

SKRIPSI

PRODUKSI DAN KUALITAS SUSU SAPI FRIESIAN HOLSTEIN DENGAN SUBSTITUSI MINERAL MIX DAN TEPUNG CANGKANG TELUR SEBAGAI SUMBER MINERAL

Disusun dan diajukan oleh

**SILVI
I011181020**



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

**PRODUKSI DAN KUALITAS SUSU SAPI FRIESIAN HOLSTEIN DENGAN
SUBSTITUSI MINERAL MIX DAN TEPUNG CANGKANG TELUR SEBAGAI
SUMBER MINERAL**

SKRIPSI

**SILVI
I011181020**

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
PRODUKSI DAN KUALITAS SUSU SAPI FRIESIAN HOLSTEIN
DENGAN SUBSTITUSI MINERAL MIX DAN TEPUNG
CANGKANG TELUR SEBAGAI SUMBER MINERAL**

Disusun dan diajukan
oleh

**SILVI
1011181020**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk
dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program
Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 19 September 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

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

Pembimbing Anggota,

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

Ketua Program Studi,



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

LEMBAR KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Silvi
NIM : I011181020
Program Studi : Peternakan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Produksi dan Kualitas Susu Sapi *Friesian Holstein* dengan Subtitusi Mineral Mix dan Tepung Cangkang Telur sebagai Sumber Mineral

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, September 2022



Yang menyatakan
(Silvi)

ABSTRAK

Silvi I011 18 1020 Produksi dan Kualitas Susu Sapi Friesian Holstein Dengan Substitusi Mineral Mix dan Tepung Cangkang Telur Sebagai Sumber Mineral. Dibimbing oleh **Prof. Dr.Ir. Ambo Ako, M.Sc. IPU** sebagai pembimbing utama dan **Dr. Agr. Ir. Renny Fatmyah Utamy, S.Pt., M. Agr., IPM** sebagai pembimbing anggota.

Mineral khususnya Ca merupakan nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh sapi perah. Fungsi Ca untuk pembentukan tulang dan gigi. Selama ini penggunaannya dalam ransum sebagai sumber mineral berasal dari mineral mix (produk komersial), harganya relatif mahal dipasaran namun selalu tersedia. Cangkang telur mengandung makro mineral Ca 97%; fosfor 3%; dan mikro mineral seperti magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produksi dan kualitas susu sapi FH dengan substitusi mineral mix dan tepung cangkang telur sebagai sumber mineral. Penelitian ini menggunakan lima perlakuan dan tiga ulangan yaitu P1 = Mineral mix 100% substitusi tepung cangkang telur 0%, P2 = Mineral mix 75% substitusi tepung cangkang telur 25%, P3 = Mineral mix 50% substitusi tepung cangkang telur 50%, P4 = Mineral mix 25% substitusi tepung cangkang telur 75%, P5 = Mineral mix 0% substitusi tepung cangkang telur 100%. Parameter yang diamati adalah konsumsi pakan hijauan dan konsentrat (kg/ekor/hari), produksi susu (Liter/ekor/hari), pengukuran pH, dan pengujian BJ. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi bahan kering hijauan, konsentrat dengan substitusi tepung cangkang telur tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap perlakuan. Rata-rata konsumsi bahan kering hijauan, konsentrat dan total konsumsi pakan pada sapi perah FH, hasil uji Anova menunjukkan bahwa perlakuan substitusi mineral mix dengan tepung cangkang telur dalam pakan sapi perah sebagai sumber mineral, tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$). Berdasarkan hasil uji Anova menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap produksi susu. Hasil uji lanjut (Duncan) menunjukkan bahwa rata-rata produksi susu perlakuan P5 nyata lebih tinggi dibanding semua perlakuan. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pH susu yang diberi perlakuan substitusi mineral mix dan tepung cangkang telur sebagai sumber mineral tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) antar perlakuan. Dapat disimpulkan bahwa konsumsi pakan, pH, dan BJ susu sapi FH yang diberi perlakuan substitusi mineral mix dengan tepung cangkang telur sebagai sumber mineral tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) antar perlakuan. Selanjutnya produksi susu sapi FH lebih tinggi pada perlakuan P5 (menggunakan cangkang telur 100%) dibandingkan dengan perlakuan lainnya, dengan demikian cangkang telur dapat dimanfaatkan sebagai sumber mineral pada pakan sapi perah FH.

Kata Kunci : *Cangkang telur, Mineral, Produksi susu, Konsentrat*

ABSTRACT

Silvi I011 18 1020 Production and Quality of Holstein Friesian Cow Milk with Mineral Mix Substitution and Eggshell Flour as Mineral Sources. Guided by **Prof. Dr.Ir. Ambo Ako, M.Sc. IPU** as the main supervisor and **Dr. agr. Ir. Renny Fatmyah Utamy, S.Pt., M. Agr., IPM** as member advisor.

Minerals, especially Ca is a nutrient that is needed by dairy cows. The function of Ca is for the formation of bones and teeth. So far, its use in rations as a source of minerals comes from mineral mix (commercial products), the price is relatively expensive in the market but is always available. Egg shell contains 97% Ca macro minerals; phosphorus 3%; and micro minerals such as magnesium, sodium, potassium, zinc, manganese, iron, and copper. This study aims to determine the production and quality of FH cow's milk with mineral mix substitution and eggshell flour as a mineral source. This study used five treatments and three replications, namely P1 = Mineral mix 100% eggshell flour substitution 0%, P2 = Mineral mix 75% eggshell flour substitution 25%, P3 = Mineral mix 50% 50% eggshell flour substitution, P4 = Mineral mix 25% substitution of eggshell flour 75%, P5 = Mineral mix 0% substitution of eggshell flour 100%. Parameters observed were consumption of forage and concentrate feed (kg/head/day), milk production (Liter/head/day), pH measurement, and BJ testing. The average consumption of forage dry matter, concentrate and total feed consumption in FH dairy cows, the results of the Anova test showed that the treatment of mineral mix substitution with egg shell flour in dairy cattle feed as a mineral source, had no significant effect ($P > 0.05$). Based on the results of the Anova test, it showed that the treatment had a significant effect ($P < 0.05$) on milk production. The results of the follow-up test (Duncan) showed that the average milk production of P5 treatment was significantly higher than all treatments. The results of statistical analysis showed that the pH of milk treated with mineral mix substitution and eggshell flour as a mineral source had no significant effect ($P > 0.05$) between treatments. It can be concluded that the feed consumption, pH, and BJ of FH cow's milk treated with mineral mix substitution with eggshell flour as a mineral source had no significant effect ($P > 0.05$) between treatments. Furthermore, the production of FH cow's milk was higher in the P5 treatment (using 100% egg shells) compared to other treatments, thus egg shells could be used as a source of minerals in FH dairy cow feed.

Keywords: *Egg shells, Minerals, Milk production, Concentrat*

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah usulan penelitian ini dengan segala keterbatasan. Berbagai kesulitan yang dihadapi penulis dalam penyusunan makalah ini, namun berkah dukungan dan doa dari berbagai pihak sehingga kesulitan yang dihadapi penulis dapat dilewati dengan mudah. Terima kasih terucap bagi segenap pihak yang telah meluangkan waktu, pemikiran dan tenaganya sehingga penyusunan makalah usulan penelitian ini selesai. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. **Sahi dan Hasnah** sebagai orang tua penulis yang selalu mendukung anaknya untuk terus melanjutkan kuliahnya dan belajar dengan benar untuk mencapai masa depan yang indah. Bapak **Prof. Dr.Ir. Ambo Ako, M.Sc. IPU** selaku pembimbing utama dan ibu **Dr. Agr. Ir. Renny Fatmyah Utamy, S.Pt., M. Agr. IPM** selaku pembimbing anggota, yang telah meluangkan banyak waktu dan perhatiannya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun makalah ini.
2. Ibu **Hasmiati S.E** selaku tante saya terima kasih atas segala bantuannya dalam mengarahkan dan membimbing dalam kegiatan sehari-hari penulis.

3. Teman Seperjuangan **PANGLIMA RAPA-RAPA, HIMAPROTEK UH, UKM KOMPAS, dan UTILMA**, terima kasih atas segala bantuannya dalam penyelesaian makalah ini.
4. Sahabat seperjuangan penulis anggota **Sulhadawia Kadir, Annisa Suba, Nurul Awalia Putri dan Survida Nur** yang telah memberi masukan dan dorongan maupun semangat yang tak henti kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Sahabat yang setia menemani saat ini **Nur Aulia Winda, Siti Farazila, St. Nurhalisa dan Sulfiani** selalu setia mendengarkan keluh kesah penulis serta mendukung penulis untuk semangat dalam menyelesaikan pendidikan.
6. Teman-teman seangkatan 2018, mereka adalah **CRANE18** yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
7. Teman satu peneltian, **Annisa Suba, Khaerunnisa, Muh. Figri, Anshar, Fahrival, dan Andi Afdal.**

Terimakasih atas segala waktu yang telah diluangkan dan bantuannya dalam penyusunan makalah ini. Srmoga makalah ini bermanfaat bagi pembaca.

Makassar, September 2022

Silvi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	4
Sapi Perah.....	4
Pakan	5
Produksi Susu	6
Kualitas Fisik Susu	6
1. Potensial Hidrogen (pH) Kualitas Fisik Susu	6
2. Berat Jenis (BJ) Kualitas	7
Tepung Cangkang Telur.....	8
METODE PENELITIAN	9
Waktu dan lokasi penelitian	9
Materi Penelitian	9
Rancangan Penelitian	9
Prosedur Penelitian.....	10
Parameter yang Diamati	12
Analisis Data	13

HASIL DAN PEMBAHASAN	14
Konsumsi Bahan Kering dan Produksi Susu.....	14
Kualitas Fisik Susu	16
PENUTUP.....	19
Kesimpulan.....	19
Saran.....	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1.	Substitusi Mineral Mix ke Tepung Cangkang Telur 11
2.	Komposisi Bahan Ransum 11
3.	Rata-rata konsumsi bahan kering pakan dan produksi susu sapi perah FH yang diberi perlakuan substitusi mineral mix dan tepung cangkang telur sebagai sumber mineral..... 14
4.	Rata-rata pH dan BJ Susu yang diberi perlakuan substitusi mineral mix dan tepung cangkang telur sebagai sumber mineral 16

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Analisis Statistik Produksi Susu	22
2. Analisis Statistik Bahan Kering Hijauan	27
3. Analisis Statistik Bahan Kering Konsentrat	29
4. Analisis Statistik Total Konsumsi	31
5. Analisis Statistik Berat Jenis	33
6. Analisis Statistik pH Susu	35
7. Dokumentasi Penelitian	38

PENDAHULUAN

Ternak perah merupakan ternak yang menghasilkan susu sebagai produk utamanya. Susu sapi merupakan minuman alami yang kaya nutrisi dan dibutuhkan oleh tubuh sebagai zat pembangun terutama pada masa pertumbuhan. Kandungan protein, kalsium, fosfor, magnesium, vitamin A, dan D pada susu sapi berperan bagi pertumbuhan, termaksud untuk pembentukan tulang dan gigi (Ako, 2012).

Kebutuhan susu meningkat seiring dengan perkembangan jumlah penduduk, tingkat pendapatan, dan selera masyarakat. Semakin meningkatnya kebutuhan susu, permintaan akan populasi ternak perah meningkat pula. Sapi Frisien Holstein FH merupakan bangsa sapi perah yang memiliki tingkat produksi susu tertinggi dengan kadar lemak yang relatif rendah dibandingkan sapi perah lainnya. Meningkatkan kapasitas produksi susu dalam negeri diperlukan peningkatan jumlah populasi sapi perah dan produktivitasnya. Produktivitas sapi perah sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kualitas genetik ternak, tata laksana pemberian pakan, umur beranak pertama, periode laktasi, frekuensi pemerahan, masa kering kandang, dan kesehatan (Riski, 2016).

Produksi susu sapi FH didaerah tropis lebih rendah dibandingkan dengan daerah sub tropis. Kemampuan memproduksi susu baik kualitas maupun kuantitas sangat dipengaruhi berbagai faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik berpengaruh 30% sedangkan lingkungan berpengaruh sebesar 70%. Faktor lingkungan yang paling berpengaruh yaitu manajemen pemeliharaan, pakan, temperatur, kesehatan, dan manajemen reproduksi. Salah satu usaha untuk meningkatkan produksi dan kualitas fisik susu sapi perah melalui perbaikan pemberian pakan yaitu dengan

pemberian hijauan dan pakan yang berkualitas tinggi dan harga yang murah (Christi, 2019).

Mineral khususnya Ca merupakan nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh sapi perah. Fungsi Ca untuk pembentukan tulang dan gigi. Selama ini penggunaannya dalam ransum sebagai sumber mineral berasal dari mineral mix (produk komersial), harganya relatif mahal dipasaran namun selalu tersedia. Sehingga perlu dicari alternatif yang dapat mensubstitusi penggunaan mineral mix dalam ransum. Salah satu sumber mineral Ca yang belum dilirik oleh peternak berasal dari *by product* telur yakni cangkang telur.

Masyarakat umumnya membuang cangkang telur tersebut dan belum memanfaatkannya. Produksi kulit telur akan terus berlimpah selama telur diproduksi. Selain itu, telur masih digunakan sebagai bahan baku pembuatan makanan di restoran, pabrik roti, dan mie. Cangkang telur mengandung berbagai mineral kalsium (Ca). Cangkang telur mengandung Ca yang tinggi yakni 77% (Laboratorium Kimia Pakan, 2022). Cangkang telur dapat digunakan sebagai sumber Ca alami yang mudah dicerna dan diserap oleh tubuh (Fuadi, 2019).

Cangkang telur ayam ras merupakan limbah dapur yang berpotensi untuk dimanfaatkan. Potensi limbah cangkang telur ayam ras di Indonesia cukup besar. Produksi telur ayam ras Nasional pada 2009 sebesar 1.071.398 ton. Jika rata-rata berat telurnya 60 g, cangkang telur yang dihasilkan dalam setahun adalah 178.566,33 ton. 6 Cangkang telur ayam ras mengandung hampir 95,1 % garam, 3,3 % bahan organik, dan 1,6 % air. Sebagian besar bahan organik tersebut terdiri atas persenyawaan kalsium karbonat (CaCO_3) sekitar 98,5 % dan magnesium karbonat (MgCO_3) sekitar 0,85 %. Cangkang telur ayam tersebut dapat diolah

menjadi tepung untuk meningkatkan kandungan Ca dalam suatu makanan (Safitri, 2014).

Produksi susu sapi perah sampai saat ini belum mampu memenuhi kebutuhan susu dalam negeri, sehingga masih mengimport susu sebanyak 60– 70%. Belum terpenuhinya kebutuhan susu diakibatkan dari rendahnya produktivitas sapi perah. Rendahnya produktivitas tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain manajemen pakan, kualitas genetik ternak, umur beranak pertama, periode laktasi, frekuensi pemerahan, masa kering kandang, dan kesehatan. Umumnya mineral mix digunakan sebagai sumber mineral, namun harga dipasaran kurang terjangkau oleh peternak. Cangkang telur belum dimanfaatkan sebagai pakan sumber mineral Ca oleh peternak. Cangkang telur tinggi akan sumber mineral yang sangat dibutuhkan oleh ternak. Tepung cangkang telur diharapkan dapat mengganti mineral mix, karena kandungan Ca nya tinggi.

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengetahui produksi dan kualitas susu sapi FH dengan substitusi mineral mix dan tepung cangkang telur sebagai sumber mineral.

Kegunaan dari penelitian ini untuk menambah informasi pemanfaatan tepung cangkang telur sebagai sumber mineral Ca untuk meningkatkan produksi susu sapi FH.

TINJAUAN PUSTAKA

Sapi Perah

Sapi FH merupakan sapi perah yang produksi susunya tertinggi dibandingkan dengan bangsa sapi lainnya, dengan kadar lemak yang rendah. Meskipun produktivitas susu sapi untuk bangsa sapi FH di Indonesia masih tergolong rendah yaitu rata-rata 8-10 liter per hari per ekornya. Maka dari itu perlu dilakukan suatu usaha untuk meningkatkan produktivitas susu sapi perah yang dapat dilakukan dengan pemberian pakan yang berkualitas serta adanya manajemen yang baik dalam menjalankan usahanya, hal ini akan berpengaruh terhadap perbaikan produktivitas susu sapi perah (Ako, 2012).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), tingkat konsumsi susu masyarakat Indonesia 2019 masih berkisar 16,23 kg/kapita/tahun. Dengan kebutuhan susu nasional mencapai 4,3 juta ton, produksi susu segar dalam Negeri (SSDN) hanya mampu memenuhi 20% dari kebutuhan nasional. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan susu tersebut, 80% harus diimpor dari mancanegara. Produksi susu segar dalam negeri pada tahun 2015 hanya mencapai 805.363 ton, sementara kebutuhan nasional 3 juta ton. Rendahnya produksi susu sapi FH karena lebih 91% dikelola dalam skala usaha berbasis peternakan rakyat dengan populasi kecil dan pemeliharaannya masih tradisional. Hanya sekitar 8,9% pemeliharaan sapi perah dikelola oleh perusahaan komersil (Asmayadi, 2016).

Rendahnya produksi susu disebabkan oleh beberapa faktor penentu dalam usaha peternakan yaitu penyediaan dan pemberian pakan, pemuliaan dan reproduksi,

pemeliharaan ternak, penyediaan sarana dan prasarana, serta pencegahan penyakit dan pengobotan (Dwicipto, 2008).

Pakan

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 yang diberikan berupa hijauan dan konsentrat. Hijauan yang merupakan sumber utama (serat) dapat diberikan berupa jerami padi, rumput gajah, dan sebagainya. Pakan berupa rumput bagi sapi dewasa umumnya diberikan sebanyak 10% dari bobot badan (BB). Konsentrat merupakan pakan penguat dan diberikan sebanyak 3% bahan kering (BK) dari BB. Sapi yang sedang menyusui (laktasi) memerlukan pakan dengan standar protein kasar (PK) 17% dan TDN 70-80% (Anneahira, 2011).

Tujuan pemberian pakan pada sapi perah adalah 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).

Pakan sapi harus memenuhi kandungan nutrisi seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Jumlah pakan yang dikonsumsi sapi 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 utama (sumber berserat) seperti hijauan, pakan penguat (konsentrat), dan bahan pakan tambahan yang biasanya berupa vitamin atau mineral (Yulianto dan Saparinto, 2010).

Kebutuhan peningkatan kualitas ransum diharapkan dapat meningkatkan pencernaan dan produksi susu. Salah satu sumber mineral yang dibutuhkan adalah Ca. Kebutuhan Ca pada sapi perah adalah (SNI, 0,8-1,2%). Kebutuhan nutrisi sapi perah tergantung pada konsumsi dan kualitas pakan tersebut. Kulit telur ayam kebutuhan mineral Ca pada sapi perah sebesar 0,8-1,2% merupakan salah satu limbah hasil peternakan dari telur ayam ras (Utomo, 2010).

Produksi Susu

Ako (2012) menyatakan bahwa produksi susu dihasilkan oleh induk saat melahirkan atau dukenal dengan periode laktasi. Selama masa laktasi berlangsung, baik produksi susu masa laktasi pertama dan selanjutnya sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor: Dipengaruhi oleh faktor internal seperti: bangsa, keturunan, masa laktasi, umur, kondisi ternak dan ambing, siklus estrus, kebuntingan. Faktor eksternal musim, interval pemerahan, lama masa kering, pengaturan calving interval, pemberian obat-obatan, pemeberian hormon, penyakit, pergantian pemerah, dan makanan.

Kualitas Fisik Susu

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas fisik susu, diantara yaitu pH dan BJ.

1. Potensial Hidrogen (pH)

Susu segar berada pada pH antara 6,7-6,8 dan bisa terjadi pengasaman oleh aktivitas bakteri. Angka ini akan menurun secara nyata apabila ada indikasi susu tersebut terkontaminasi bakteri (Kasmita, 2016).

Variasi yang besar pada asiditas susu segar berkaitan dengan stadium laktasi, komposisi susu atau kondisi abnormal dalam ambing. Nilai pH susu yang lebih tinggi dari 6,7 biasanya menunjukkan kondisi mastitis dan di bawah 6,5 menunjukkan adanya kolostrum atau deteriosasi bacterial (Tasripin, 2011).

2. Berat Jenis (BJ)

Susu lebih berat dari air karena susu merupakan suatu system kolodial kompleks, yaitu air sebagai medium disperse antara lain mengandung garam-garam dan gula dalam larutan. Berat jenis susu biasanya ditentukan pada temperature 60°F (15,5°C). gravitas spesifik susu dipengaruhi oleh komponennya yang masing-masing berbeda. Rata-rata gravitas spesifik padatan susu tanpa lemak bervariasi antara 1,6007-1,6380 (Kasmita, 2016).

Gravitas spesifik susu cairan bervariasi karena temperaturnya. Air mencapai gravitas spesifik maksimum pada 39°F (3,88°). Susu berbeda dengan air karena susu tidak akan mencapai gravitas spesifik maksimum hingga temperaturnya mencapai 31,01° (-0,55°C) yaitu titik beku susu. Peningkatan lemak susu akan menurunkan gravitas spesifik. Gravitas spesifik susu tidak dapat ditentukan kira-kira 1 jam setelah pemerahan karena kandungan udara dan karbondioksida dalam susu (Kasmita, 2016).

Tepung Cangkang Telur

Berdasarkan hasil survey di beberapa daerah di Makassar khususnya pengolahan bakery dan aneka olahan makanan dengan salah satu bahan baku yang digunakan adalah telur ayam, dimana tiap harinya menghasilkan limbah cangkang telur yang biasanya langsung dibuang. Padahal, cangkang telur mengandung protein, karbohidrat, dan mineral seperti Ca. Salah satu pemanfaatan kulit telur yaitu mengolah limbah cangkang telur menjadi pakan ternak (Khaerunnisa, 2018).

Cangkang telur mengandung makro mineral Ca 97%; fosfor 3%; dan mikro mineral seperti magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga (Hasibuan, 2021). Selanjutnya Khaerunnisa (2018) menambahkan bahwa komposisi cangkang telur umum terdiri atas: air (1,6%) dan bahan kering (99,4%). Dari total bahan kering yang ada, dalam cangkang telur terkandung unsur mineral (95,1%) dan protein (3,3%). Ca dalam cangkang telur merupakan mineral yang seimbang.

Tepung cangkang telur dihasilkan dari pemanfaatan limbah cangkang telur ayam yang diproses dengan pembersihan, pemasakan pengecilan ukuran, pengovenan, penggilingan, dan pengayakan pada cangkang. Cangkang telur ayam yang membungkus telur memiliki berat 9-12% dari berat total dan mengandung 94% CaCO_3 , 1% kalium fosfat, dan 1% magnesium karbonat (Suryati, 2019).