

SKRIPSI

**PENGARUH SUBSTITUSI MINERAL KOMERSIAL DENGAN
TEPUNG CANGKANG TELUR PADA PAKAN TERNAK
TERHADAP NILAI MINERAL MAKRO SUSU SAPI
*FRIESIAN HOLSTEIN (FH)***

Disusun dan diajukan oleh

**ANSHAR
I011181062**



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

**PENGARUH SUBSTITUSI MINERAL KOMERSIAL DENGAN
TEPUNG CANGKANG TELUR PADA PAKAN TERNAK
TERHADAP NILAI MINERAL MAKRO SUSU SAPI
*FRIESIAN HOLSTEIN (FH)***

SKRIPSI

**ANSHAR
I011181062**

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

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

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
PENGARUH SUBSTITUSI MINERAL KOMERSIAL DENGAN
TEPUNG CANGKANG TELUR PADA PAKAN TERNAK
TERHADAP NILAI MINERAL MAKRO SUSU SAPI
FRIESIAN HOLSTEIN (FH)**

Disusun dan diajukan
oleh

**ANSHAR
I011181062**

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

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Dr. Ir. Renny Fatmyah Utamy, S.Pt., M.Agr. IPM
NIP. 197201201998032001

Pembimbing Anggota,

Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, m.Sc. IPU
NIP. 196412311989031026

Ketua Program Studi Peternakan,




Dr. Ir. Sri Purwati, S.Pt., M.Si., IPM ASEAN Eng.
NIP. 197511012003122002

LEMBAR KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Anshar
NIM : I011181062
Program Studi : Peternakan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**Pengaruh Subtitusi Mineral Komersial Dengan Tepung Cangkang Telur
Pada Pakan Ternak Terhadap Nilai Mineral Makro Susu
Sapi *Friesian Holstein* (FH)**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 05 Oktober 2022



Yang menyatakan
(Anshar)

ABSTRAK

Anshar. I011181062. Pengaruh Substitusi Mineral Komersial Dengan Tepung Cangkang Telur Pada Pakan Ternak Terhadap Nilai Mineral Makro Susu Sapi *Friesian Holstein* (FH). Pembimbing Utama: **Renny Fatmyah Utamy** dan Pembimbing Anggota: **Ambo Ako**

Zat mineral berasal dari berbagai sumber seperti limbah pertanian maupun peternakan, salah satunya yaitu tepung cangkang telur. Limbah cangkang telur yang melimpah dapat dimanfaatkan sebagai sumber zat mineral pada susu sapi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui nilai makro mineral susu sapi *Friesian Holstein* (FH) terhadap substitusi mineral komersial dengan tepung cangkang telur sebagai sumber mineral kalsium. Metode pengujian yang dilakukan yaitu menggunakan sapi perah laktasi sebanyak 15 ekor dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan, dan menggunakan uji data statistik Anova dengan uji lanjut Duncan. Parameter yang diukur yaitu nilai mineral makro susu sapi FH seperti kalsium (Ca), posfor (P), dan kalium (K). Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi mineral komersial dengan tepung cangkang telur memiliki pengaruh yang signifikan ($P < 0,05$) pada kandungan mineral K, dan tidak berpengaruh ($P > 0,05$) pada mineral Ca dan P. Kesimpulan dari penelitian adalah Tepung cangkang telur dapat dimanfaatkan sebagai pengganti mineral komersial sebagai sumber mineral pada pakan sapi perah.

Kata Kunci: Sapi Perah *Friesian Holstein*, Mineral Makro, Tepung Cangkang Telur, Mineral Komersial.

ABSTRACT

Ansar. I011181062. Cow Milk *Holstein Friesian Dairy* Substituting Commercial Minerals With Eggshell Flour as a Mineral Source. Main Advisor: **Renny Fatmyah Utamy** and Member Advisor: **Ambo Ako**

Mineral substances come from various sources such as agricultural and livestock waste, one of which is egg shell flour. Abundant egg shell waste can be used as a source of mineral substances in cow's milk. cow *Friesian Holstein* (FH) commercial minerals with eggshell flour as a source of calcium minerals. The test method used was 15 lactating dairy cows with 5 treatments and 3 replications, and using the Anova statistical data test with a further test using Duncan's advanced test. The parameters measured were the macro mineral values of FH cow's milk such as calcium (Ca), phosphorus (P), and potassium (K). The results showed that the commercial minerals with eggshell flour had a significant effect ($P < 0.05$) on the K mineral content, and had no effect ($P > 0.05$) on the Ca and P minerals. The conclusion of the study was eggshell flour. can be used as a substitute for commercial minerals as a source of minerals in dairy cattle feed.

Keywords: Holstein Friesian Cows, Macro Minerals, Eggshell Flour, Commercial Minerals.

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji Syukur kepada Allah ta'ala yang masih melimpahkan rahmat sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Substitusi Mineral Komersial dengan Tepung Cangkang Telur pada Pakan Ternak Terhadap Nilai Mineral Makro Susu Sapi *Friesian Holstein* (FH)”** dan tak lupa pula penulis hanturkan shalawat serta salam kepada junjungan baginda Nabi Muhammad Sallallahu'alaihi Wasallam, yang telah memimpin umat islam dari jalan addinul yang penuh dengan cahaya kesempurnaan.

Limpahan rasa hormat, kasih sayang, cinta dan terima kasih tiada tara, kepada ayahanda **Syahrudin** dan ibunda **Seniwati M.** yang telah melahirkan, mendidik, dan membesarkan dengan cinta dan kasih sayang yang begitu tulus serta senantiasa memanjatkan do'a dalam kehidupannya untuk keberhasilan penulis.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis hanturkan dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati kepada:

1. **Dr. Agr. Ir. Renny Fatmyah Utamy, S.Pt., M.Agr., IPM.,** selaku Pembimbing Utama yang banyak memberikan pengarahan dan bantuan dalam menyusun skripsi ini.
2. **Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc., IPU.,** selaku Pembimbing Anggota yang banyak memberikan pengarahan dan bantuan dalam menyusun skripsi ini.
3. **Prof. Dr. Ir. Tanrigiling Rasyid, M.S,** selaku Pembimbing Akademik yang selama ini telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.

4. **Dr. Muhammad Hatta, S.Pt, M.Si.** dan **Dr. Sutomo Syawal, S.Pt., M.Si.** selaku penguji/pembahas yang telah memberi saran dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
5. **Dosen Pengajar Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin** yang telah banyak memberi ilmu yang sangat bernilai bagi penulis dan **Seluruh Staf** dalam lingkungan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
6. **Bidikmisi UNHAS** yang telah memberikan bantuan finansial dalam bentuk beasiswa selama menjalani kuliah untuk penulis.
7. **Bapak Mahyuddin, Bapak Iksan (Ipah)** dan **seluruh masyarakat Desa Lebang, Kecamatan Cendana, Kabupaten Enrekang** yang telah mendukung dan mewadahi penulis dalam penelitian serta penyelesaian skripsi ini.
8. **Fahrisal, Muh. Figri, Annisa Suba, Haerunnisa, Silvi,** dan **Andi Afdal,** selaku teman tim dalam penelitian.
9. Terima kasih kepada Furqan Sukiman, Darmawan Ibrahim, Ismail, Muh. Yusril, Riko Ardiansyah, Ryan Saputra, Lando atau Fian Alam Putra, Khuriatul Jannah, Faradibah, Siti Nur Halisa, Winda Ika Agustina, Andika, Adit, Menyo, Rahmatulla, Asrullah, Raita, Ancip, Afni, Ila, Pipi, Zukhruf, Janna, Kiki serta teman-teman **Lamecci 2018, IVORY 2019 Humanika dan Pengurus BE Humanika Unhas Periode 2021** yang selalu membantu penulis dalam berbagai hal dan memberikan arti persaudaraan.
10. Terima kasih kepada kak Arif Rahman, S.Pt, kak Amran Muallam, S.Pt, kak Widya, S.Pt., dan kak Risya S.Pt yang selama ini telah bersedia menjadi

pembimbing ketiga saya sejak seminar SJ sampai membantu penyelesaian skripsi ini.

11. Terima kasih kepada keluarga besar **IPMI SIDRAP BKPT UNHAS, HUMANIKA UNHAS**, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, namun telah banyak membantu dalam berbagai hal dan memberikan pengalaman selama penyelesaian studi penulis.
12. Rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Peternakan kepada **kakanda 16 (BOSS), 17 (GRIFFIN), adik-adik 19 (VASTCO), 20 (CROWN) dan 21 (ESTORIS)** terima kasih atas bantuan dalam berbagai hal.

Sekali lagi terima kasih kepada diriku sendiri yang telah berjuang selama ini hingga mencapai gelar S.Pt dan terima kasih untuk semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis. Semoga segala bentuk apresiasi yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang layak dari Allah *Subhana Wata'ala*.

Makassar, 05 Oktober 2022

Anshar

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN Sampul	i
HALAMAN Judul.....	ii
HALAMAN Pengesahan.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	4
<i>Sapi Perah Friesian Holstein</i>	4
Pakan.....	5
Pemanfaatan Tepung Cangkang Telur.....	6
Susu dan Kandungan Mineralnya	6
Hipotesis	7
METODE PENELITIAN.....	8
Waktu dan Lokasi Penelitian	8
Materi Penelitian.....	8
Rancangan Penelitian.....	8
Prosedur Penelitian	9
Parameter yang Diukur	10
Analisis Data.....	10
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12

PENUTUP.....	14
Kesimpulan.....	14
Saran	14
DAFTAR PUSTAKA	15
LAMPIRAN.....	19
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

No.		Halaman
1.	Komposisi Bahan Konsentrat.....	9
2.	Rataan Nilai Mineral Makro Susu Sapi Perah <i>Friesian Holstein</i> (FH) yang disubstitusi Mineral Komersial (MK) dengan Tepung Cangkang Telur (TCT) sebagai Sumber Mineral.....	12

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1.	
Analisis Statistik Nilai Mineral Makro Susu Sapi Perah <i>Friesian Holstein</i> (FH) terhadap Substitusi Mineral komersial dengan Tepung Cangkang Telur sebagai Sumber Mineral	19
2.	
Dokumentasi Penelitian	22

PENDAHULUAN

Susu merupakan bahan pangan yang berasal dari ambing sapi yang sehat dan bersih, didapatkan dengan tata cara pemerahan yang baik dan benar, dan tidak memiliki campuran kandungan lain maupun pengurangan dari kandungannya sendiri (SNI, 2011). Susu memiliki nilai gizi yang tinggi yaitu mengandung protein, asam lemak esensial, vitamin dan mineral (Claeys *et al.* 2014). Selain itu, susu juga merupakan bahan pangan yang mudah dikonsumsi oleh tubuh, dan juga membantu dalam pertumbuhan serta kesehatan manusia (Rokhayati, 2011). Salah satu kandungan susu yang membantu dalam pertumbuhan tubuh manusia yaitu zat mineral, baik itu mineral makro maupun mineral mikro.

Mineral merupakan salah satu jenis zat gizi yang diperlukan oleh tubuh (Inoue *et al.*, 2002). Lebih lanjut, mineral juga memiliki peranan dalam pemeliharaan fungsi tubuh seperti pada tingkat sel, jaringan, organ, maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Akan tetapi, menurut King (2006), kekurangan mineral dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti anemia, gondok, osteoporosis, dan osteomalasia. 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 dari kebutuhannya yaitu mineral makro dan mikro (Mardalena dan Suryani, 2016). Mineral makro adalah mineral yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah lebih dari 100 mg per hari, sedangkan mineral mikro adalah mineral yang jumlah kebutuhannya kurang

dari 100 mg per hari (Yusuf, 2018). Lebih lanjut, yang termasuk mineral makro yaitu kalsium (Ca), fosfor (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).

Cangkang telur merupakan limbah hasil peternakan yang keberadaanya masih melimpah khususnya di Indonesia. Menurut data Direktorat Jendral peternakan tahun 2009, produksi telur di Indonesia 2009 sebesar 1.013.543 ton (Wulansari dkk 2013) dan meningkat pada 2012 sebesar 1.059.266 ton (BPS 2012, Mairizon 2013). Cangkang telur merupakan limbah hasil peternakan unggas yang berpotensi menyebabkan polusi karena aktivitas mikroba di lingkungan (Yonata dkk., 2017). Namun demikian, cangkang telur bisa dimanfaatkan dan diolah menjadi beberapa produk yang memiliki nilai ekonomis.

Cangkang telur unggas memiliki struktur fisik yang keras, kasar, beraroma amis, dan memiliki warna yang kurang menarik sehingga kurang diminati bila digunakan sebagai bahan pangan (Aminah dan Wulandari, 2016). Namun demikian, cangkang telur mengandung mineral yang diperkirakan bisa dimanfaatkan sebagai suplementasi konsentrat pakan ternak khususnya pada ternak sapi perah dan mempengaruhi kandungan mineral pada susu sapi perah yang dihasilkan. Sehingga hal inilah yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian mengenai “Pengaruh Substitusi Mineral Komersial Dengan Tepung Cangkang Telur Pada Pakan Ternak Terhadap Nilai Mineral Makro Susu Sapi *Friesian Holstein* (FH)”.

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu susu yang merupakan salah satu produk pangan yang membantu dalam mencukupi kebutuhan gizi. Salah satu manfaat

susu yaitu mengandung zat mineral yang membantu dalam pembentukan tulang dan gigi, berperan dalam pembentukan energi, serta menjadi komponen dari enzim yang dihasilkan tubuh. Pemberian sumber mineral terhadap sapi perah mampu mempengaruhi kandungan zat mineral pada susu sapi. Limbah cangkang telur yang melimpah bisa dimanfaatkan sebagai sumber zat mineral pada susu sapi. Namun demikian, penelitian dan literatur mengenai nilai makro mineral susu sapi FH yang disubstitusi *mineral komersial* dengan tepung cangkang telur sebagai sumber mineral pada pakan konsentrat sapi perah terbilang masih kurang.

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengetahui nilai mineral makro susu sapi FH yang disubstitusi mineral komersial dengan tepung cangkang telur sebagai sumber mineral Ca pada pakan sapi perah. Kegunaan dari penelitian ini untuk menambah informasi mengenai nilai mineral makro susu sapi FH terhadap substitusi mineral komersial dengan tepung cangkang telur sebagai sumber mineral Ca pada pakan sapi perah.

TINJAUAN PUSTAKA

Sapi Friesian Holstein

Sapi FH merupakan sapi yang berasal dari negara barat, yaitu dari Provinsi Friesian 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 1991; Pane 1986). Sapi FH merupakan salah satu bangsa sapi perah yang memiliki kemampuan memproduksi susu yang tinggi dibandingkan dengan bangsa sapi perah lainnya (Arbel *et al.* 2001).

Karakteristik dari sapi FH yaitu memiliki warna bulu yang umumnya berwarna hitam dan putih dengan batas-batas warna yang jelas (Sudono *et al.*, 2003). Bulu kipas ekor, bagian perut, dan kaki dari teracak sampai lutut berwarna putih (Prihadi, 1997). Lebih lanjut, perbandingan antara warna hitam dan putih tidak tertentu atau tidak tetap. Menurut sudono *et al* (2003), selain memproduksi susu, sapi FH juga bisa dimanfaatkan dalam produksi daging karena pertumbuhan dan karkas yang sangat bagus.

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 produktivitas susu sapi FH sangat penting untuk diperhatikan, beberapa diantaranya aspek genetik dan aspek lingkungan (Ensminger dan Howard, 2006). Lebih lanjut lagi, 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

Pakan merupakan salah satu kebutuhan ternak untuk mendukung keberlangsungan hidup maupun produktivitas yang dihasilkan ternak. Pakan ternak khususnya ruminansia terdiri dari pakan hijauan dan konsentrat, disuplementasi vitamin dan mineral (Sitindaon, 2013) untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak. Pemberian pakan pada sapi perah ditujukan untuk pemenuhan kebutuhan sapi perah agar dapat menjamin pencapaian target performa yang diharapkan seperti tingkat produksi, efisiensi reproduksi, kesehatan, dan keberlangsungan hidup sapi perah (Despal dkk., 2017).

Pakan yang diberikan ke ternak sapi perah berupa hijauan dan konsentrat. Hijauan yang berupa jerami padi, pucuk daun tebu, lamtoro, alfalfa, rumput gajah, rumput benggala atau rumput raja (Laryska, 2013). Pemberian pakan konsentrat yang memiliki nilai nutrisi lebih tinggi dari pada hijauan, ditujukan untuk memberikan peluang kepada ternak agar dapat memaksimalkan pertumbuhan/produksi.

Fungsi utama konsentrat adalah untuk mencukupi kebutuhan protein, karbohidrat, lemak, dan mineral yang tidak dapat dipenuhi oleh hijauan (Eniza, 2004). Suplemen konsentrat yang berkualitas tinggi dapat dipergunakan sebagai tambahan pakan sehingga melengkapi nutrisi sebagaimana yang dibutuhkan ternak (Agus dkk., 2001). Lebih lanjut lagi, salah satu suplementasi konsentrat yang harus ada yaitu suplemen mineral, dikarenakan sangat membantu memenuhi kebutuhan sapi perah laktasi awal.

Pemanfaatan Tepung Cangkang Telur

Cangkang telur merupakan limbah peternakan yang masih belum dimanfaatkan secara maksimal. Menurut hasil penelitian Rivera (1999), komposisi utama dari cangkang telur yaitu terdiri dari kalsium karbonat (CaCO_3) sebesar 94% dari total keseluruhan berat cangkang, kalsium fosfat sebesar 1%, bahan-bahan organik sebesar 4% dan magnesium karbonat sebesar 1%.

Pemanfaatan cangkang telur dapat dilakukan dengan mengolah cangkang telur menjadi bahan sumber kalsium yang efektif untuk metabolisme tulang (Schaafsma, 2000). Cangkang telur sebelum diaplikasikan terlebih dahulu dilakukan pembuatan tepung cangkang sebelum ditambahkan ke dalam makanan maupun minuman (Kusumawati, 2019).

Tepung cangkang telur banyak dimanfaatkan dalam produk olahan makanan seperti pada bahan makanan brownies (Meikawati, 2014), bakpia kering (Susanti, 2016), dan pada pembuatan onde-onde (Kusumawati, 2019). Selain itu, tepung cangkang telur juga dimanfaatkan dalam penggunaan kompos dikarenakan memiliki kandungan Ca dan Mg yang dapat meningkatkan pH tanah (Nurjayanti dkk., 2012).

Susu dan Kandungan Mineralnya

Susu merupakan bahan pangan yang mengandung Ca yang dibutuhkan oleh tubuh (Syarifah, 2007). Ca merupakan salah satu mineral yang 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 dkk., 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.

Hipotesis

Diduga bahwa Mineral Komerisal dapat disubstitusi dengan tepung cangkang telur sebagai sumber mineral pada pakan sapi perah untuk meningkatkan kualitas mineral susu sapi FH