta memberikan pelayanan kepada masyarakat melalui :

1. Penyediaan bibit ternak sapi perah yang bermutu dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.
2. Penyediaan produk hasil ternak berbahan baku susu sapi yang ASUH (Aman Sehat Utuh dan Halal).
3. Pembangunan profesionalisme sumber daya manusia dalam pengelolaan sapi perah

### 3.2.2 Organisasi

Unit Pelaksana Teknis Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak (UPT PT dan HMT) Batu Malang di pimpin oleh seorang dokter hewan, berikut bagan organisasinya :

Kepala UPT PT dan HMT Batu	: Drh. Erna Tjiptaningsih
Kepala Sub Bagian Tata Usaha	: Ismadu Aga Suprpto
Kepala Seksi Produksi	: Ir. Nono Suharmono
Kepala Seksi Pelayanan	: Hari Widodo, S.Pt



### 3.2.3 Sarana dan Prasarana

Sarana dan prasarana yang ada adalah berupa alat – alat yang dapat mempermudah kegiatan pemerahan, misalnya seperti berikut :

1. *Chopper* : alat pencacah rumput
2. Mesin Perah : mesin pemerah susu sapi
3. Tossa : kendaraan pengangkut rumput dan susu
4. Kereta Tolak : alat pengangkut
5. Sekop : pembersih kotoran
6. *Milk Can* : alat penampung susu
7. Cangkul : alat bercocok tanam hijauan makanan ternak
8. Saringan : untuk menyaring susu
9. Desinfektan : pembersih alat perah

Untuk para karyawan disediakan asrama sebagai tempat tinggal, begitu pula bagi siswa atau mahasiswa yang melakukan praktek kerja lapangan.

### 3.2.4 Perkandangan dan Populasi Sapi

Di UPT PT dan HMT Batu – Malang, terdapat delapan buah kandang, antara lain:

1. **Kandang A:** Di dalam kandang A berisi pedet usia di bawah tiga bulan sebanyak delapan belas ekor, sedangkan sapi dara berjumlah empat belas ekor. Tipe Kandang A adalah tipe kandang *head to head* (kepala dengan kepala).
2. **Kandang B:** Di dalam kandang B berisi sapi betina yang berada dalam masa laktasi, yang berjumlah dua puluh enam ekor, sedangkan tipe kandangnya *tail to tail* (ekor dengan ekor).
3. **Kandang C:** Di dalam kandang C berisi sapi betina yang akan memasuki masa kering, yang berjumlah 15 ekor, sedangkan tipe kandangnya *tail to tail* (ekor dengan ekor).
4. **Kandang D:** Di dalam kandang D berisi sapi betina yang telah memasuki masa kering, yang berjumlah 14 ekor, sedangkan tipe kandangnya *tail to tail* (ekor dengan ekor).
5. **Kandang E:** Di dalam kandang E berisi sapi betina yang berada dalam masa laktasi, yang berjumlah lima belas ekor, sedangkan tipe kandangnya *tail to tail* (ekor dengan ekor).
6. **Kandang F:** Di dalam kandang F berisi sapi betina yang berada dalam masa kebuntingan, yang berjumlah delapan ekor, di dalamnya juga terdapat

pedet sebanyak empat ekor, sedangkan tipe kandangnya *tail to tail* (ekor dengan ekor).

7. **Kandang Seng:** Di dalam kandang seng berisi empat ekor sapi betina yang baru saja melahirkan.
8. **Kandang Sapi Bali:** Di dalam sini terdapat sapi bali betina sejumlah lima ekor. Selain itu, juga terdapat pedet sebanyak empat ekor, sedangkan tipe kandangnya *tail to tail* (ekor dengan ekor).

### 3.2.5 Kegiatan di Lokasi

Unit pelaksana teknis yang berkelut di bidang pemerahan, tentunya kegiatan yang dilakukan meliputi proses pemerahan, perawatan kesehatan ternak, dan pemberian pakan yang berkualitas. Proses pemerahan yang dilakukan sebanyak dua kali dalam sehari, yaitu pada pagi hari dan sore hari. Perawatan kesehatan ternak meliputi pemberian multivitamin secara *intra muscular*, pengobatan ternak yang terserang penyakit, dan pemotongan kuku.

Pemberian pakan konsentrat diberikan 2 kali dalam sehari yaitu pagi, dan sore hari, yaitu sebelum dilakukan pemerahan. Pemberian pakan hijauan (rumput) dilakukan 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi hari dan sore hari sesudah pemerahan.

Pakan yang diberikan di UPT PT dan HMT Batu – Malang adalah berupa hijauan dan konsentrat. Pakan hijauan yang diberikan berupa rumput (rumput lapang, rumput gajah, rumput lampung, rumput setia, kaliandra, *glyceridae*) dan batang jagung diberikan sebanyak tiga kali sehari yang sebelumnya dipotong dengan menggunakan alat yang disebut *chopper*, sedangkan konsentrat diberikan sebanyak dua kali sehari. Berikut pemberian konsentrat pada tiap – tiap kandang :

### **Kandang C, D, F, dan A**

- Feses Ulat Hongkong : 120 kg
- Katul : 150 kg
- Bungkil Kedelai : 30 kg
- Mineral : 2 kg
- Fermentasi Molases : secukupnya

#### ➤ **Jumlah pemberian**

- Kandang A : 50 kg per hari
- Kandang C : 80 kg per hari
- Kandang D : 60 kg per hari
- Kandang F : 50 kg per hari

### **Kandang B, E, dan Seng (kandang produksi)**

- Feses Ulat : 50 kg
- Katul : 150 kg
- Bungkil Kelapa : 60 kg
- Bungkil Kedelai : 15 kg
- Polar : 50 kg
- Mineral : 2 kg
- Fermentasi Molases : secukupnya

#### ➤ **Jumlah Pemberian**

- Kandang B : 200 kg per hari
- Kandang E : 80 kg per hari
- Kandang Seng : 30 kg per hari

### 3.2.5 Kegiatan Khusus

Selain rutinitas pemerahan, perawatan kesehatan ternak, dan pemberian pakan, juga dilakukan pengetesan kualitas susu dengan menggunakan alat *lacto scan*, yang nantinya hasilnya diserahkan ke KUD setempat.

## BAB IV

### PEMBAHASAN

#### 4.1 Jenis Pakan Sapi Perah

Bila dilihat dari jenis pakan yang diberikan di UPT PT dan HMT Batu, mempunyai bermacam macam pakan ternak yang diberikan, karena UPT PT dan HMT Batu mempunyai lahan yang luas untuk ditanami bermacam – macam hijauan, dan juga terdapat beberapa-macam pakan ternak tambahan.

Jenis pakan : (1) hijauan; merupakan pakan yang kadar nutrisinya rendah, yakni kandungan nutrisi pakan tidak sebanding dengan jumlah fisik volum pakan tersebut. Misalnya pada hijauan yang terdiri dari rumput alam, jerami, batang jagung, pucuk daun singkong, dan sebagainya. (2) pakan penguat; merupakan pakan yang mengandung nutrisi tinggi dengan kadar serat kasar yang rendah. Pakan konsentrat meliputi bahan pakan yang terdiri dari biji-bijian, jagung giling, tepung kedelai, dedak, dan lain lain.

Ransum sapi perah yang ideal ditinjau dari segi biologis dan ekonomis, terdiri dari sejumlah hijauan dan konsentrat. Hijauan dan konsentrat sebagai komponen ransum sapi perah, merupakan sumber zat-zat makanan yang dibutuhkan untuk berbagai fungsi tubuhnya. Agar zat-zat makanan tersebut dapat terpenuhi, maka hijauan dan konsentrat perlu diformulasikan menjadi suatu ransum. Hijauan dalam ransum sapi perah masih tetap merupakan porsi terbesar dan konsentrat sebagai tambahan. Sehingga kualitas konsentrat yang diformulasikan tergantung pada kualitas hijauan yang diberikan. Apabila hijauan yang diberikan berkualitas rendah, konsentrat yang akan diformulasikan atau yang akan diberikan haruslah berkualitas tinggi. Sedangkan apabila hijauan yang diberikan berkualitas tinggi, konsentrat



yang akan diformulasikan atau yang diberikan tidak perlu berkualitas tinggi, sebab tidak ekonomis. Hijauan merupakan sumber energi yang relatif murah. Akan tetapi sapi-sapi perah yang memproduksi susu tinggi belum tentu mampu mengkonsumsi sejumlah hijauan yang memenuhi zat-zat makanan yang dibutuhkannya.

Dibawah ini merupakan susunan ransum yang diberikan di kandang B, E dan seng ( kandang produksi ) adalah sebagai berikut:

▪ Feses Ulat	: 50 kg
▪ Katul	: 150 kg
▪ Bungkil Kelapa	: 60 kg
▪ Bungkil Kedelai	: 15 kg
▪ Polar	: 50 kg
▪ Mineral	: 2 kg
▪ Fermentasi Molases	: secukupnya

Jumlah Pemberian:

• Kandang B	: 200 kg per hari untuk 26 ekor sapi
• Kandang E	: 80 kg per hari untuk 15 ekor sapi
• Kandang Seng	: 30 kg per hari untuk 4 ekor sapi

#### 4.2 Kandungan Pakan Sapi Perah

Kandungan pakan ternak yang diberikan di UPT PT dan HMT Batu mempunyai kandungan nutrisi yang bervariasi, karena pakan yang diberikan ialah hijauan dan konsentrat. Hijauan kaya akan berbagai nutrisi yang diperlukan seperti protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral sedangkan konsentrat sebagai pelengkap nutrisi sapi perah.

Umumnya hijauan sapi perah dibagi menjadi tiga kategori, yaitu (1) rumput berkualitas medium (menengah), (2) rumput berkualitas rendah – menengah, dan (3) hijauan berkualitas rendah. Rumput berkualitas menengah mempunyai protein tercerna antara 10 – 15%, contohnya rumput gajah, rumput raja, hijauan tanaman jagung, dan sebagainya. Rumput berkualitas rendah – menengah adalah rumput yang mempunyai protein tercerna antara 4 – 10%, contohnya rumput lapangan dan gurma. Terakhir adalah hijauan berkualitas rendah yaitu hijauan yang mempunyai protein tercerna 0 – 4%, contohnya limbah pertanian (jerami padi, jerami jagung, dan sisa-sisa potongan ataupun sayur-sayuran terbuang).

Pakan konsentrat terdiri dari berbagai bahan makanan yang dicampur berdasarkan komposisi nutrisinya, misalnya total nutrisi tercerna (*Total Digestible Nutrient* = TDN) atau energi, dan protein kasar (PK). Selain itu, sapi perah juga memerlukan mineral untuk kebutuhan hidupnya, misalnya natrium (Na), kalsium (Ca), phosphor (P), dan vitamin-vitamin. Jika sapi perah kekurangan mineral dari pakan yang diberikan, maka sapi perah akan menjilati kayu atau tembok sampai terpenuhi kebutuhan mineralnya (Firman, 2010).

Bahan pakan tambahan yang digunakan di UPT PT dan HMT Batu dibagi menjadi 3 golongan, antara lain:

- Sumber protein : bungkil kedelai dan bungkil kelapa;
- Sumber energi : polar, katul, fermentasi molases dan feses ulat Hongkong;
- Sumber mineral : mineral.

Untuk hasil analisa kandungan nutrisi yang ada dalam konsentrat yang diberikan di UPT PT dan HMT Batu dapat dilihat di tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat Pakan Sapi Perah (Konsentrat) Pada Periode Laktasi di UPT PT dan HMT Batu – Malang**

KONSENTRAT	HASIL ANALISIS
Bahan kering	87 %
Kadar air	12,08 %
Kadar abu	9,52 %
Bahan organik	90,48 %
Protein kasar	10,40 %
Lemak kasar	5,15 %
Serat kasar	12,25 %
BETN	61,00 %
ME	2520,1 Kcal

Sumber : Laboratorium Nutrisi Universitas Muhamadiyah Malang

Dari tabel di atas dapat dilihat kandungan nutrisi konsentrat yang diberikan kepada sapi laktasi di UPT PT dan HMT Batu kurang memenuhi kebutuhan. Pakan dapat dinyatakan berkualitas baik apabila kandungan proteinnya tercukupi dalam pakan (Setyono dkk, 2007).

**Tabel 2. Srandart Mutu Kosentrat Sapi Perah Periode Laktasi.**

Kadar air	14 %
Abu	10 %
Protein kasar	16 %
Lemak kasar	7 %
Serat kasar	7 %
Ca	0,8 – 1,0 %
DE (Mcal/kg)	1,57 %
TDN	67 %

Sumber : SNI 3148.1.2009

Bila dilihat dari standart yang terdapat pada tabel di atas (tabel 2), maka kandungan nutrisi konsentrat sapi perah periode laktasi di UPT PT dan HMT Batu masih belum memenuhi kebutuhan.

Untuk mengatasi ini maka perlu dilakukan formulasi pakan yang lebih tepat agar produksi dan kualitas susu yang dihasilkan sesuai dengan harapan. Bahan-bahan makanan yang dijadikan konsentrat sebaiknya memiliki kriteria sebagai berikut: palatabilitasnya tinggi, kandungan nutrisinya cukup baik, tersedia setiap

saat dan tidak bersaing dengan manusia, serta harga terjangkau. Selain kriteria tersebut, di dalam mencari sumber bahan pakan penyusun konsentrat, perlu juga memperhatikan adanya anti nutrisi di dalam bahan pakan tersebut. Anti nutrisi ini bisa menjadi racun bagi ternak, bila kandungannya tidak diukur terlebih dahulu.

Sebenarnya, Indonesia kaya akan sumber-sumber bahan pakan untuk konsentrat sapi perah. Akan tetapi, baru beberapa sumber pakan yang dapat diidentifikasi dan ketersediaannya terbatas sehingga belum mampu diproduksi dalam jumlah besar.

Mineral dibutuhkan sapi untuk membantu metabolisme dalam tubuh. Apabila sapi kekurangan mineral maka pakan yang dikonsumsi tidak dapat digunakan tubuh secara sempurna karena mineral juga ikut dalam pembentukan enzim dan hormon tubuh. Jumlah mineral yang diperlukan dalam tubuh sapi perah yang paling banyak terdapat dalam tulang dan air susu. Pemakaian mineral di dalam ransum sebaiknya sesuai dengan kebutuhan karena unsur – unsur mineral berkadar racun tinggi jika dosisnya berlebihan.

Salah satu bahan pakan hijauan yang dapat dijadikan pakan alternatif pengganti konsentrat adalah Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*). Kaliandra termasuk tanaman leguminosa yang biasanya tumbuh namun bisa dimanfaatkan sebagai pengendali erosi. Kandungan nutrisi daun Kaliandra cukup potensial sebagai sumber pakan alternatif pengganti konsentrat karena mengandung 26,4% bahan kering, 24% protein kasar, 21,7% serat kasar, 8% abu, 1,6% Ca, 0,2% P, dan 12,6% energi. Faktor pembatas pemanfaatannya adalah tanin, namun tidak berpengaruh bila pemberiannya sekitar 30-40% dalam ransum (Djaja, 2007).

Ada dua manfaat dari kombinasi rumput, konsentrat 80% + daun kaliandra 20% yaitu produksi susu 4% FCM meningkat dan mampu menghemat anggaran

untuk pembelian konsentrat. Dengan demikian, pemberian daun Kaliandra dapat memberikan manfaat yang cukup signifikan terhadap biaya pakan.

Di dalam mempelajari pakan ternak, terdapat beberapa istilah yang sering digunakan. Di bagian ini hanya akan dijelaskan beberapa istilah umum terkait dengan pakan ternak.

Sapi perah sangat membutuhkan nutrisi bagi kebutuhan hidup pokok dan berproduksi. Nutrisi adalah kandungan zat-zat nutrisi yang terdapat di dalam bahan pakan. Adapun kandungan nutrisi yang terdapat dalam pakan sapi sebagai berikut:

1. **Air:** Air dibutuhkan pada masa pertumbuhan, masa laktasi, dan pada saat suhu udara panas. Kebutuhan air rata-rata sapi dewasa sebanyak 20-30 liter setiap hari. Kebutuhan cairan tidak hanya berasal dari air minum, tetapi juga berasal dari pakan hijauan/rumput.
2. **Karbohidrat:** Bahan pakan hijauan kaya akan serat kasar dan memiliki daya cerna rendah. Biji-bijian tanaman seperti jagung dan gandum mengandung karbohidrat bervariasi antara 65-75 %. Karbohidrat dibutuhkan untuk membentuk energi dan menghasilkan lemak tubuh. Tumbuh-tumbuhan membentuk karbohidrat dari air dan karbon dioksida dengan bantuan sinar matahari melalui proses fotosintesis.
3. **Lemak:** Lemak diperlukan oleh tubuh sebagai sumber energi dan pembawa vitamin yang larut di dalamnya seperti vitamin A, D, E, dan K.
4. **Protein:** Di dalam tubuh hewan, protein dipergunakan untuk membangun jaringan tubuh, hormon dan enzim-enzim. Sampai batas tertentu sapi dapat mengatasi sendiri kekurangan protein karena adanya jasad renik dalam rumen yang mampu membentuk unsur tersebut.

5. **Vitamin A:** Diperlukan untuk memelihara kekuatan epitel terutama pada mata, alat respirasi, alat digesti, alat reproduksi dan kulit. Disamping itu, vitamin A juga diperlukan untuk membantu proses pertumbuhan, reproduksi, dan ketahanan terhadap infeksi. Sumber vitamin A : tanaman hijau dan jagung (karotin B). Kebutuhan sapi terhadap vitamin A adalah 2.200 IU/50 kg BB/hari.
6. **Vitamin D:** Vitamin D tidak berasal dari pakan hijauan, melainkan dibentuk dengan bantuan sinar matahari, susunan pakan ternak atau oleh kulit hewan itu sendiri. Sumber vitamin D : produk hewani seperti minyak ikan, mentega dan kuning telur. Vitamin D diperlukan untuk metabolisme dan mengatur keseimbangan pemakaian unsur Ca dan P di dalam tubuh, terutama dalam pembentukan tulang. Kebutuhan sapi terhadap vitamin D adalah 330 IU/50 kgBB/hari.
7. **Vitamin E:** Banyak terdapat dalam minyak biji-bijian dan hijau daun. Fungsi vitamin E adalah sebagai antioksidan, baik dalam pakan maupun dalam sel hati setelah penyerapan.
8. **Vitamin K:** Hampir setiap jenis tanaman mengandung vitamin K. Disamping itu, vitamin K juga dibentuk oleh jasad renik yang terdapat di dalam usus. Vitamin K disintesis dalam bentuk menadion atau menadion sodium bisulfit yang sudah ada di pasaran.
9. **Vitamin B:** Dapat dibentuk sepenuhnya di dalam rumen sehingga sangat kecil kemungkinan defisiensi vitamin B pada sapi, kecuali terjadi kekurangan pakan. Air susu sapi juga mengandung vitamin B.
10. **Kalsium:** Konsentrasi Ca dalam pakan kasar cukup tinggi, tetapi pada biji-bijian relatif rendah. Leguminose kaya akan Ca dibandingkan rumput atau jerami. Pada sapi perah, karena kebutuhan Ca yang tinggi, sebaiknya pakan harus cukup mengandung Ca dan P dengan rasio 2:1.

**11. Fosfor:** Ransum sapi yang berasal dari alam biasanya kekurangan P karena ransum serat kasar sering kurang. Apabila pakan utama hanya berasal dari rumput alam dan tongkol jagung misalnya, maka tingkat kandungan P akan menurun. Ini disebabkan kandungan P berkurang pada rumput yang mulai menua. Untuk proses pencernaan yang baik, level P di dalam ransum harus mendekati 0.2%. Pakan yang mengandung protein tinggi secara relatif juga mengandung P yang cukup. Umumnya pakan padi-padian mengandung P yang cukup. Sapi memerlukan P sebanyak 44-66 mg/kgBB (T.B. Akoso, 1996).

#### 4.3 Pengaruh Pakan Terhadap Kadar Protein dan Lemak Susu

Pakan yang diberikan di kandang produksi di UPT PT dan HMT Batu sangat mempengaruhi kuantitas maupun kandungan protein dan lemak susu yang dihasilkan. Pakan yang diberikan ialah hijauan dan konsentrat dari campuran kotoran ulat Hongkong, bekatul, polar, bungkil kelapa, bungkil kedelai, mineral dan fermentasi molases.

Susu yang dihasilkan sapi perah dengan formulasi pakan yang diberikan di UPT PT dan HMT ini diuji dengan alat *lactoscan*. Dari data yang diperoleh melalui uji menggunakan *lactoscan* di UPT PT dan HMT Batu dapat dilihat di tabel dibawah ini (tabel 3).

**Tabel 3.** Pemeriksaan susu yang baru diperah.

Sample	Fat	Density	Lactose	Protein	Water	Temperatur	Solid
Susu baru di perah	4.82 %	23.94 %	3 %	2.66 %	13.84 %	31.85°C	7.12 %

Sumber: *cooling room* UPT PT dan HMT Batu

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3141-1998 syarat mutu susu segar adalah mengandung kadar lemak minimal 3,0%, kadar protein minimal 2,7%. Dapat disimpulkan bahwa susu yang dihasilkan di UPT PT dan HMT Batu ini kurang memenuhi standart. Rendahnya kadar protein susu dan tingginya kadar lemak susu ini dapat dipengaruhi dari banyak faktor, dan faktor pakan menjadi salah satu faktor yang ada.

Susu di UPT PT dan HMT Batu mempunyai kadar lemak yang cukup tinggi yaitu sekitar 4,82%, hal ini dipengaruhi karena kandungan energi pada konsentrat yang cukup tinggi dan pemberian hijauan yang berlebihan. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan (Soribasya siregar, 1995) yang menyatakan pemberian hijauan yang terlalu banyak, apalagi yang berkualitas rendah akan mengakibatkan tidak terpenuhinya kebutuhan zat makanan untuk sapi perah yang memproduksi susu tinggi. Di dalam rumen hijauan relatif lama tertahan, sehingga waktu fermentasinya akan lebih lama. Akibatnya asam asetat yang sangat diperlukan untuk pembentukan lemak susu akan meningkat, sehingga kadar lemak susunya meningkat pula.

Protein susu yang berada dibawah standar dikarenakan protein kasar yang berada dalam konsentrat yang rendah sehingga mempengaruhi kadar protein susu. Dapat dilihat pada tabel hasil analisa proksimat pada konsentrat (tabel 1), kandungan protein kasar pada pakan yang rendah bila dikonsumsi oleh sapi laktasi dapat mempengaruhi kuantitas sintesis protein susu. Protein yang tersedia berfungsi sebagai penghasil asam amino yang akan memberi kontribusi terhadap peningkatan sintesis protein susu.

Struktur primer protein terdiri atas rantai polipeptida dari asam-asam amino yang disatukan ikatan-ikatan peptida (*peptide linkages*). Beberapa protein spesifik



menyusun protein susu. Kasein merupakan komponen protein yang terbesar dalam susu dan sisanya berupa whey protein. Kadar kasein pada protein susu mencapai 80%. Kasein terdiri atas beberapa fraksi seperti alpha-casein, betha-casein, dan kappa-casein. Kasein merupakan salah satu komponen organik yang berlimpah dalam susu bersama dengan lemak dan laktosa.

Kasein penting dikonsumsi karena mengandung komposisi asam amino yang dibutuhkan tubuh. Dalam kondisi asam (pH rendah), kasein akan mengendap karena memiliki kelarutan (*solubility*) rendah pada kondisi asam. Susu adalah bahan makanan penting, karena mengandung kasein yang merupakan protein berkualitas juga mudah dicerna (*digestible*) saluran pencernaan.

Kasein asam (*acid casein*) sangat ideal digunakan untuk kepentingan medis, nutrisi, dan produk-produk farmasi. Selain sebagai makanan, *acid casein* digunakan pula dalam industri pelapisan kertas (*paper coating*), cat, pabrik tekstil, perekat, dan kosmetik.

Pemanasan, pemberian enzim proteolitik (rennin), dan pengasaman dapat memisahkan kasein dengan *whey protein*. Selain itu, sentrifugasi pada susu dapat pula digunakan untuk memisahkan kasein. Setelah kasein dikeluarkan, maka protein lain yang tersisa dalam susu disebut *whey protein*.

*Whey protein* merupakan protein butiran (globular). Betha-lactoglobulin, alpha-lactalbumin, Immunoglobulin (Ig), dan Bovine Serum Albumin (BSA) adalah contoh dari *whey protein*. Alpha-lactalbumin merupakan protein penting dalam sintesis laktosa dan keberadaannya juga merupakan pokok dalam sintesis susu.

Dalam *whey protein* terkandung pula beberapa enzim, hormon, antibodi, faktor pertumbuhan (growth factor), dan pembawa zat gizi (*nutrient transporter*).

Sebagian besar *whey protein* kurang tercerna dalam usus. Ketika *whey protein* tidak tercerna secara lengkap dalam usus, maka beberapa protein utuh dapat menstimulasi reaksi kekebalan sistemik. Peristiwa ini dikenal dengan alergi protein susu (*milk protein allergy*).

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Jenis pakan yang diberikan di UPT PT dan HMT Batu terdiri dari bermacam – macam hijauan dan konsentrat.
2. Kandungan formula pakan yang diberikan di UPT PT dan HMT Batu kurang sesuai dengan kebutuhan sapi perah sehingga kualitas susunya dibawah standart.
- 3, Pakan yang diberikan di UPT PT dan HMT Batu berpengaruh terhadap kandungan protein dan lemak susu sapi perah dengan hasil kandungan protein susu 2.66% dan lemak susu 4,82%.

#### 5.2 Saran

Adapun saran yang penulis dapat berikan adalah sebagai berikut :

1. Formulasi konsentrat lebih diperhatikan lagi, karena formulasi yang kurang sesuai dengan kebutuhan sapi laktasi dapat mengakibatkan kuantitas dan kualitas dibawah standart.
2. Sanitasi baik sebelum pemerahan, selama pemerahan, maupun sesudah pemerahan, perlu diperhatikan guna meminimalisir bakteri pada susu.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Akoso, B.,T. 1996. Kesehatan Sapi. Kanisius, Yogyakarta.
- Anonimus. 2000. Dry Season Supplementation of Smallholder Ruminant Animals. Proceedings of Development and Field Evaluation of Animal Feed Supplementation Packages. IEFA Technical Cooperation Regional AFRA Project organized by the Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture and held in Cairo, Egypt, 25–29 November 2000.
- Bamualim, Abdullah M, Kusmartono, dan Kuswandi. 2009. Aspek Nutrisi Sapi Perah. Dalam Buku Profil Usaha Peternakan Sapi Perah di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor.
- Firman, Achmad. 2010. Agribisnis Sapi Perah. Bandung: Widya Padjadjaran
- [Http://repository.upi.edu/operator/upload/s\\_d535\\_0611031\\_chapter2.pdf](http://repository.upi.edu/operator/upload/s_d535_0611031_chapter2.pdf)
- Simbaya, J. (2002). Potential of fodder/shrub legumes as a feed resource for dry season supplementation of Smallholder ruminant animals. In:Development and field evaluation of animal feed supplementation packages. IAEA, Vienna, 2002 IAEA-TECDOC. Proceedings of the final review meeting of an IAEA Technical cooperation regional AFRA project organized by the Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture, Cairo, Egypt 25-29, November 2000. Printed by the IAEA in Austria, June 2002, pp 69-76.
- Sutardi, Toha. 1997. Peluang dan Tantangan Pengembangan Ilmu-ilmu Nutrisi Ternak. Orasi Ilmiah Guru Besar tetap Ilmu Nutrisi Ternak. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Tomberg, E., A. Ollson, and K. Persson. 1997. The Structural and Interfacial Properties of Food Proteins in Relations to Their Function in Emulsion. In S.E. Friberg and K. Larsson (eds). Food Emulsions. 3<sup>th</sup> ed., revised and expanded. Marcel Dekker Inc., New York.
- Wahju, Juju. 1992. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ke – 3. Penerbit Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

## LAMPIRAN

Foto yang diperoleh di UPT PT DAN HMT Batu



Gambar 1. Lahan Hijauan Makanan Ternak



Gambar 2. Proses Pemerahan Dengan Mesin



Gambar 3. Ambing Yang Diperah



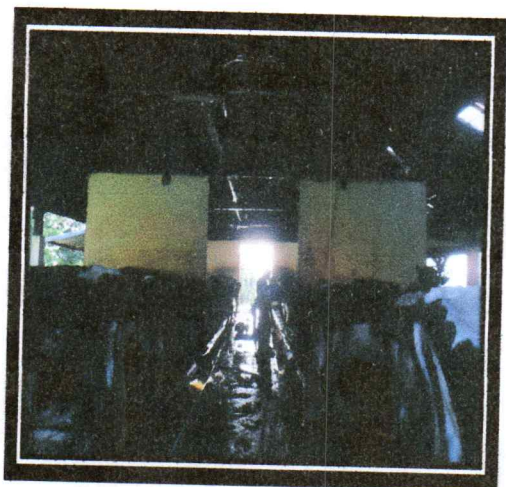
Gambar 4. Kandang E ( Sapi Laktasi )



Gambar 5. Kandang D ( Sapi Kering )



Gambar 6. Chopper



**Gambar 7. Kandang B ( Sapi Laktasi )**



**Gambar 8. Kandang Pedet di Atas 4 Bulan**



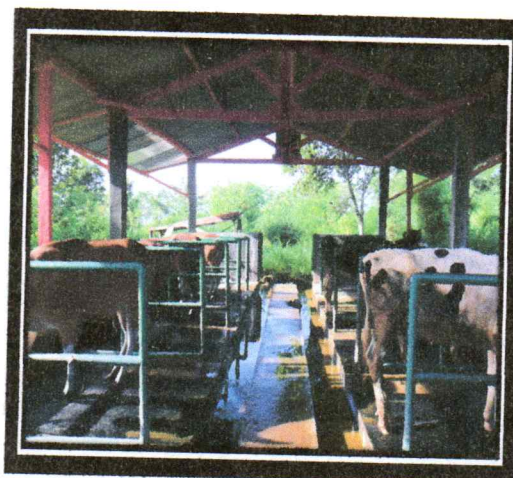
**Gambar 9. Kandang A ( Sapi Dara )**



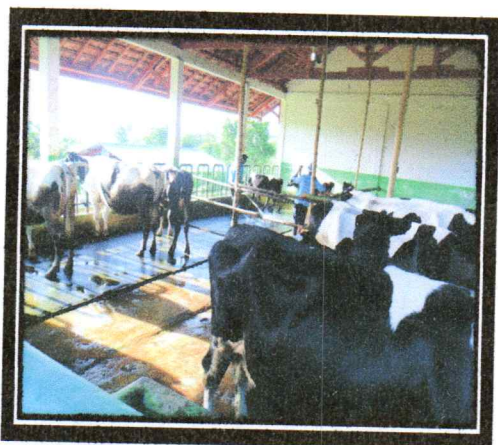
**Gambar 10. Kandang Pedet Yang Baru Lahir**



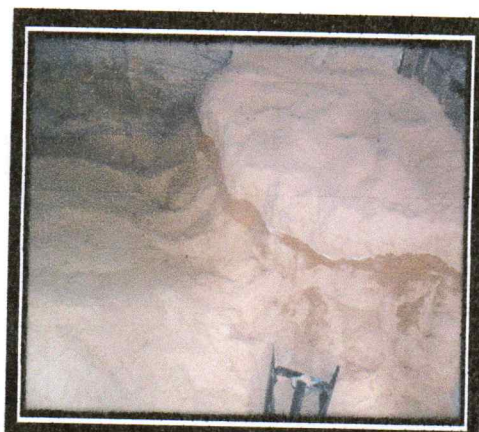
**Gambar 11. Kandang Sapi Bali dan Pedet di Bawah 3 Bulan**



**Gambar 12. Kandang Pedet di Bawah 8 Bulan**



**Gambar 11. Kandang F ( Sapi Bunting )  
Konsentrat**



**Gambar 12. Persiapan Pencampuran**



**Gambar 13. Gudang Pakan**



**Gambar 14. Kotoran Ulat Hongkong**



**Gambar 15. Dedak**



**Gambar 16. Bungkil Kelapa**



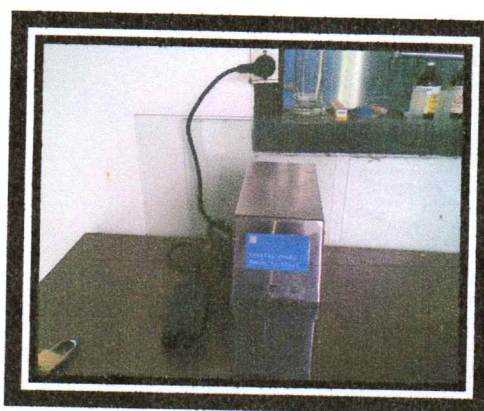
**Gambar 17. Polar**



**Gambar 18. Timbangan**



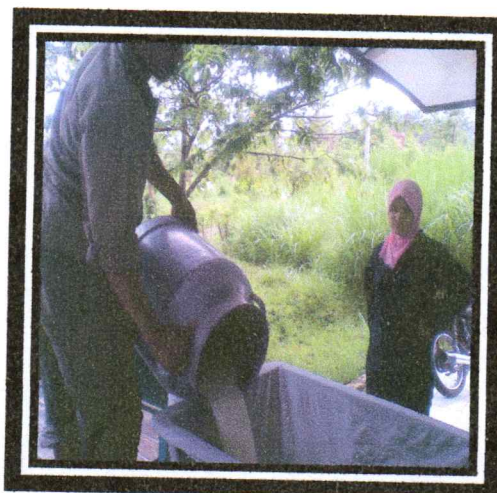
**Gambar 19. Alat Uji Alkohol**



**Gambar 20. Lacto Scan**



**Gambar 21. Uji Susu dengan Lacto Scan**



**Gambar 22. Penyaringan Susu**