

**PRODUKSI *CURD*, *WHEY*, DAN KUALITAS SUSU SAPI *FRIESIAN*
HOLSTEIN DENGAN PEMANFAATAN EKSTRAK TEPUNG
CANGKANG TELUR SEBAGAI SUMBER KALSIMUM**

SKRIPSI

**NUR HASANA SYARIF
I011 20 1092**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**PRODUKSI *CURD*, *WHEY*, DAN KUALITAS SUSU SAPI *FRIESIAN*
HOLSTEIN DENGAN PEMANFAATAN EKSTRAK TEPUNG
CANGKANG TELUR SEBAGAI SUMBER KALSIMUM**

SKRIPSI

**NUR HASANA SYARIF
I011 20 1092**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Hasana Syarif

NIM : I011 20 1092

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul: **Produksi *Curd, Whey*, dan Kualitas Susu Sapi *Friesian Holstein* dengan Pemanfaatan Ekstrak Tepung Cangkang telur Sebagai Sumber Kalsium.**

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

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya

Makassar, Agustus 2024

Peneliti



Nur Hasana Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

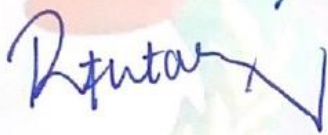
Judul Skripsi : **Produksi *Curd*, *Whey*, dan Kualitas Susu Sapi *Friesian Holstein* dengan Pemanfaatan Ekstrak Tepung Cangkang Telur sebagai Sumber Kalsium**

Nama : **Nur Hasana Syarif**

NIM : **I011 20 1092**

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

UNIVERSITAS HASANUDDIN



Dr. Agr. Ir. Renny Fatmiah Utamy, S.Pt., M.Agr., IPM
Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc., IPU
Pembimbing Pendamping



Dr. Agr. Ir. Renny Fatmiah Utamy, S.Pt., M.Agr., IPM
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 09 Agustus 2024

RINGKASAN

Nur Hasana Syarif I011 20 1092. Produksi *curd*, *whey*, dan kualitas susu sapi *Friesian Holstein* dengan pemanfaatan ekstrak tepung cangkang telur Sebagai sumber kalsium. Pembimbing Utama: **Renny Fatmyah Utamy** dan Pembimbing Pendamping: **Ambo Ako**.

Cangkang telur merupakan salah satu bahan alternatif sebagai sumber kalsium yang dapat mengganti mineral komersil karena mengandung kalsium tinggi, untuk mengoptimalkan kalsium dalam cangkang telur dapat menggunakan metode ekstraksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui produksi *curd*, *whey* dan kualitas susu sapi FH dengan pemanfaatan ekstrak tepung cangkang telur sebagai sumber kalsium. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dimana menggunakan sapi FH laktasi sebanyak 15 ekor yang terdiri atas 3 perlakuan dan masing-masing 5 ulangan dengan perlakuan P1= mineral komersil; P2 = tepung cangkang telur; dan P3 = ekstrak tepung cangkang telur. Parameter yang diuji meliputi produksi *curd*, *whey*, dan kualitas susu. Penelitian ini menunjukkan perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap produksi *curd*, *whey* dan kadar lemak tetapi berpengaruh nyata ($P<0,05$) pada kadar protein susu sapi FH. Pemanfaatan ekstrak tepung cangkang telur sebagai sumber mineral Ca dapat meningkatkan produksi *curd*, kadar protein, dan kadar lemak susu sapi FH dibandingkan dengan tepung cangkang telur dan mineral komersil.

Kata kunci: Ekstrak Tepung Cangkang Telur, Sapi Laktasi, *Curd*, *Whey*, Produksi Susu.

SUMMARY

Nur Hasana Syarif. I011 20 1092. Production of curd, whey, and Milk Quality in Friesian Holstein Cows Using Eggshell Powder Extract as a Calcium Source: **Renny Fatmyah Utamy** dan Co-supervisor: **Ambo Ako.**

Egg shells are an alternative material as a source of calcium which can replace commercial minerals because they contain high levels of calcium. To optimize the calcium in egg shells you can use the extraction method. The aim of this research was to determine the production of curd, whey and the quality of FH cow's milk by using egg shell flour extract as a source of calcium. This research used a Completely Randomized Design (CRD) which used 15 lactating FH cows consisting of 3 treatments and 5 replications each with treatment P1 = commercial mineral; P2 = egg shell flour; and P3 = egg shell flour extract. Parameters tested include curd production, whey and milk quality. This research showed that the treatment had no significant effect ($P>0.05$) on curd production, whey and fat content but had a significant effect ($P<0.05$) on the protein content of FH cow's milk. Utilization of eggshell flour extract as a source of Ca minerals can increase curd production, protein content and fat content of FH cow's milk compared to commercial eggshell flour and minerals.

Keywords: Eggshell Flour Extract, Lactating Cows, Curd, Whey, Milk Production.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai tugas akhir ini dengan segala keterbatasan. Shalawat serta salam tak lupa pula penulis hanturkan kepada baginda nabi Muhammad SAW. Terima kasih terucap bagi segenap pihak yang telah meluangkan waktu, pemikiran dan tenaganya sehingga penyusunan skripsi ini selesai. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. 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 pendamping, yang telah meluangkan banyak waktu, perhatian serta keikhlasannya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun Skripsi ini.
2. Bapak **Dr. Hasbi, S.Pt., M.Si.** dan Ibu **Prof. Dr. Fatma Maruddin, S.Pt., M.P** selaku dosen pembahas, yang telah meluangkan banyak waktu dan perhatiannya untuk memberikan masukan dalam Skripsi ini.
3. Teristimewa kepada orang tua penulis yang tersayang Ayahanda **Syarifuddin dan Alm. Hj. Sunniah** ibunda yg telah melahirkan penulis, Ibunda **Rahmania**, sebagai ibu sambung penulis. Ucapan terimakasih kepada mereka karena telah berjuang untuk kehidupan penulis hingga saat ini, membesarkan penulis dengan kasih sayang dan penuh cinta serta melangitkan doa-doanya

demi kemudahan dan kelancaran penulis dalam menjalankan kehidupan perkuliahan. Serta Saudara terkasih, kakak saya **Maisyara Syarif** yang selalu ada untuk membantu dan mendengarkan keluh kesah penulis. Kepada adek saya **Nur Alia Rahmah** dan **Nibraz Nasyirah** yang turut serta memberikan dukungan dan semangat kepada penulis. Serta keluarga besar penulis yang tidak bisa saya sebut namanya satu-persatu, terimakasih karena selalu menjadi alasan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

4. Teman Seperjuangan **Rafrini Isnaini Ansar, Viterah Niode, Survira Oktia Bahri, Reski Amalia, Nur Jannah Al-tadom, Miftahul Jannah, Andi Raihana Jedi, Qibriyah, Nurul Azykin Salman, Nur Amalia, Indarwati Bua Putri, Raudhatul Jannah, Sriulfiah Rahmah, Fitriah R, Fadilla Putri Sari, Ali Imran, Muhammad Yassir Anas, Alfajri Lukman, Erwin, Muslimin Harianto, Syahrul Ramadhan Sukri** dan seluruh teman-teman **seperjuangan kelas kecil FAPET C** yang telah banyak membantu penulis dan menguatkan penulis hingga bisa berada di tahap ini.
5. **Teman-teman KKN Cinennung** yang senangtiasa memberikan semangat dan dukungan terutama kepada **Wanita Perkasa Squad; Nurul Amalia Fitra dan Amalia Ramadani.**
6. Teman-teman masa sekolah penulis; **Asriana Arif, Bian Raihana Zainuddin, Nurul Ilmi, Salsabila, Maria, Marni, Rina Febrianti, Nur Dyana, Dwi Sulis, Nurmiati, Atika, dan Sunarsih.** Terimakasih telah senangtiasa memberikan semangat meskipun melalui jarak jauh, yang selalu ada disaat penulis membutuhkan bantuan.

skripsi ini, selalu bersedia menemani dalam segala hal, selalu mendukung serta menghibur dalam kesedihan, mendengar keluh kesah, serta memberi apresiasi dan semangat dalam penulisan skripsi ini.

8. **Teman-teman Tim Penelitian**, Terima kasih atas segala waktu yang telah diluangkan dan bantuannya dalam penyusunan skripsi ini.
9. Teman Seperjuangan **Crown20, APM21, Himaprotek-UH, dan UKM KOMPAS-UH** terima kasih atas segala bantuannya dalam penyelesaian Skripsi ini.
10. Terakhir untuk diri saya sendiri, Nur Hasana Syarif. Terimakasih sudah bertahan sejauh ini. Terimakasih sudah selalu berusaha dan merayakan diri sendiri sampai titik ini. Walau terkadang merasa putus asa atas apa yang telah diusahakan dan belum berhasil, namun terimakasih selalu memutuskan untuk tetap berjalan dan tidak mudah menyerah menyelesaikan permasalahan sebaik dan semaksimal mungkin.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kekurangan dan kesempurnaan, untuk itu penulis memohon maaf atas kekurangan tersebut. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Makassar, Agustus 2024



Nur Hasana Syarif

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Pakan Sumber Kalsium.....	4
2.2. Tepung Cangkang Telur.....	4
2.3. Produksi <i>Whey</i> dan <i>Curd</i>	5
2.4. Kualitas Susu Sapi FH	7
BAB III. METODE PENELITIAN.....	8
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	8
3.2. Materi Penelitian.....	8
3.3. Tahapan dan Prosedur Penelitian.....	8
3.3.1 Rancangan Percobaan.....	9
3.3.2 Prosedur Penelitian	9
3.3.3 Parameter yang diamati.....	11
3.4. Analisis Data.....	13
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1. Produksi <i>Curd</i> dan <i>Whey</i> Susu Sapi Friesian Holstein	14
4.2. Kadar Protein dan Lemak Susu Sapi Friesian Holstein.....	17
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	20
5.1. Kesimpulan.....	20
5.2. Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN.....	26
BIODATA PENELITI	29

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Kandungan kalsium bahan mineral.....	9
Tabel 2. Produksi <i>curd</i> dan <i>whey</i> susu sapi FH	14
Tabel 3. Kadar protein dan lemak susu sapi FH	16

DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
1. Bagan alir pembuatan Tepung Cangkang Telur	9
2. Diagram alur penelitian.....	10

BAB I

PENDAHULUAN

Mineral merupakan salah satu jenis zat gizi yang diperlukan oleh tubuh (Inoue *et al.*, 2002). Mineral memiliki peranan dalam pemeliharaan fungsi tubuh seperti pada tingkat sel, jaringan, organ, maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Menurut Simsek dan Aykut. (2007), kekurangan mineral akan mempengaruhi metabolisme dan struktur jaringan. Selain itu dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti anemia, gondok, osteoporosis, dan osteomalasia (King, 2006).

Pakan sumber mineral dan kebutuhan mineral dalam tubuh dibutuhkan berdasarkan usia, kebuntingan, dan status laktasi. Mineral tidak dapat disintesa dalam tubuh, sehingga ternak memerlukan mineral yang berasal dari lingkungan dengan jumlah yang terpenuhi. Ternak ruminansia mendapatkan mineral dari air minum. Pada ruminansia, untuk mencegah kekurangan mineral yaitu dengan menambahkan mineral suplement (Suttle, 2010).

Air susu dengan kandungan mineral tinggi sangat bergantung pada sumber pakan yang dikonsumsi untuk sapi perah. Menurut Harjanti dkk., (2017) pakan sapi perah terdiri atas hijauan dan konsentrat. Pakan terdiri atas hijauan sebagai pakan utama, pakan konsentrat sebagai pakan penguat, dan pakan tambahan (*feed supplement*). Sapi perah membutuhkan pakan konsentrat sumber mineral untuk pemeliharaan tubuh, dan kelengkapan jaringan tulang. Mineral merupakan zat makanan yang dibutuhkan ternak walaupun dalam jumlah sedikit. Semakin tinggi tingkat produktivitas seekor ternak, semakin kritis kebutuhannya terhadap kecukupan mineral. Mineral yang sangat dibutuhkan oleh sapi FH berupa kalsium (Ca), fosfor (P), dan kalium (K) (Ramaiyulis dkk., 2022). Oleh karena itu,

dibutuhkan sumber mineral untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan. Salah satu mineral yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut bersumber dari mineral komersil. Namun, pemberian mineral komersil sulit dilakukan oleh peternak, karena kurang ekonomis sehingga dibutuhkan pakan sumber mineral yang dapat mensubstitusi kebutuhan ini. Salah satu sumber mineral yang berpotensi berasal dari limbah cangkang telur.

Cangkang telur merupakan salah satu limbah peternakan yang kaya akan mineral, kandungan mineral cangkang telur berfungsi untuk pembentukan tulang dan otot serta proses metabolis energi dan karbohidrat pada ternak (Afriyanti dkk., 2019). Cangkang telur memiliki kandungan mineral yang tinggi. Wahidin dkk., (2021) menyatakan bahwa rata-rata kadar kalsium sebanyak 32.8% dari 16 cangkang telur dengan proses sterilisasi (autoklaf). Ca yang terkandung dalam cangkang telur ayam berbentuk kalsium karbonat (CaCO_3) (Hasibuan dkk., 2021). Mineral yang terkandung dalam cangkang telur dapat di peroleh dengan melalui cara ekstraksi. Ekstraksi dapat diartikan sebagai kegiatan pemisahan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut yang sesuai (Saputra dan Yulian, 2020). Cangkang telur perlu diekstrak untuk memisahkan kandungan Ca dengan CO_3 dalam kulit cangkang telur. Kandungan Ca yang masih berikatan dengan CO_3 membentuk ikatan CaCO_3 diduga tidak dapat di degradasi secara maksimal oleh ternak di dalam rumen sehingga penyerapannya di usus halus rendah, yang berdampak pada rendahnya produksi susu dan kualitas susu (Silvi, 2018).

Cangkang telur mengandung Ca yang cukup tinggi. Selama ini cangkang telur jarang dimanfaatkan di masyarakat terutamanya dibidang peternakan, sehingga penting dilakukan penelitian mengenai kualitas susu sapi perah FH dengan pemberian sumber mineral komersial yang di kombinasikan antara mineral komersial dengan tepung cangkang telur. Pemanfaatan tepung cangkang telur telah dilakukan (Ako *et al*, 2024) namun hasil yang diperoleh belum maksimal yang diduga karena sumber Ca yang terdapat pada tepung cangkang telur yaitu CaCO_3 ikatan yang sangat kuat menyebabkan penyerapannya di usus tidak maksimal sehingga dibutuhkan metode ekstraksi. Salah satu cara dengan pemberian ekstrak tepung cangkang telur (E-TCT) dapat di evaluasi dengan melihat kualitas susu sapi FH meliputi jumlah *curd*, jumlah *whey*, kadar protein, dan kadar lemak. *Curd* adalah endapan massa berwarna putih berupa bahan padatan susu (kaya protein kasein) yang diperoleh dengan cara menambahkan asam atau enzim ke dalam susu (Suprpto dkk., 2015). *Whey* didefinisikan sebagai serum atau bagian air dari susu yang tersisa setelah pemisahan *curd* dan merupakan hasil koagulasi protein susu dengan asam dan enzim proteolitik (Usmiati, 2007). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui “Produksi *curd*, *whey*, dan kualitas susu sapi *Friesian Holstein* dengan pemanfaatan ekstrak tepung cangkang telur sebagai sumber kalsium”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Produksi *curd*, *whey*, dan kualitas susu sapi *Friesian* dengan pemanfaatan ekstrak tepung cangkang telur sebagai sumber kalsium. Kegunaan dari penelitian ini untuk menambah informasi pemanfaatan E-TCT terhadap jumlah *curd*, *whey*, dan kualitas susu sapi *friesian Holstein*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pakan Sumber Kalsium

Pakan merupakan salah satu faktor penentu utama untuk keberhasilan suatu usaha peternakan. Pemberian pakan berupa hijauan saja tidak cukup untuk mengoptimalkan produksi susu sapi perah. Pakan yang diberikan pada sapi perah selain berpengaruh pada produksi susu juga berpengaruh pada kualitas susu yang dihasilkan, karena nutrisi yang terkandung pada susu merupakan gambaran dari pakan yang dikonsumsi ternak. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan kualitas pakan dengan meningkatkan kadar mineral dalam pakan (Sunu dkk., 2013).

Salah satu mineral yang sangat dibutuhkan ternak adalah Ca. Ca memiliki peranan penting sebagai penyusun tulang dan gigi. Selain itu Ca berperan sebagai penyusun sel dan jaringan McDonald (1981). Fungsi Ca yang tidak kalah pentingnya adalah sebagai penyalur rangsangan-rangsangan syaraf dari satu sel ke sel lain. Jika ransum ternak pada masa pertumbuhan kekurangan Ca maka pembentukan tulang menjadi kurang sempurna. Hamdani (2018)

2.2 Tepung Cangkang Telur

Cangkang telur adalah bagian terluar dari telur yang berfungsi memberi perlindungan bagi komponen-komponen isi telur dari kerusakan, baik secara fisik, kimia maupun mikrobiologis. Sejauh ini limbah kulit telur belum dimanfaatkan secara optimal namun hanya digunakan sebagai produk kerajinan tangan dan bahan kosmetik, padahal mineral yang terkandung di dalamnya memegang peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh baik pada tingkat sel, jaringan, organ

maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Diketahui bahwa 97% kandungan Ca pada kulit telur berpotensi sebagai bahan tambahan yang diekstrak untuk mineral pangan (Budi, 2008).

Cangkang telur merupakan salah satu limbah peternakan yang kaya akan mineral, kandungan mineral cangkang telur berfungsi untuk pembentukan tulang dan otot serta proses metabolis energi dan karbohidrat pada ternak. Pemanfaatan cangkang telur sebagai pakan ternak dapat dilakukan dengan proses pengolahan menjadi tepung cangkang telur secara mikropartikel. Pakan mikropartikel merupakan pakan yang memiliki ukuran diameter 10–1000 nm. Penurunan ukuran partikel pakan yang lebih kecil/halus mampu memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan energi metabolis semu pada ternak (Afriyanti dkk., 2019).

Cangkang telur ayam ras merupakan salah satu limbah yang mengandung Ca cukup tinggi (kalsium karbonat 98,43% dan kalsium fosfat sebanyak 0,75%. Cangkang telur ayam juga mudah kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari sehingga lebih mudah mendapatkannya. (Meikawati., dkk 2014).

2.3 Produksi *curd* dan *whey*

Susu adalah cairan yang berasal dari ambing sapi perah betina yang sehat dan bersih. Susu diperoleh dengan cara pemerahan yang benar sesuai ketentuan yang berlaku. Kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun serta belum mendapat perlakuan apapun, kecuali proses pendinginan (Meutia dkk., 2016). Susu sapi adalah salah satu bahan pangan yang sangat penting dalam mencukupi kebutuhan gizi masyarakat dan dibutuhkan untuk semua generasi manusia.

Kualitas susu dipengaruhi oleh faktor genetik, pakan, bulan laktasi, periode fase laktasi, pemerahan, ukuran sapi, estrus, periode kebuntingan, periode kering, dan lingkungan (Widyawati dkk., 2020). Faktor ini sangat berpengaruh terhadap sapi perah FH terutama pada fase laktasi untuk menghasilkan produksi dan kualitas susu, seperti temperature yang selalu berkaitan erat dengan kelembaban. Selain fase laktasi manajemen pakan juga mempengaruhi kualitas susu. Pemberian pakan adalah salah satu faktor yang menentukan keberhasilan peternakan sapi perah. Kuantitas dan kualitas pakan yang diberikan pada sapi perah FH merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan optimalitas kualitas dan komposisi selama laktasi. Meskipun demikian, pemberian pakan harus sesuai dengan bobot badan kadar lemak susu dan produksi susunya, terutama bagi ternak sapi yang telah berproduksi (Sigit dkk., 2021).

Curd yang terbentuk disebabkan oleh ketidakstabilan kasein, semakin banyak molekul kasein yang tidak stabil menyebabkan terjadinya pengendapan atau penggumpalan kasein susu yang ditandai dengan banyaknya *curd* yang terbentuk. (Rahman dkk., 1992) mengemukakan bahwa secara fisiokimia, pengendapan terjadi bila tercapai titik isoelektrik pada protein, dimana muatan pada permukaan protein sama dengan nol. Mekanisme penggumpalan kasein susu berbeda sesuai dengan jenis bahan penggumpalnya (asam, basa, bakteri dan enzim).

Whey didefinisikan sebagai serum atau bagian air dari susu yang tersisa setelah pemisahan *curd* dan merupakan hasil koagulasi protein susu dengan asam dan enzim proteolitik (Usmiati, 2007). *Whey* merupakan cairan yang dipisahkan dari susu setelah penggumpalan susu, krim, susu skim atau *buttermilk* dengan enzim *protease rennin* dalam pembuatan keju, kasein serta produk lain yang sejenis

dengan jumlah whey yang dihasilkan sekitar 80-90% dari total volume susu yang digunakan. (Malaka, 2007).

2.4 Kualitas Susu

Protein merupakan makromolekul yang tersusun atas asam-asam amino yang mengandung unsur utama C, O, H, dan N. Selain itu, protein sebagai sumber nutrisi yang paling baik untuk pertumbuhan mikroorganisme, kemudian mikroorganisme tersebut akan menguraikan protein menjadi metabolit berbau busuk, seperti asam-asam organik, CO₂, H₂S, dan Sketol (Purnama dkk., 2019).

Kadar protein merupakan salah satu kelompok dari bahan *makronutrien* (nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah banyak), tidak seperti bahan *makronutrien* lain misalnya karbohidrat, lemak, protein yang memiliki peran lebih penting dalam pembentukan biomolekul daripada sumber energi (Rismayanthi, 2015). Fungsi dari protein sendiri yaitu sebagai zat utama pembentuk dan pertumbuhan tubuh. Protein sebagai zat utama pembentuk merupakan zat utama pembentuk sel-sel tubuh dan digunakan sebagai sumber energi jika karbohidrat dan lemak didalam tubuh berkurang (Azhar, 2016).

Kandungan lemak susu dalam susu adalah komponen terpenting disamping protein dimana harga jual susu tergantung pada tinggi rendahnya lemak pada susu. Faktor yang mempengaruhi kadar lemak pada susu adalah faktor genetik, pakan, cara pemeliharaan, iklim, masa laktasi, dan kesehatan hewan (Fitriyanto dkk., 2013). Kadar lemak merupakan salah satu komponen susu yang mempunyai kepentingan secara ekonomi, terutama dalam penentuan harga yang diterima dari penjualan susu. Kadar lemak susu merupakan komponen nutrisi yang paling mudah berubah dan sangat tergantung pada serat makanan (Esmier, 2001).