

**SKRIPSI**

**KUALITAS MAKRO MINERAL SUSU SAPI *FRIESIAN*  
*HOLSTEIN* DENGAN PEMBERIAN LEVEL MINERAL YANG  
BERBEDA**

**Disusun dan diajukan oleh**

**ANDI AFDAL PATIROY  
I011171560**



**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**KUALITAS MAKRO MINERAL SUSU SAPI *FRIESIAN*  
*HOLSTEIN* DENGAN PEMBERIAN LEVEL MINERAL YANG  
BERBEDA**

**SKRIPSI**

**ANDI AFDAL PATIROY  
I011171560**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Peternakan  
Pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andi Afdal Patiroy

NIM : I011171560

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul: **“Kualitas Makro Mineral Susu Sapi *Friesian Holstein* dengan Pemberian Level Mineral yang Berbeda”** adalah asli.

Apabila Sebagian atau seluruhnya dari karya skripsi ini tidak asli atau plagiasi maka saya bersedia dibatalkan dan dikenakan sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 10 Oktober 2022

Peneliti

  
Andi Afdal Patiroy

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### KUALITAS MAKRO MINERAL SUSU SAPI *FRIESIAN* *HOLSTEIN* (FH) DENGAN PEMBERIAN LEVEL MINERAL YANG BERBEDA

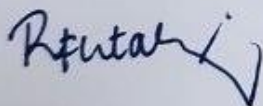
Disusun dan diajukan oleh:

**ANDI AFDAL PATIROY**  
**1011171560**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi SI Fakultas Peternakan  
Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal 10 Oktober 2022  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama,



**Dr. Agr. Ir. Renny Fatmyah Utamy, S.Pt., M.Agr., IPM**  
**NIP. 19720120 199803 2 001**

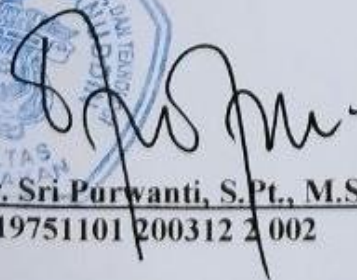
Pembimbing Pendamping,



**Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc. IPU**  
**NIP. 19641231 198903 1 026**



Ketua Program Studi,



**Dr. Ir. Sri Purwanti, S. Pt., M.Si., IPM, ASEAN Eng.**  
**NIP. 19751101 200312 2 002**

## ABSTRAK

**Andi Afdal Patiroy. I011171560.** Kualitas Makro Mineral Susu Sapi *Friesian Holstein* dengan Pemberian Level Mineral yang Berbeda. Pembimbing Utama **Renny Fatmyah Utamy**, dan Pembimbing Anggota **Ambo Ako**

Susu merupakan salah satu produk pangan yang membantu dalam mencukupi kebutuhan gizi. Mineral dalam susu bermanfaat untuk pembentukan tulang dan gigi, berperan dalam pembentukan energi, serta menjadi komponen dari enzim yang dihasilkan tubuh. Pemberian mineral pada ransum sapi perah mampu mempengaruhi kandungan mineral pada susu sapi perah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kualitas makro mineral susu sapi perah *Friesian Holstein* (FH) yang diberi pakan konsentrat dengan level mineral kalsium (Ca) yang berbeda. Metode penelitian yang dilakukan menggunakan sapi perah laktasi sebanyak 16 ekor dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Parameter yang diukur yaitu nilai mineral makro susu sapi FH yakni Ca, fosfor (P), dan kalium (K). Penelitian menunjukkan bahwa pemberian level mineral Ca tertentu berpengaruh nyata ( $P < 0,01$ ) pada mineral Ca susu dan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) pada mineral P dan K susu. Pemberian level mineral Ca 0,8% dari berat kering (BK) pada pakan konsentrat mampu meningkatkan kualitas susu sapi FH dibandingkan dengan susu sapi FH pada pemberian level mineral Ca 0,6% dan 1,0%–1,2%.

Kata Kunci: *Friesian Holstein*, Mineral Makro, Pemberian Mineral, *Mineral Mix*

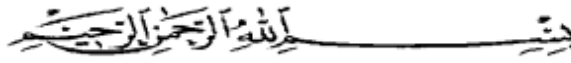
## ABSTRACT

**Andi Afdal Patiroy. I011171560.** Macro Mineral Milk of *Friesian Holstein* Fed by Concentrate Under Different Level Mineral of Calcium. Supervisor **Renny Fatmyah Utamy** and Co-Supervisor **Ambo Ako**

Milk is one of the food products that help in meeting nutritional needs. Minerals in milk are useful for the formation of bones and teeth, play a role in the formation of energy, as well as being components of enzymes produced by the body. Mineral feeding on the concentrate of dairy cows can affect the mineral content in dairy cows' milk. The objective of this study was to determine the macro-mineral milk of Friesian Holstein (FH) fed by concentrated with different levels of mineral calcium (Ca). The research method carried out using 16 heads of lactation dairy cows was with 4 treatments and 4 replications. The parameters measured were the macro mineral values of FH cow's milk i.e., Ca, Phosphor (P), and Potassium (K). The results revealed that the Ca mineral level had a significant effect ( $P < 0.005$ ) on milk Ca minerals and had no significant effect ( $P > 0.005$ ) on the milk of P and K minerals, respectively. The study concluded that the provision of mineral levels Ca 0.8% of dry weight (BK) in concentrate feed was able to improve the quality of FH cow's milk compared to the quality of FH cow's milk at the Ca mineral level of 0.6% and 1.0%–1.2%.

Keywords: *Friesian Holstein*, Macro Mineral, Provision of Mineral, *Mineral Mix*.

## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Tiada kata yang indah selain memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai tugas akhir untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Jurusan Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin (UNHAS).

Walaupun skripsi ini rampung, namun didalamnya masih terdapat kekurangan baik dari segi penyajian bahasa, maupun dari segi penyajian materi, olehnya itu sumbang saran yang sifatnya konstruktif sangat penulis harapkan.

Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak, secara langsung maupun tidak langsung, sehingga tantangan dan hambatan dalam penulisan skripsi ini dapat diatasi. Untuk itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian hingga penyusunan skripsi ini. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada:

1. **Andi Patiroy (almarhum)** dan **Andi Melati** sebagai orang tua penulis yang selalu mendukung anaknya untuk terus melanjutkan pendidikan

formal dibangku perkuliahan dan belajar dengan benar untuk mencapai masa depan yang indah.

2. Ibu **Dr. Agr. Ir. Renny Fatmyah Utamy, S.Pt., M.Agr. IPM.** selaku pembimbing utama dan bapak **Prof. Dr.Ir. Ambo Ako, M.Sc. IPU.** selaku pembimbing anggota, yang telah meluangkan banyak waktu dan perhatiannya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan makalah ini.
3. **Andi Muh. Ikbal, S.P, IPDA Andi Abd. Gafur, S.Si,** dan **Andi Sultan Alauddin, S.Pd** selaku kakak kandung penulis yang telah memberikan motivasi, bantuan tenaga, dan materi kepada penulis.
4. Teman-teman seangkatan 2017, mereka adalah **GRIFIN17** yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
5. Warga lokal Laboratorium Ternak Perah Unhas, **Muh. Amran Muallam, A. Arif Rahman Hakim,** dan **Misbahul Munir.**
6. Teman satu penelitian, **Annisa Suba, Khaerunnisa, Muh. Figri, Anshar, Fahrival Asiz,** dan **Silvi.**
7. Warga Dusun Panette, Desa Lebang dengan hangat menerima kami dan memberikan dukungan pada penelitian yang dilakukan.
8. **Sinar Alam** selaku orang yang memberikan semangat dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan makalah ini.



Harapan penulis, semoga segala bantuan, petunjuk, dorongan, dan pengorbanan yang telah diberikan oleh berbagai pihak yang memungkinkan selesainya skripsi ini, bernilai ibadah dalam memperoleh imbalan yang berlipat ganda di sisi Allah. Aamiin

Makassar, 7 Oktober 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Andi Afdal Patiroy', written in a cursive style.

Andi Afdal Patiroy

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGANTAR.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
PENDAHULUAN .....	1
TINJAUAN PUSTAKA .....	3
Sapi Perah <i>Friesian Holstein</i> .....	3
Pakan .....	4
Kualitas Makro dan Mikro Mineral Susu.....	4
METODE PENELITIAN.....	6
Waktu dan Tempat Penelitian .....	6
Materi Penelitian .....	6
Rancangan Penelitian .....	6
Prosedur Penelitian .....	7
Pembuatan Konsentrat.....	8
Parameter yang Diamati .....	9
Pengolahan Data.....	9
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	11
Kandungan Mineral Makro Susu FH dengan Pemberian Level Mineral yang Berbeda.....	11
Kandungan Kalsium Susu .....	11
Kandungan Fosfor Susu .....	13
Kandungan Kalium Susu.....	13
PENUTUP.....	15
Kesimpulan.....	15

Saran.....	15
DAFTAR PUSTAKA .....	16
LAMPIRAN.....	19
DOKUMENTASI .....	25
RIWAYAT HIDUP.....	28

## DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Komposisi Mineral Mix Konvensional.....	8
2.	Komposisi Konsentrat dengan Pemberian Level Mineral yang Berbeda .....	9
3.	Rataan Nilai Kandungan Makro Mineral Susu Sapi <i>Friesian Holstein</i> pada Pakan Konsentrat dengan pemberian Level Mineral Ca yang berbeda .....	12

## DAFTAR GAMBAR

No.	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Proses Alur Sampel.....	9

## PENDAHULUAN

Susu merupakan produk utama yang diproduksi oleh sapi perah dan merupakan salah satu produk pangan yang dapat meningkatkan gizi masyarakat. Gizi esensial susu, antara lain protein, kalsium (Ca), fosfor (P), vitamin A, dan tiamin (vitamin B1). Khomsan (2004) menyatakan bahwa kandungan Ca dan P susu dibutuhkan untuk pembentukan tulang pada tubuh manusia dan dapat mencegah osteoporosis. Hal ini disebabkan karena susu merupakan sumber Ca dan P yang sangat penting untuk pembentukan tulang.

Mineral merupakan salah satu jenis zat gizi yang diperlukan oleh tubuh manusia (Inoue *et al.*, 2002). Mineral berperan dalam memelihara fungsi tubuh seperti pada tingkat sel, jaringan, organ, maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Kekurangan mineral juga mempengaruhi metabolisme dan struktur jaringan (Simsek dan Aykut, 2007). Oleh karena itu, pemenuhan kebutuhan mineral dapat diperoleh dengan cara mengonsumsi bahan pangan yang mengandung mineral (Almatsier, 2006) salah satunya yaitu mengonsumsi susu.

Mineral terbagi menjadi dua kelompok berdasarkan kebutuhannya yaitu mineral makro dan mikro (Mardalena dan Suryani, 2016). Mineral makro yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah lebih dari 100 mg per hari, sedangkan mineral mikro kebutuhannya kurang dari 100 mg per hari (Yusuf, 2018). Kandungan yang terdapat dalam mineral makro yaitu Ca, P, magnesium (Mg), natrium (Na), klorida (Cl), dan kalium (K). Sedangkan mineral mikro yaitu besi (Fe), seng (Zn), iodium (I), selenium (Se), tembaga (Cu), mangan (Mn), kromium (Kr), dan fluor (F).

Fungsi mineral bagi sapi perah adalah untuk menguatkan dan mengeraskan struktur tulang, mengaktifkan sistem enzim, mengontrol keseimbangan pengeluaran air dan gas dalam tubuh ternak, mengatur keseimbangan asam yang dibutuhkan dan merangsang aktivitas otot dan urat saraf. Walaupun mineral pada pakan dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit tetapi memiliki peranan yang sangat penting pada proses metabolisme ternak. Sapi perah yang mengkonsumsi pakan berkualitas dan terdiri dari berbagai sumber salah satunya adalah mineral sehingga kualitas susu yang dihasilkan memiliki nilai mineral makro yang cukup untuk memenuhi kebutuhan manusia. Kekurangan mineral dapat mengakibatkan kualitas susu menurun (Ako, 2012) namun, kelebihan mineral juga tidak baik terutama dalam efisiensi substitusi mineral, sehingga penggunaan mineral yang tepat dan optimal perlu diteliti. Hal inilah yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas makro mineral susu sapi perah FH pada pemberian level mineral Ca yang berbeda.

Kegunaan dari penelitian ini untuk menambah informasi mengenai level pemberian mineral Ca yang tepat terhadap kandungan mineral susu sapi perah FH.

## TINJAUAN PUSTAKA

### **Sapi Perah *Friesian Holstein***

Sapi perah *Friesian Holstein* (FH) merupakan sapi yang berasal dari negara barat, yaitu dari Provinsi Friesland Barat dan Holland Utara yang memiliki iklim yang sedang dengan empat musim yaitu musim semi, musim panas, musim gugur, dan musim dingin (Blakely dan Bade 1994; Pane 1986). Sapi FH murni memiliki warna bulu hitam dan putih atau merah dan putih menggunakan batas-batas rona yang jelas (Sudono, 2003). Lokasi yang baik buat beternak sapi perah merupakan daerah yang memiliki ketinggian daerah sekurang-kurangnya 800 m pada atas permukaan laut menggunakan suhu rata-rata 18,3°C dan kelembaban 55% (Sutardi, 1981). Sapi FH adalah sapi perah yang produksi susunya tertinggi dibandingkan dengan bangsa-bangsa sapi perah lainnya.

Sapi FH mempunyai kemampuan berkembang biak yang baik, rata-rata bobot badan sapi FH ialah 750 kg dengan tinggi bahu 139,65 cm. Kemampuan produksi susu sapi FH lebih tinggi dibandingkan ras sapi perah lainnya (Ensminger dan Howard, 2006). Produksi susu sapi FH di Amerika Serikat rata-rata kurang lebih 7,245 kg per laktasi dengan kandungan lemak 3,65%. Sedangkan produksi susu di Indonesia 10 liter per ekor per hari atau sekitar 3,050 kg per laktasi (Sudono, 2003)

Sapi FH pada umumnya dipelihara untuk menghasilkan susu. Susu merupakan suatu bahan pangan yang memiliki kandungan protein, mineral dan vitamin yang tinggi (Blakely dan Bade, 1994). Oleh karena itu, aspek-aspek yang mendukung produksi dan kualitas susu sapi FH sangat penting untuk diperhatikan, beberapa diantaranya aspek genetik dan aspek lingkungan (Ensminger dan



Howard, 2006). Kebutuhan nutrisi sapi FH lebih besar ketika berada pada fase laktasi. Kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan pada saat laktasi tergantung pada jumlah dan komposisi susu yang dikeluarkan.

### **Pakan**

Sapi pada umumnya memerlukan pakan segar sebanyak 10% dari bobot badan per hari. Pakan merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan peternakan sapi perah. Tingkat produksi susu yang relatif rendah di Indonesia lebih banyak dipengaruhi oleh faktor pakan yang kurang memadai. Hal ini disebabkan pakan hijauan dan konsentrat yang cukup potensial belum di manfaatkan secara optimal (Ako, 2012).

Pakan sapi harus memenuhi kandungan nutrisi seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Jumlah pakan yang dikonsumsi sapi secara umum sekitar 3% bahan kering (BK) dari berat tubuh. Namun jumlah tersebut dapat berubah tergantung kondisi lingkungan dan kesehatan sapi. Pakan yang diberikan harus memenuhi tiga unsur yaitu, bahan pakan berserat kasar (hijauan), pakan penguat (konsentrat), dan bahan pakan tambahan yang biasanya berupa vitamin atau mineral (Yulianto dan Saparinto, 2010).

Konsumsi pakan berpengaruh terhadap kemampuan memproduksi sapi perah. Peningkatan kualitas ransum diharapkan dapat meningkatkan pencernaan dan produksi susu (Utomo, 2010). Pemberian pakan pada sapi perah bertujuan untuk menyediakan ransum yang ekonomis, dapat memenuhi kebutuhan hidup pokok, kebuntingan, produksi susu induk, serta kebutuhan untuk pertumbuhan bagi ternak yang masih muda. Agar terpenuhi produksi secara optimal, perlu tersedia cukup pakan, baik kualitas maupun kuantitasnya. Dalam hal ini, terpenuhinya

kecukupan gizi sesuai dengan kebutuhan ternak, tidak kekurangan atau kelebihan (Ako, 2012).

### **Kualitas Makro Mineral Susu**

Susu merupakan bahan pangan yang mengandung Ca yang dibutuhkan oleh tubuh (Syarifah, 2007). Ca merupakan salah satu mineral esensial untuk produksi susu. Peran mineral bagi tubuh yaitu untuk pemeliharaan tubuh, pertumbuhan, kelengkapan jaringan tulang, sebagai kofaktor beberapa system enzim, pemeliharaan keseimbangan sistem osmosa dalam tubuh, kontraksi urat daging dan fungsi normal dari sistem saraf (McDowell, 1985).

Susu mengandung beberapa mineral yaitu terdiri dari mineral makro seperti Ca, P, K, Na, Cl, Mg, dan S sedangkan 8 elemen termasuk mineral mikro yaitu Co, Cu, I, Fe, Mn, Mo, Se, dan Zn (McDowell, 1985).

Mineral merupakan komponen penting yang dibutuhkan ternak. Defisiensi mineral makro memberikan dampak seperti terjadinya penurunan produksi dan kualitas susu yang dihasilkan (Tanuwiria *et al.*, 2005). Menurut McDowell *et al.* (1983), Salah satu cara untuk mengatasi defisiensi mineral makro adalah dengan menambahkan mineral langsung kedalam konsentrat sehingga kebutuhan ternak sapi akan mineral dapat terpenuhi.

Menurut Underwood (1981) defisiensi mineral Ca pada sapi perah FH dapat menyebabkan konsentrasi mineral tersebut menurun didalam air susu. Zainal *et al.*, (1999) menambahkan defisiensi Ca dapat menyebabkan gejala *milk fever* (partuien paresis) atau kelumpuhan habis beranak sering ditemukan pada sapi perah.

Defisiensi mineral P menyebabkan tulang menjadi lunak dan malformasi serta keretakan tulang (fraktura) (Permana *et al.*, 2019). Darmono (2007) melaporkan bahwa kecukupan mineral secara alami sangat bergantung pada kondisi daerah tempat ternak dipelihara dan pakan yang cukup mengandung mineral.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Juli–Agustus 2022 di Dusun Panette, Desa Lebang, Kecamatan Cendana, Kabupaten Enrekang. Untuk pengujian kualitas makro susu akan diuji di Laboratorium Kimia Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan.

### Materi Penelitian

Materi pada penelitian ini menggunakan sapi perah FH sebanyak 16 ekor, berumur 5–7 tahun, laktasi bulan ke 4–6 dengan bobot badan rata-rata  $\pm 500$  kg. Pengambilan sampel susu dilaksanakan pada periode tengah laktasi. Hijauan diberikan berupa rumput gajah. Konsentrat yang diberikan terdiri atas dedak halus, bungkil kelapa, jagung giling kuning, pollard, tepung ikan, molases dan mineral mix komersial. Formulasi ransum untuk laktasi produksi susu tinggi sesuai dengan SNI (2009) yakni Protein Kasar (PK)= 18%, TDN = 70% dan mineral Ca = 0,8–1,0%.

Alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sekop pakan dan feses, ember, mesin pencacah/*chopper*, timbangan pakan, sendok plastik, gelas beker, *hot plate*, labu takar, aquabides, HNO<sub>3</sub> 65%, kertas saring Whatman no 42, dan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan dimana perlakuannya adalah level pemberian mineral Ca sebagai berikut:

P1 = 0,6% Mineral Ca dari BK konsentrat

P2 = 0,8% Mineral Ca dari BK konsentrat

P3 = 1,0% Mineral Ca dari BK konsentrat

P4 = 1,2% Mineral Ca dari BK konsentrat

Sumber mineral Ca yang digunakan pada penelitian ini berasal dari mineral mix konvensional, dimana komposisinya dapat dilihat pada Tabel 1:

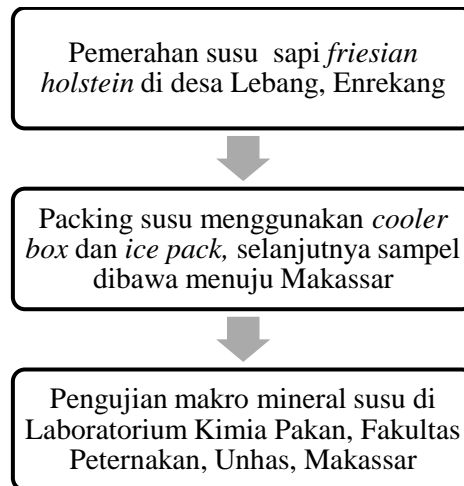
Tabel 1. Komposisi Mineral Mix Konvensional

Nama Mineral	Komposisi (Mg)/Kg
Kalsium	165,000
Fosfor	52,000
Sodium	157,000
Besi	2,500
Tembaga	2,500
Magnesium	2,000
Iodine	125
Cobalt	50
Zinc	5,000
Selenium	10

Sumber : Mineral Feed Supplement S, 2022

### **Prosedur Penelitian**

Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari terakhir penelitian, selanjutnya sampel dibawa dan diuji di laboratorium dengan alur sebagai berikut:



Gambar 1. Proses Alur Sampel

### Pembuatan Ransum Konsentrat

Konsentrat yang digunakan pada penelitian ini memiliki komposisi sebagai berikut:

Tabel 2. Komposisi Konsentrat dengan Penambahan Level Mineral Ca yang Berbeda

Bahan Baku	Komposisi dalam Pakan (%)	BK (%)	PK (%)	TDN (%)
Dedak Halus	35	31,22	2,93	23,45
Bungkil Kelapa	15	13,29	3,20	12,15
Tepung Ikan	15	13,46	7,35	9,22
Jagung Giling	15	13,02	1,62	12,12
Tepung Pollard	15	13,18	2,60	10,50
Mineral	1	1	0	0
Molases	4	3,3	0,16	3,54
<b>Jumlah</b>	<b>100</b>	<b>88,47</b>	<b>17,85</b>	<b>71,00</b>

Sapi yang dipelihara ditempatkan pada kandang kelompok secara berdampingan dengan ukuran kandang lebar 2m dan panjang 6m. Proses pemberian pakan hijauan yakni rumput gajah 3 kali sehari yaitu pagi hari pukul 07.00 WITA, siang hari pukul 11.30 WITA, dan sore hari pukul 16.00 WITA. Konsentrat diberikan 1 kali sehari pada pukul 06.00 WITA. Jumlah pakan yang

diberikan sebanyak 3% BK dari bobot badan sapi perah dengan ransian hijauan sebanyak 80% dan konsentrat 20%. Air minum diberikan secara *adlibitum*.

### **Parameter yang diamati**

Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu kualitas makro mineral susu yakni Ca, P, dan K.

Untuk pengujian kualitas makro mineral susu dengan metode SSA di laboratorium yakni cawan porselin yang telah bersih diovenkan pada suhu 105°C selama 2 jam kemudian didinginkan dalam eksikator selama ½ jam lalu ditimbang kedalam cawan porselin  $\pm 1$  gram. Untuk penetapan kadar air, cawan porselin dimasukkan kedalam tanur listrik dengan suhu hingga 600°C, kemudian dibiarkan 3 jam sampai menjadi abu, tunggu mendingin kemudian masukkan kedalam eksikator selama ½ jam. Abu dalam cawan porselin pada penetapan kadar abu ditambahkan 3–5 ml HCl pekat lalu diencerkan dengan air suling hingga volume mendekati bibir cawan dan biarkan bermalam. Setelah dibiarkan semalaman, sampel dituang kedalam labu ukur 100 ml. Bilas dengan air suling hingga tanda garis lalu kocok hingga homogen (siap untuk penetapan mineral). Saring menggunakan kertas saring lalu diinjeksikan ke alat SSA. Buat kurva standar sesuai mineral yang akan di analisis.

### **Pengolahan Data**

Data yang diperoleh diolah secara statistik dengan menggunakan RAL 4 perlakuan 4 kali ulangan (Gaspersz, 1991).

Model matematika adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + N_i + \Sigma_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = nilai rata-rata hasil pengamatan

$N_i$  = pengaruh perlakuan ke-i

$\Sigma_{ij}$  = pengaruh acak percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan uji Anova. Jika terdapat pengaruh antara perlakuan maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Duncan.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan Mineral Makro Susu Sapi FH dengan Pemberian Level Mineral yang Berbeda

Pada Tabel 3 disajikan hasil analisis laboratorium kandungan mineral Ca, P, dan K pada susu sapi perah FH dengan pemberian level mineral yang berbeda sebagai berikut:

Tabel 3. Rataan Nilai Kandungan Makro Mineral Susu Sapi *Friesian Holstein* pada Pakan Konsentrat dengan Pemberian Level Mineral Ca yang Berbeda

Parameter	Perlakuan <sup>‡</sup>				Signifikansi
	P1	P2	P3	P4	
Ca	0,078 <sup>a</sup> ±0,002	0,091 <sup>b</sup> ±0,004	0,078 <sup>a</sup> ±0,007	0,078 <sup>a</sup> ±0,004	P<0,01
P	0,145±0,016	0,165±0,031	0,145±0,014	0,140±0,014	P>0,05
K	0,137±0,023	0,138±0,019	0,131±0,010	0,133±0,004	P>0,05

Keterangan: <sup>b</sup> Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang nyata (P < 0,01)

P1 = 0,6% Mineral Ca dari BK konsentrat, P2 = 0,8% Mineral Ca dari BK konsentrat, P3 = 1,0% Mineral Ca dari BK konsentrat dan P4 = 1,2% Mineral Ca dari BK konsentrat.

<sup>‡</sup> Data rata-rata parameter ± standar deviasi

Secara statistik, penambahan mineral Ca dalam konsentrat memberikan pengaruh nyata (P<0,01) terhadap Ca susu namun tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap P dan K susu sapi perah FH.

### Kandungan Kalsium Susu

Hasil penelitian rata-rata kandungan Ca pada susu sapi FH berkisar 0,078%–0,091%. Pemberian level mineral 0,8% (P2) pada konsentrat menunjukkan

nilai kandungan Ca tertinggi pada susu sebesar 0,091% dan nyata lebih tinggi ( $P < 0,01$ ) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kandungan Ca susu pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan Stocco *et al.*, (2019) yakni 0,127% dan Anwar (2016) yakni 0,130%. Perbedaan hasil penelitian dan rujukan terjadi akibat perbedaan bangsa sapi yang diteliti. Stocco *et al.*, (2019) menggunakan 6 bangsa sapi yang terdiri dari 3 bangsa sapi perah yaitu *Friesian Holstein*, *Brown Swiss*, dan *Jersey* dan 3 bangsa sapi multi guna (susu dan daging) yaitu *Simental*, *Belgian Blue*, dan *Alpine Grey* sementara pada penelitian ini hanya menggunakan sapi perah *Friesian Holstein*. Keberagaman bangsa sapi pada penelitian dapat mempengaruhi data hasil pada penelitian Stocco *et al.*, (2019) sehingga terjadinya perbedaan antara rujukan dan hasil penelitian ini.

Penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan Ca pada susu cenderung sama disetiap perlakuan yang diberikan, namun terdapat signifikansi pada P2 (0,8% mineral Ca) yang menunjukkan adanya peningkatan kandungan Ca pada susu. SNI (2009) menyatakan bahwa pemberian minimal mineral Ca pada pakan konsentrat berdasarkan BK yaitu pemberian mineral Ca 0,8% (P2) sehingga dapat dinyatakan bahwa pemberian mineral berlebih pada ternak tidak menunjukkan penambahan nilai mineral pada susu dan terjadi inefisien pada pakan yang mengakibatkan pembekakan nilai produksi pakan. Menurut Sujani *et al.*, (2014), apabila kandungan mineral dalam tubuh ternak terlampaui tinggi dapat menimbulkan efek negative yaitu merusak organ tubuh, menimbulkan keracunan, dan dalam kandungan yang kecil dapat mengakibatkan defisiensi. Widiyanto *et al.*, (2016) menambahkan bahwa ketidakseimbangan mineral baik defisiensi

maupun kelebihan dalam pakan diduga merupakan salah satu penyebab rendahnya produktivitas ternak di wilayah tropik.

### **Kandungan Fosfor Susu**

Rataan kandungan P susu sapi FH penelitian berkisar 0,140%–0,165%. Pemberian level mineral yang berbeda pada sapi perah FH tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) antar perlakuan. Kandungan P susu pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Buckle *et al.*, (1987) yakni sebesar 0,96% dan minimal kandungan P pada susu menurut Depkes RI (2005) yakni 0,60%. Hal ini memperlihatkan kandungan P susu pada penelitian ini berada pada ambang batas normal. Menurut Permana *et al.*, (2019) Sebagian besar P berperan dalam proses metabolisme, seperti sintesis dan perombakan karbohidrat, protein, dan asam nukleat. P yang dikonsumsi adalah bagian dari bahan kering yang dikonsumsi oleh ternak sehingga bahan kering yang dikonsumsi juga mempengaruhi kandungan P yang dikonsumsi.

P berfungsi dalam pembentukan tulang bersama Ca. Lanjut menurut Permana *et al.*, (2019) bahwa konsumsi P juga dipengaruhi oleh ketersediaan unsur P dalam pakan yang dikonsumsi oleh ternak sehingga kualitas pakan yang dikonsumsi sangat berpengaruh terhadap sumbangan P terhadap ternak. Darmono (2007) menyatakan bahwa kecukupan mineral secara alami sangat bergantung pada kondisi daerah tempat ternak dipelihara dan pakan yang cukup mengandung mineral.

### **Kandungan Kalium Susu**

Hasil penelitian rata-rata kandungan K pada susu sapi FH berkisar 0,131%–0,138%. Pemberian level mineral yang berbeda tidak berpengaruh nyata

( $P > 0,05$ ) terhadap kualitas K susu. Menurut Nurlena (2005), kandungan K pada susu sapi FH yaitu sebesar 0,092%. Hal ini memperlihatkan kandungan K susu pada penelitian ini berada dalam ambang batas normal karena tidak berbeda jauh dengan rujukan. Kebutuhan mineral yang tercukupi dalam tubuh ternak mampu menjaga keseimbangan proses fisiologis dan pembentukan komponen jaringan tubuh sehingga masing-masing dapat berfungsi dan bekerja dengan normal. Kandungan K susu dapat menggosok dinding pembuluh darah saat tekanan darah tinggi dan dapat menstabilkan aliran darah (Sushandani, 2021). Asupan mineral dalam tubuh ternak haruslah seimbang, artinya tidak melebihi batas toleran dan tidak kurang dari kandungan yang dibutuhkan oleh tubuh.

Kandungan mineral yang berlebih dapat menimbulkan toksisitas bagi ternak dan ternak yang kurang asupan mineral akan mengalami defisiensi, sehingga dapat mengganggu kesehatan ternak yang bisa berimbas pada menurunnya produksi dan kualitas ternak. Hal ini sependapat dengan Darmono (2007) yang menjelaskan bahwa peran mineral dalam tubuh ternak mencakup proses fisiologis, pertumbuhan maupun dalam upaya *maintenance* kondisi tubuh ternak.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian peningkatan konsentrasi makro mineral susu yaitu, kandungan Ca susu sapi perah FH dengan pemberian level mineral yang berbeda berpengaruh nyata, dimana perlakuan P2 lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Sedangkan P dan K susu tidak berpengaruh nyata.

Pemberian mineral mix komersial pada level mineral Ca 0,8% dari BK mampu meningkatkan kualitas susu sapi FH dibandingkan dengan kualitas susu sapi FH pada pemberian level mineral Ca 0,6% dan 1,0%–1,2%.

### **Saran**

Untuk memelihara sapi perah FH, pemeliharaan dilakukan dalam kandang secara intensif, dan peningkatan kualitas susu sapi FH akan menjadi lebih baik dengan melakukan pemberian mineral Ca 0,8% dari BK konsentrat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ako, A. 2012. Ilmu Ternak Perah Daerah Tropis. IPB Press. Taman Kencana Bogor.
- Almatsier, S. 2006. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta Pusat.
- Anwar, A. T. K. 2016. Karakteristik Kimia Susu Sapi Perah *Friesian Holstein* (FH) Dengan Pemberian Konsentrat Hijau. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Blakely, J. & H. Bade. 1994. Ilmu Peternakan. Ed 4. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Buckle, K.A., R. A. Edwards., G. H. Fleet., Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Terjemahan : Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Darmono. 2007. Penyakit defisiensi mineral pada ternak ruminansia dan upaya pencegahannya. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 26 (3): 104–108.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2005. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Depkes RI. Jakarta.
- Ensminger, M. E &, D. T. Howard. 2006. Dairy Cattle Science. 4th Ed. The Interstate Printers and Publisher, Inc. Danville.
- Gaspersz, V. 1991. Metode perancangan percobaan untuk ilmu-ilmu pertanian, ilmu-ilmu teknik dan biologi. CV. Armico, Bandung.
- Inoue, Y., T. Osawa, A. Matsui, Y. Asai, Y. Murakami, T. Matsui, and H. Yano. 2002. Changes of serum mineral concentration in horses during exercise. Asian Aust. J. Anim. Sci. 15(4): 531–536.
- Khomsan, A. 2004. Peranan Pangan dan Gizi untuk Kualitas Hidup. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta. Khomsan, A. 2004.
- King MW. 2006. Clinical aspect of iron metabolism. Journal Medicine Biochemistry 15 (9):1-4

- Mardalena, I., Suryani, E. 2016. Bahan Ajar: Ilmu Gizi. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- McDowell, L.R., J.H. Conrad, G.L. Ellis, J.K. Looslie. 1983. Mineral of Grazing Ruminants in Tropical Regions. Department of Animal Science Center for Tropical Agriculture University of Florida. Gainesville an U.S. Agency for International Development.
- McDowell, M. 1985. Mineral Nutrition of Animals. AVI Publishing Company Inc, Connecticut.
- Nurlena. 2005. Tampilan Kalsium dan Fosfor Darah, Produksi Susu, Ion Kalium, dan Jumlah Bakteri Susu Sapi Perah *Friesian Holstein* Akibat Pemberian Aras *Sauropus androgynus* (L) Merr (Katu). Tesis. Universitas Diponegoro. Jawa Tengah.
- Pane, I. 1986. Pemuliabiakan Ternak Sapi. PT. Gramedia, Jakarta.
- Permana D., Sunarso, dan Surono. 2019. Status Mineral Fosfor (P) pada Ternak Sapi Potong di Daerah Aliran Sungai (DAS) Jratunseluna. Jurnal Pengembangan Penyuluhan Peternakan. 16 (21) : 14 – 24.
- Simsek A., O. Aykut. 2007. Evaluation of the microelement profile of Turkish hazelnut (*Corylus avellana L*) varieties for human nutrition and health. Int J Food Sci Nutr 58: 677-688.
- Standar Nasional Indonesia. 2009. Pakan Konsentrat – Bagian 1: Sapi Perah. Badan Standarisasi Nasional (BSN), Jakarta.
- Stocco, G., A. Summer, M. Malacarne, A. Cecchinato, G. Bittante. Detailed macro- and micromineral profile of milk: effect of herd productivity, parity, and stage of lactation of cows of 6 dairy and dual-purpose breeds. J. Dairy Sci. 102: 9727-9739.
- Sudono, A., R. F. Rosdiana, dan B. S. Setiawan. 2003. Beternak Sapi Perah secara Intensif. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Sujani, N.K.D.S., I.W. Piraksa dan N.K. Suwiti. 2014. Profil mineral magnesium dan tembaga serum darah sapi Bali yang dipelihara di lahan tegalan. Buletin Veteriner Udayana. 6 (2): 119 – 123.
- Sushandani, M. 2021. Pengaruh Jenis Susu dan Konsentrasi Gula Terhadap Mutu Permen Susu. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Mataram. Mataram
- Sutardi, T. 1981. Sapi Perah dan Pemberian Makanannya. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syarifah. 2007. “Suke” Sisi lain kedelai. Bandung pikiran rakyat. Bandung.

- Tanuwiria, U. H., B. Ayuningsih, Mansyur. 2005. Fermentabilitas dan pencernaan ransum lengkap sapi perah berbasis jerami padi dan pucuk tebu teramoniasi (in Vitro). *Jurnal Ilmu Ternak*. 5 (2) : 64-69.
- Underwood, E. 1981. *The mineral nutrition of livestock*. Common wealth agricultural bureaux. London.
- Utomo, B., dan Pertiwi, M. D. 2010. Tampilan produksi susu sapi perah yang mendapat perbaikan manajemen pemeliharaan. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 25(1), 21-25.
- Yusuf, Y. 2018. *Modul Sederhana dan Ilmiah Untuk Belajar Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta.
- Widiyanto., M. Soejono, M. Kamal, Sudjatmogo dan Suranto. 2016. Pengaruh musim terhadap status mineral hijauan di ladang ternak Bila river ranch Sidrap Sulawesi Selatan. *Agromedia*. 34 (1) : 15 – 20.
- Zainal, A., Darmono, Sri Rachmawati, dan S. Agus. 1999. Konsentrasi Mineral Makro (Ca, Mg, dan P) Dalam Serum Sapi Selama Masa Kebuntingan. *Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*.



## LAMPIRAN

### Parameter Ca

#### Between-Subjects Factors

Perlakuan	Value Label	N
1	P1	4
2	P2	4
3	P3	4
4	P4	4

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable:Ca

Perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
P1	.07800	.002708	4
P2	.09075	.004992	4
P3	.07800	.007439	4
P4	.07825	.004272	4
Total	.08125	.007298	16

### Anova

Dependent Variable:Ca

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.000 <sup>a</sup>	3	.000	6.066	.009
Intercept	.106	1	.106	3.992E3	.000
Perlakuan	.000	3	.000	6.066	.009
Error	.000	12	2.646E-5		
Total	.106	16			
Corrected Total	.001	15			

a. R Squared = .603 (Adjusted R Squared = .503)

### Post Hoc Tests

#### Duncan

#### Ca

Perlakuan		N	Subset	
			1	2
Duncan <sup>a</sup>	P1	4	.07800	
	P3	4	.07800	
	P4	4	.07825	
Duncan <sup>b</sup>	P2	4		.09075
	Sig.		.949	1.000

## Parameter P

### Between-Subjects Factors

Perlakuan	Value Label	N
1	P1	4
2	P2	4
3	P3	4
4	P4	4

### Descriptive Statistics

Dependent Variable:P

Perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
P1	.14475	.016939	4
P2	.16475	.031095	4
P3	.14500	.014259	4
P4	.13975	.009639	4
Total	.14856	.020196	16

## Anova

Dependent Variable:P

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.001 <sup>a</sup>	3	.000	1.262	.331
Intercept	.353	1	.353	911.262	.000
Perlakuan	.001	3	.000	1.262	.331
Error	.005	12	.000		
Total	.359	16			
Corrected Total	.006	15			

a. R Squared = .240 (Adjusted R Squared = .050)

## Parameter K

### Between-Subjects Factors

Perlakuan	Value Label	N
1	P1	4
2	P2	4
3	P3	4
4	P4	4

### Descriptive Statistics

Dependent Variable:K

Perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
P1	.13650	.023473	4
P2	.13825	.019687	4
P3	.13100	.010328	4
P4	.13325	.004349	4
Total	.13475	.014875	16

### Anova

Dependent Variable:K

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.000 <sup>a</sup>	3	4.217E-5	.158	.922
Intercept	.291	1	.291	1.092E3	.000
Perlakuan	.000	3	4.217E-5	.158	.922
Error	.003	12	.000		
Total	.294	16			
Corrected Total	.003	15			

a. R Squared = .038 (Adjusted R Squared = -.202)

# DOKUMENTASI













## RIWAYAT HIDUP



Andi Afdal Patiroy, biasa dipanggil Andi Afdal, nama indah yang diberikan orang tua penulis dengan arti lebih utama. Penulis lahir dari keluarga yang sederhana pada tanggal 17 November 1999 di Kecamatan Mare, Bone, Sulawesi Selatan. Penulis adalah anak terakhir dari empat bersaudara.

Ayah penulis bernama Andi Patiroy dan ibu Andi Melati. Ayah penulis telah meninggal pada tahun 2015 disebabkan penyakit yang beliau derita. Penulis menempuh pendidikan pertama di TK Siamasei selama dua tahun. Setelah tamat TK Penulis melanjutkan Pendidikan di SD selama enam tahun. Penulis pertama bersekolah di SD 241 Kadai, tapi karena jarak rumah yang jauh, maka setelah dua tahun lamanya penulis dipindahkan ke SD 240 T. Boccoe. Setelah selesai, penulis melanjutkan pendidikan di MTs Miftahul Khaer Mare dan kemudian di SMAN 1 Mare. Penulis telah menyelesaikan pendidikan non-formal pada Program Ilmu Kerohanian dan Kebatinan Paguyuban Seni Beladiri Tapak Wali Indonesia dan berhak menggunakan gelar Magister Muchtahul Guyube (MMG). Sekarang penulis sedang menempuh pendidikan formal di Universitas Hasanuddin jurusan Peternakan.