

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sapi *Friesian Holstein* mempunyai produksi paling tinggi dibandingkan sapi perah lainnya. Sapi FH berasal dari Nederland (Belanda), mempunyai bobot badan 550-650 kg pada betina dewasa dan jantan mencapai 1000 kg. Sapi FH di Inggris mempunyai produksi susu satu laktasi 7609-8548 kg (Atabany dkk., 2013). Sapi perah merupakan ternak penghasil susu utama untuk mencukupi kebutuhan susu dunia bila dibandingkan dengan ternak penghasil susu yang lain, sehingga dalam pemeliharaannya selalu diarahkan pada peningkatan produksi susu (Al-amin dkk., 2017).

Susu merupakan salah satu bahan pangan yang sangat penting untuk manusia karena kandungan gizinya yang tinggi. Kandungan gizi yang terkandung dalam susu segar yang dihasilkan sapi perah antara lain adalah protein, lemak, vitamin dan mineral yang sangat baik bagi tubuh (Brilianty dkk., 2022). Susu segar yang dihasilkan dapat diolah menjadi berbagai produk seperti dangke, kerupuk, dan olahan lainnya. Hal ini meningkatkan kesejahteraan peternak karena bertambahnya nilai ekonomi susu (Hidayat, 2017). Namun produksi susu di Sulawesi Selatan pada tahun 2023 masih kurang yaitu 1.961,00 ton (BPS, 2024). Usaha untuk meningkatkan produksi susu nasional dapat dilakukan dengan cara peningkatan populasi sapi perah, perbaikan manajemen pakan dan tatalaksana, serta efisiensi reproduksi (Al-amin dkk., 2017).

Kemampuan reproduksi sapi perah FH sangat mempengaruhi produksi susu, karena sapi perah hanya akan menghasilkan susu ketika periode laktasi yakni setelah melahirkan (*postpartus*) (Hasbi dkk., 2024). Proses reproduksi yang normal berhubungan pada fisiologis tubuh terutama fungsi organ serta mekanisme kerja hormon reproduksi. Mekanisme hormon pada ternak betina akan mempengaruhi tingkah laku reproduksi, siklus estrus, ovulasi, fertilisasi dan kemampuan memelihara kebuntingan hingga terjadinya kelahiran (Nalley dkk., 2011).

Faktor yang mempengaruhi panjang estrus pada sapi perah adalah kekurangan nutrisi pakan yang diberikan. Panjang *estrus post partus* akan menyebabkan *calving interval* yang panjang. Selain itu, faktor hormonal sangat mempengaruhi timbulnya estrus pasca melahirkan. Setelah melahirkan hormon FSH meningkat yang berpengaruh terhadap pertumbuhan folikel (Lake dan Purwatiningsih, 2020).

Mekanisme hormonal sangat mempengaruhi *estrus post partus*. Keberadaan hormon estrogen berpengaruh terhadap fisiologis tubuh hewan pada fase birahi yang menyebabkan hewan mampu melakukan perkawinan berdasarkan gejala *estrus* yang ditimbulkan oleh keberadaan hormon estrogen. Intensitas *estrus* dan durasi *estrus* dipengaruhi oleh hormon estrogen (Panjaitan dkk., 2020). Menurut Filian dkk., (2016) Hormon kebuntingan seperti progesteron dan estrogen serta hormon laktasi seperti prolaktin dan oksitosin memiliki sifat saling mempengaruhi. Menjelang akhir

kebuntingan meningkatnya hormon estrogen dan progesteron selama masa kebuntingan juga berperan dalam tumbuh dan berkembangnya kelenjar mammae.

Pakan merupakan salah satu faktor penentu utama untuk keberhasilan suatu usaha peternakan. Pakan bagi ternak berfungsi untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, produksi dan reproduksi (Riski dkk., 2016). Pakan mempunyai pengaruh penting pada sapi perah, asupan yang tidak memadai berdampak buruk pada aktivitas reproduksi sapi betina, sapi dengan keseimbangan energi negatif akan mengalami anovulasi yang berkepanjangan (Santos, 2008). Kebutuhan pakan sapi perah 3% dari bobot badan, pakan sapi perah umumnya terdiri dari hijauan dan konsentrat. Hijauan pakan sapi perah yang diberikan masih belum memenuhi kebutuhan hidup ternak, sehingga perlu adanya penambahan konsentrat. Konsentrat berfungsi memberi tambahan energi dan protein yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan produksi, yang tidak dapat dipenuhi oleh hijauan (Aprilia dkk., 2018).

Proses pembuatan konsentrat dibutuhkan tambahan mineral yang memadai. 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) dan fosfor (P) (Kogouw dkk., 2020).

Mineral merupakan unsur yang dibutuhkan setelah energi dan protein dan harus diprioritaskan dalam rangka optimalisasi reproduksi pada sapi perah (Ojha et al. 2018). Mineral yang sangat dibutuhkan oleh sapi FH berupa kalsium (Ca) dan fosfor (P) (Kogouw dkk., 2020). Kekurangan Ca pada darah sapi dapat mempengaruhi status reproduksi hewan dengan mengganggu penyerapan fosfor, mangan, seng, tembaga dan unsur-unsur lain dari saluran pencernaan (Velladurai et al., 2016). Defisiensi Ca dapat mempengaruhi sekresi enzim reproduksi yang mengakibatkan pemanjangan estrus dan ovulasi pertama, keterlambatan involusi uterus (Ibtisham et al. 2018).

Ca berperan penting dalam pengaturan proses fisiologis dan biokimia yang mencakup eksitabilitas neuromuskuler, koagulasi darah, proses sekresi, integritas membran serta transpor membran plasma, reaksi enzim, pelepasan hormon dan neurotransmitter, dan kerja interseluler sejumlah hormon (Granner, 2003). Sumber utama Ca adalah dari pakan, mineral ini diserap di dalam usus dari permukaan mukosa oleh sel-sel yang terbentuk secara khusus dari sekumpulan mikrovili kemudian memasuki sitoplasma sel-sel usus (Cunningham et al., 2005). Selama ini mineral Ca yang digunakan peternak dalam penambahan pakan berasal dari mineral mix yang harganya relatif mahal dipasaran. Salah satu sumber mineral Ca yang dapat dimanfaatkan yaitu pada cangkang telur.

Cangkang telur dapat dimanfaatkan sebagai sumber Ca pada pakan sapi perah dan mudah didapatkan karena merupakan limbah rumah tangga yang sering dijadikan bahan baku makanan. Cangkang telur sebagian besar bahan organik terdiri atas persenyawaan kalsium karbonat (CaCO_3) sekitar 98,5% dan Magnesium karbonat (MgCO_3) sekitar 0,85% (Andresta dan Momon, 2022). Jumlah mineral di

dalam cangkang telur beratnya 2,25 gram yang terdiri dari 2,21 gram kalsium, 0,02 gram magnesium, 0,02 gram fosfor serta sedikit besi dan Sulfur (Nurjayanti, 2012).

Penelitian terdahulu, pemanfaatan tepung cangkang telur belum optimal terhadap produksi dan kualitas susu sapi perah FH diduga karena ikatan CaCO_3 pada cangkang telur masih sangat kuat sehingga sulit terdegradasi dalam sistem pencernaan (Ako et al., 2024). Oleh karena itu metode pemanfaatan tepung cangkang telur perlu ditingkatkan, salah satunya dengan metode ekstraksi. Salah satu cara untuk mendapatkan Ca murni dari cangkang telur yaitu melalui proses ekstraksi.

Ekstraksi secara umum merupakan suatu proses pemisahan zat aktif dari suatu padatan maupun cairan dengan menggunakan bantuan pelarut. Ekstraksi padat-cair (*leaching*) adalah proses pemisahan zat yang dapat melarut (*solut*) dari suatu campurannya dengan padatan yang tidak dapat larut (*inert*) dengan menggunakan pelarut cair (Prayudo dkk. 2015). Tepung cangkang telur di ekstraksi untuk mendapatkan Ca murni agar dapat dimanfaatkan dan diserap dengan baik di dalam tubuh sehingga meningkatkan fisiologi reproduksi pada sapi perah.

1.2 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui sumber mineral berbeda yakni mineral komersial, tepung cangkang telur, dan ekstrak tepung cangkang telur terhadap performa fisiologi reproduksi sapi perah *Friesian Holstein* (FH).

1.3 Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini yaitu sebagai pengetahuan kepada pembaca dan peternak sapi perah mengenai pemanfaatan ekstrak tepung cangkang telur sebagai sumber mineral Ca terhadap performa fisiologi reproduksi sapi perah *Friesian Holstein* (FH).

BAB II MATERI DAN METODE

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari-Maret 2024 bertempat di Desa Panette, Kecamatan Enrekang, Kabupaten Enrekang. Uji kadar estrogen dalam darah dilaksanakan di Laboratorium Penelitian Terpadu Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala Aceh yang beralamat di Jl. Teuku Nyak Arief No. 441, Kopelma Darussalam, Kec, Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, Aceh.

2.2 Materi Penelitian

Materi pada penelitian ini menggunakan 15 ekor sapi FH betina post partus dengan bobot badan \pm 500 kg dan tidak memiliki gangguan reproduksi. Sapi dikandangkan diberi pakan berupa hijauan dan konsentrat.

Alat yang digunakan antara lain gelas baker, ultra turrax homogenizer, water bath, diskmill, corong kaca, kertas saring, saringan 80 mesh, blender tepung, pengaduk kaca, timbangan analitik, parang, sekop pakan, gerobak pakan, ember, baskom, timbangan pakan, *vacutainer*, *cooler box*, *ice pack*, *centrifuge*, *tube* sampel 3 ml, pipet tetes, jarum *cito ject*, rak tabung, *well microplate*, tabung *vacutainer* EDTA dan Draminski[®] Estrous Detector.

Bahan yang digunakan yaitu tepung cangkang telur, asam asetat, aquades dan air.

2.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dengan 5 ulangan sebagai berikut.

P1 = Pemberian Sumber Ca Mineral Komersil 1% (kontrol)

P2 = Pemberian Sumber Ca Tepung Cangkang Telur 1%

P3 = Pemberian Sumber Ca Tepung Ekstrak Cangkang Telur 1%

2.4 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan selama 55 hari dengan 7 hari pembiasaan. Sapi yang dipelihara ditempatkan pada kandang kelompok secara berdampingan dengan ukuran kandang masing-masing lebar 5 m dan panjang 2 m. Jumlah pakan yang diberikan sebanyak 3% BK dari berat badan sapi perah yang terdiri dari 75% hijauan berupa rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dan 25% konsentrat. Pemanfaatan mineral Ca 1% dari konsentrat. Pemberian pakan hijauan dilakukan setiap pagi pukul 07.00, siang hari pukul 12.00, dan sore hari pukul 17.00 WITA. Pemberian air minum diberikan secara *ad libitum*. Komposisi ransum yang diberikan dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Komposisi Bahan Pakan Ransum

| Bahan Pakan | Kandungan Nutrisi (%) |
|--------------|-----------------------|
| Rumput Gajah | 75 |
| Konsentrat | |
| Dedak | 13,30 |
| Ampas Tahu | 11,70 |
| Total | 100 |

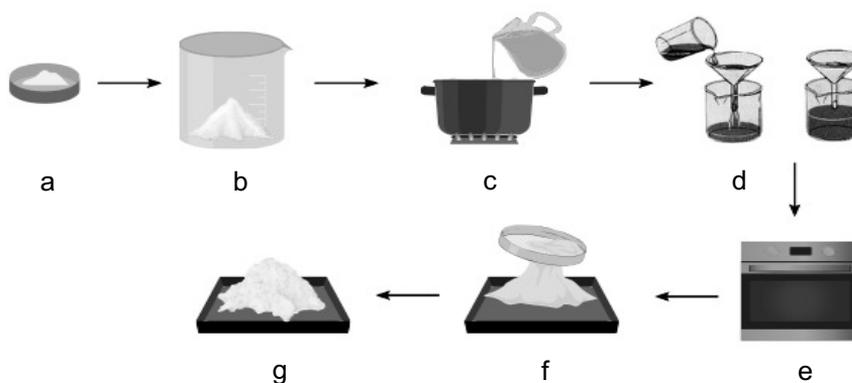
Adapun kadar Ca tepung cangkang telur dan ekstrak tepung cangkang telur yang telah diuji dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Kadar Kalsium pada Tepung Cangkang Telur dan Ekstrak Tepung Cangkang Telur

| Sampel | Kadar Kalsium (1%) |
|-------------------------------|--------------------|
| Tepung cangkang telur | 36,53 |
| Ekstrak tepung cangkang telur | 40,71 |

Sumber : Laboratorium Kimia Pakan, Universitas Hasanuddin.

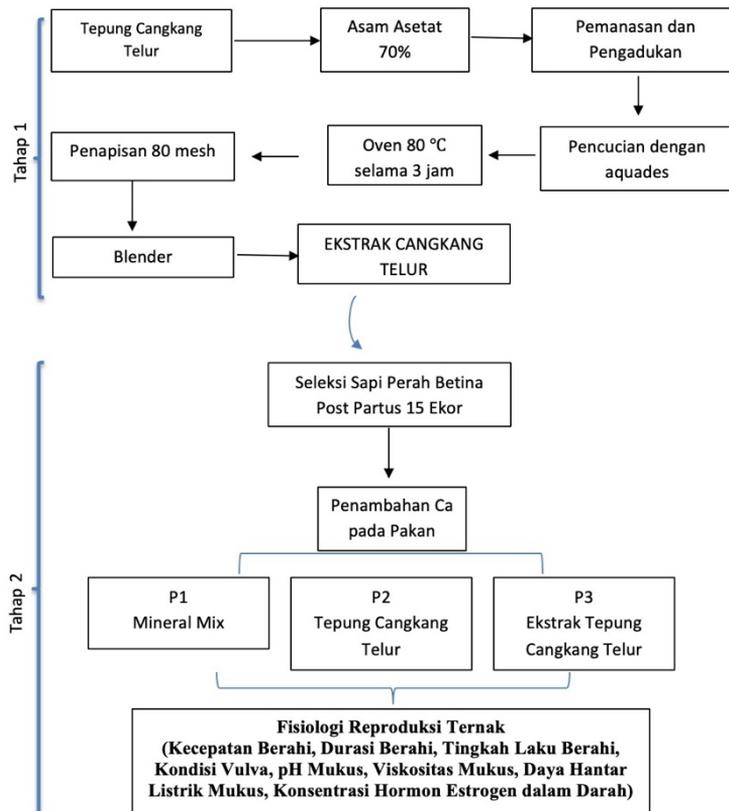
Penelitian dilakukan dengan suplementasi ekstrak tepung cangkang telur pada pakan sapi perah FH untuk melihat nilai fisiologi reproduksi sapi perah FH. Adapun proses pembuatan ekstrak tepung cangkang telur dapat dilihat pada Gambar 2.1 sebagai berikut:

**Gambar 2.1** Proses Pembuatan Ekstrak Tepung Cangkang Telur

Sumber: Silvi et al., 2024

Tepung cangkang telur diaduk bersama asam asetat dengan suhu 60°C kemudian disaring selama 3 jam dan diayak kemudian dimasukkan pada oven selama 24 jam.

Diagram penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Diagram Alir Penelitian

2.4 Parameter Penelitian

2.4.1 Kecepatan Berahi

Kecepatan berahi dapat dilihat dari waktu pertama diberikan pakan pasca melahirkan hingga kembali birahi (hari) (Anisa dkk., 2017).

2.4.2 Durasi Berahi

Durasi berahi dapat diamati lama birahi berlangsung dari awal birahi hingga birahi berakhir (jam) (Anisa dkk., 2017).

2.4.3 Tingkah Laku Berahi

Penentuan nilai tingkah laku birahi dilakukan dengan mengamati perubahan tingkah laku hewan betina. Nilai intensitas tingkah laku merupakan jumlah dari semua nilai tingkah laku yang muncul seperti gelisah, melenguh dan menaiki temannya (Anisa dkk., 2017) yang ditunjukkan sebagai berikut:

- Skor1: Ternak tidak memperlihatkan gejala perubahan tingkah laku.
- Skor 2: Ternak memperlihatkan satu gejala perubahan tingkah laku.

- Skor 3: Ternak memperlihatkan dua lebih gejala perubahan tingkah laku.

2.4.4 Kondisi Vulva

Penentuan skor penampilan vulva dilakukan dengan cara mengamati perubahan warna (Anisa dkk., 2017) sebagai berikut:

- Skor 1: Tidak bengkak, warna merah jambu, pembuluh perifer tidak terlihat, dan tidak memiliki lendir.
- Skor 2: Agak bengkak, warna merah terang (kemerahan), pembuluh perifer terlihat jelas, dan terdapat sedikit lendir.
- Skor 3: Bengkak, warna merah tua, percabangan pembuluh perifer terlihat sangat jelas, dan terdapat lendir transparan.

2.4.5 pH Mukus

Pengukuran pH mukus serviks dilakukan dengan menggunakan alat indikator universal atau pH meter (Panjaitan dkk., 2020).

2.4.6 Viskositas Mukus

Viskositas mukus dilihat dengan mengukur lendir mukus. Klasifikasi lendir meliputi encer dan kental. Encer yaitu mengalir dengan mudah dan lendir kental yaitu yang lengket (Lim *et al.*, 2014).

2.4.7 Daya Hantar Listrik Mukus

Pengukuran daya hambat arus listrik (resistansi) lendir vagina dilakukan dengan menggunakan alat Draminski[®] Estrous Detector. Alat ini terdiri atas probe yang pada ujungnya terdapat dua elektroda paralel satu dengan lainnya untuk mengukur nilai hambatan arus listrik lendir vagina. Selain itu, terdapat bagian elektronik yang dilengkapi layar untuk pembacaan hasil, serta handle yang dilengkapi baterai standar 9 volt. Pengamatan dilakukan dengan memasukkan probe sekitar 30-40 cm dari vulva, kemudian menekan tombol sampai angka pada layar menunjukkan angka yang stabil (Balumbi dkk., 2019).

2.4.8 Konsentrasi Hormon Estrogen dalam Darah

Plasma darah diperiksa dengan menggunakan metode ELISA menggunakan *kit DRG estradiol ELISA (DRG International Inc., USA)*. Sebanyak 25 µl larutan standart, control, dan sample dimasukkan ke dalam *well microplate* pada *microplate*. *Well microplate* didiamkan selama lima menit dalam. Selanjutnya 200 µl dimasukkan *enzyme conjugate* tiap *well microplate*. Setelah itu dikocok pada *microplate* selama 10 detik. *Well microplate* didiamkan 60 menit. Kemudian dilakukan pencucian spesimen dengan *wash solution* sebanyak 400 µl dengan campuran *aquabides* selama 3 kali dengan menggunakan *ELISA washer*. Setelah itu, ditambahkan *substrate solution* sebanyak 200 µl. Kemudian *microplate* didiamkan selama 15 menit. Setelah itu, *stop solution* ditambahkan pada *microplate* menghentikan reaksi sebanyak 100 µl. Setelah 10 menit pembacaan hasil *ELISA reader* guna mengetahui estrogen (Panjaitan dkk., 2020).

2.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. Analisis ragam tersebut didasarkan pada model matematika rancangan yang digunakan, sebagai berikut :

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

Keterangan :

Y_{ij} = hasil pengamatan dari perlakuan ke-I dan kelompok ke-j

μ = nilai rata-rata hasil pengamatan

N_i = pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = pengaruh acak perlakuan ke-i dalam pengulangan ke-j

Uji Duncan dilakukan karena pada perlakuan menunjukkan pengaruh nyata.