

**NILAI HEMATOLOGIS PEDET SAPI PERAH *FRIESIAN*
HOLSTEIN (FH) YANG DIBERI *GREEN CALF STARTER*
SUPLEMENTASI *WHEY* DANGKE**

SKRIPSI

**INDARWATI BUA PUTRI
I011 20 1138**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**NILAI HEMATOLOGIS PEDET SAPI PERAH *FRIESIAN*
HOLSTEIN (FH) YANG DIBERI *GREEN CALF STARTER*
SUPLEMENTASI *WHEY* DANGKE**

SKRIPSI

**INDARWATI BUA PUTRI
I011 20 1138**

**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 : Indarwati Bua Putri

NIM : I011 20 1138

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul: **Nilai Hematologis Pedet Sapi Perah *Friesian Holstein* (FH) yang diberi *Green Calf Starter* Suplementasi *Whey* Dangke** adalah asli.

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, 11 Juni 2024

Peneliti



Indarwati Bua Putri

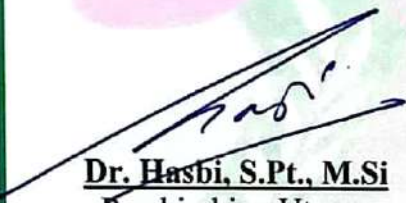
HALAMAN PENGESAHAN


Judul Skripsi : Nilai Hematologis Pedet Sapi Perah *Friesian Holstein* (FH) yang diberi *Green Calf Starter* Suplementasi *Whey* Dangke

Nama : Indarwati Bua Putri

NIM : I011 20 1138

Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui oleh :


Dr. Hasbi, S.Pt., M.Si
Pembimbing Utama


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




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

Tanggal Lulus : 7 Juni 2024

RINGKASAN

Indarwati Bua Putri I011201138. Nilai Hematologis Pedet Sapi Perah *Friesian Holstein* (FH) yang diberi *Green Calf Starter* Suplementasi *Whey* Dangke. Pembimbing Utama: **Hasbi** dan Pembimbing Anggota: **Ambo Ako**.

Calf starter merupakan pakan konsentrat dengan formulasi khusus untuk pedet mulai umur 1 minggu yang memiliki palatabilitas dan pencernaan tinggi serta bertujuan untuk melatih pedet makan pakan padat. *Whey* didefinisikan sebagai serum atau bagian air dari susu yang tersisa setelah pemisahan *curd* dan merupakan hasil koagulasi protein susu dengan asam atau enzim proteolitik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai hematologi meliputi jumlah sel darah merah (eritrosit), jumlah sel darah putih (leukosit), nilai hemoglobin (Hb), dan hematokrit (Ht) pedet sapi perah FH yang diberi *green calf starter* suplementasi *whey* dangke. Penelitian ini menggunakan 18 ekor pedet sapi perah *Friesian Holstein* dengan umur 2-3 bulan yang terdiri atas 6 perlakuan dan 3 ulangan dengan Perlakuan 0 (P0) = 1,25% Konsentrat Komersil + 0% *Whey* Dangke + 5% Air; P1= 1,25% Konsentrat Komersil + 2,5% *Whey* Dangke + 2,5% Air; P2= 1,25% Konsentrat Komersil + 5% *Whey* Dangke + 0% Air; P3 = 1,25% *Green* Konsentrat + 0% *Whey* Dangke + 5% Air; P4 = 1,25% *Green* Konsentrat + 2,5% *Whey* Dangke + 2,5% Air; dan P5 = 1,25% *Green* Konsentrat + 5% *Whey* Dangke + 0% Air. Penelitian menunjukkan perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai sel darah merah, sel darah putih, hematokrit, dan hemoglobin.

Kata kunci: *Calf Starter*, Hematokrit, Hemoglobin, Pedet, Sapi FH, SDM, SDP, *Whey*

SUMMARY

Indarwati Bua Putri I011201138. Hematological Values of Holstein Friesian (FH) Dairy Calves Given Green Calf Starter with Dangke Whey Supplementation. Supervisor: **Hasbi** and Co-Supervisor: **Ambo Ako**.

Calf starter is a concentrate feed with a special formulation for calves from 1 week of age which has high palatability and digestibility and aims to train calves to eat solid feed. Whey is defined as the serum or water portion of milk remaining after separation of the curd and is the result of coagulation of milk proteins with acids or proteolytic enzymes. The aim of this study was to determine hematological values including the number of red blood cells (erythrocytes), the number of white blood cells (leukocytes), hemoglobin (Hb) values, and hematocrit (Ht) of FH dairy calves given green calf starter with dangke whey supplementation. This research used 18 Friesian Holstein dairy calves aged 2-3 months consisting of 6 treatments and 3 replications each with Treatment 0 (P0) = 1,25% Commercial Concentrate + 0% Dangke Whey + 5% Water; P1 = 1,25% Commercial Concentrate + 2,5% Dangke Whey + 2,5% Water; P2 = 1,25% Commercial Concentrate + 5% Dangke Whey + 0% Water; P3 = 1,25% Green Concentrate + 0% Whey Dangke + 5% Water; P4 = 1,25% Green Concentrate + 2,5% Dangke Whey + 2,5% Water; and P5 = 1,25% Green Concentrate + 5% Dangke Whey + 0% Water. Research shows that treatment has no significant effect ($P > 0.05$) on the values of red blood cells, white blood cells, hematocrit and hemoglobin.

Keywords: Calf Starter, Hematocrit, Hemoglobin, Calf, FH cow, SDM, SDP, Whey

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 makalah usulan penelitian ini. Berkat dukungan dan doa dari berbagai pihak kesulitan yang dihadapi penulis dalam menyusun makalah ini 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. Bapak **Dr. Hasbi. S.Pt., M.Si** selaku pembimbing utama dan Bapak **Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc., IPU** selaku pembimbing pendamping, yang telah meluangkan banyak waktu dan perhatiannya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun makalah ini.
2. Bapak **Idris. B** dan Ibu **Suherni** sebagai orang tua penulis yang selalu mendukung anaknya untuk terus melanjutkan kuliahnya dan belajar dengan benar untuk mencapai masa depan yang indah.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir. Herry Sonjaya, DEA.,DES** dan Ibu **drh. Farida Nur Yuliati, M.Si** selaku dosen pembahas yang telah meluangkan banyak waktu dan perhatiannya untuk memberikan masukan dalam makalah ini.
4. **Kak Zyahrul Ramadan S.Pt.** yang telah banyak membantu dan membimbing penulis dan tidak bosan-bosan membantu sehingga dapat menyelesaikan makalah ini.

5. **Tim Asisten Laboratorium Ternak Perah** yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.
6. Teman seperjuangan **Crown20, APM 21 Himaprotek-UH** atas segala bantuannya dalam penyelesaian makalah ini.
7. Teman seperjuangan **Akamsi gurl Viterah Niode, Nur Amaliah, Rafriani Isnaini Ansar, Nur Hasanah Syarif , Survira Oktia Bahri, Reski Amalaia, Miftahul Jannah, Nurjannah Al-Tadom, Andi Raihana Jedi, Qibriyah, Raudatul Jannah, dan Nurul Azykin Salman** yang telah banyak membantu penulis hingga bisa berada di tahap ini.
8. Teman seperjuangan **H. Hasan Family Andien Ayu Pratiwi, Andi Nurul Hikmah, Raudatul Jannah, Efraim Setiawan Talle, Afdalul Zikru, Asdanullah, dan Erwin** atas waktu yang telah diluangkan kepada penulis.
9. **Teman Tim Penelitian Sapi Perah** atas segala waktu yang telah diluangkan dan bantuannya dalam penyusunan makalah ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan makalah usulan penelitian ini belum sempurna. Oleh karena itu saran untuk perbaikan makalah ini sangat diharapkan. Semoga makalah ini bermanfaat bagi pembaca.

Makassar, 11 Juni 2024



Indarwati Bua Putri

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pedet Sapi Perah FH	5
2.2 <i>Calf Starter</i>	6
2.3 <i>Whey Dangka</i>	7
2.4 Hematologis Pedet Sapi FH	8
2.4.1 Sel darah merah (Eritrosit).....	9
2.4.2 Sel darah putih (Leukosit).....	9
2.4.3 Hemoglobin (Hb)	10
2.4.4 Hematokrit (Ht).....	11
BAB III. METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	12
3.2 Rancangan Penelitian	12
3.3 Materi Penelitian	12
3.4 Prosedur Penelitian	13
3.5 Parameter yang Diamati.....	15
3.6 Analisis Data.....	16
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Jumlah Sel Darah Merah.....	17
4.2 Jumlah Sel Darah Putih	19
4.3 Nilai Hemoglobin.....	21
4.4 Nilai Hematokrit	22
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	24

5.1 Kesimpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN.....	31
BIODATA PENELITI.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pebandingan rataaan nilai hematologi darah pedet sapi perah FH.....	11
Tabel 2. Komposisi <i>calf starter</i> komersil	13
Tabel 3. Komposisi <i>green calf starter</i>	13
Tabel 4. Hasil Perhitungan Nilai Hematologis Pedet Sapi Perah FH yang diberi <i>Green Calf Starter</i> Suplementasi <i>Whey</i> Dangke	17

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian	14
---	----

BAB I

PENDAHULUAN

Kebutuhan susu nasional di Indonesia masih mengandalkan impor dari negara tetangga seperti Australia dan Belgia. Hal ini dikarenakan susu sapi perah yang belum mampu memenuhi kebutuhan konsumsi di Indonesia. Konsumsi susu nasional meningkat dengan rata-rata 3,58% pertahun, pada tahun 2018 mencapai 1,01 juta ton dan diramalkan akan terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk (Nugroho dkk., 2019). Di Sulawesi Selatan, populasi sapi perah mencapai 1.553 ekor dengan populasi tertinggi di Kabupaten Enrekang sebesar 696 ekor. Produksi susu di Indonesia khususnya di Sulawesi Selatan masih sangat rendah, produksi susu sapi perah yang dihasilkan hanya sebesar 6-10 l/ekor/hari, padahal idealnya menghasilkan 15-20 l/ekor/hari (Nurhayu dkk., 2017). Peningkatan produksi susu dapat dilakukan dengan cara persiapan calon induk pengganti yang unggul atau *replacement stock*.

Persiapan penyediaan calon induk pengganti perlu dilakukan, sehingga dapat mempertahankan populasi dan produksi susu. Penyiapan calon induk sapi perah dapat dilakukan dengan usaha pembesaran pedet sapi perah dan pembelian langsung sapi dara bunting yang siap untuk berproduksi (Latipah *et al.* 2015). Pedet betina yang dinilai memiliki kualitas baik akan menjadi *replacement stock* untuk mengganti indukan yang sudah tidak berproduksi (Rachmawanto dkk., 2022).

Pada fase pertumbuhan, pedet memerlukan nutrisi yang seimbang agar pertumbuhan tetap terjaga dengan baik. Nutrisi pakan yang seimbang adalah pakan yang mengandung energi, protein, vitamin, dan air yang tersedia secara cukup dan seimbang. Jika kebutuhan nutriennya tidak terpenuhi, maka pedet akan merespon

dengan menurunkan metabolisme atau produktivitasnya tergantung seberapa lama defisiensi nutrisi berlangsung. Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas pakan adalah dengan memberikan suatu tambahan pakan yang berguna bagi pertumbuhan ternak seperti *calf starter* (Ayunita dkk., 2022).

Pemberian pakan starter untuk pedet atau dikenal sebagai *calf starter* ditujukan untuk mempercepat proses penyapihan dan membiasakan pedet untuk mengonsumsi pakan padat. Pedet yang telah mampu mengonsumsi konsentrat *calf starter* 0,5 atau 0,7 kg/ekor/hari atau pedet berumur kurang lebih 3 bulan dapat dilakukan penyapihan atau penghentian pemberian air susu (Salimah dkk., 2022). *Calf starter* merupakan pakan konsentrat dengan formulasi khusus untuk pedet mulai umur 1 minggu yang memiliki palatabilitas dan pencernaan tinggi serta bertujuan untuk melatih pedet makan pakan padat. *Calf starter* komersil memiliki tingkat palatabilitas dan pencernaan yang tinggi, namun harga *calf starter* komersil cenderung lebih mahal dan ketersediannya terbatas sehingga diperlukan *calf starter* alternatif yang mudah didapatkan dan memiliki kandungan nutrisi dan palatabilitas yang tinggi. Alternatif yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan legum yang memiliki kandungan protein tinggi dan suplementasi limbah pengolahan dangke (*whey dangke*) (Maharani dkk., 2016).

Green concentrate merupakan pakan padat nutrisi dengan kandungan serat kasar kurang dari 18% yang bahan bakunya berasal dari pakan konsentrat hijau (Anwar, 2016). Hijauan pakan yang tersedia meliputi jenis hijauan seperti gamal dan *Indigofera* Sp. Gamal memiliki keunggulan yang dibutuhkan oleh ternak yaitu protein asam amino esensial, vitamin serta mineral namun belum banyak dimanfaatkan oleh peternak sedangkan tanaman *Indigofera* sp. merupakan tanaman

leguminosa pohon yang belum banyak dieksplorasi yang kaya akan protein, kalsium dan fosfor (Yusriani dkk., 2020).

Whey merupakan cairan yang dipisahkan dari susu setelah penggumpalan susu, krim, susu skim atau *buttermilk* dengan rennet atau enzim lainnya dalam pembuatan keju, kasein serta produk lain yang sejenis dengan jumlah *whey* yang dihasilkan sekitar 80-90% dari total volume susu yang digunakan. *Whey* didefinisikan sebagai serum atau bagian air dari susu yang tersisa setelah pemisahan *curd* dan merupakan hasil koagulasi protein susu dengan asam atau enzim proteolitik. *Whey* dangke mengandung beberapa nutrisi yaitu asam laktat, lemak, protein, dan laktosa (Sulmiyati dan Malaka, 2017).

Pemberian *calf starter* berbasis *whey* dangke dalam pakan diharapkan dapat meningkatkan produksi dan kualitas pedet sapi FH. Keberhasilan produksi dan kualitas pedet sapi FH ditentukan oleh status kesehatan ternak yang melibatkan seluruh fisiologis tubuh. Parameter yang dapat mencakup fisiologis tubuh, yaitu darah. Darah merupakan komponen yang berkaitan langsung dengan kesehatan hewan dan fungsinya membawa oksigen dan nutrisi keseluruh tubuh. Terjadinya masalah kesehatan pada pedet sapi FH akan berdampak terhadap kinerja reproduksi dan produksi susu (Dewi dkk., 2018). Namun saat ini, informasi terkait suplementasi *calf starter* berbasis *whey* dangke pada pakan pedet sapi FH belum ada. Sehingga untuk mengetahui hal tersebut, dilakukan penelitian dengan judul Nilai Hematologis pedet sapi perah *Friesian Holstein* (FH) yang diberi *green calf starter* suplementasi *whey* dangke. Maka sangat penting untuk melakukan uji hematologis sebagai indikator kesehatan pedet sapi FH.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai hematologis meliputi jumlah sel darah merah (eritrosit), jumlah sel darah putih (leukosit), nilai hemoglobin (Hb) dan hematokrit (Ht) pedet sapi perah FH yang diberi *green calf starter* suplementasi *whey* dangke.

Kegunaan penelitian ini diharapkan mampu menjadi sumber informasi ilmiah bagi calon peneliti untuk mendapatkan nilai hematologis meliputi jumlah sel darah merah (eritrosit), jumlah sel darah putih (leukosit), nilai hemoglobin (Hb) dan hematokrit (Ht) pedet sapi perah FH yang diberi *green calf starter* suplementasi *whey* dangke.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pedet Sapi Perah *Friesian Holstein*

Pemeliharaan pedet membutuhkan ketekunan yang tinggi, pedet yang lahir sehat, kuat dan besar, lebih mudah dipelihara. Peternak perlu memberikan perhatian yang lebih khusus dalam dua bulan pertama pasca lahir karena kematian pedet dalam periode ini dapat mencapai 20% (Folley et al, 1973). Bantuan yang tepat pada saat pedet dilahirkan, penanganan secara higienis dan pencegahan penyakit yang dapat menjamin kesehatan pedet perlu diterapkan. Pemeliharaan ditujukan untuk mendapatkan calon induk sapi pengganti yang sehat dan aktif, mempunyai kapasitas tubuh yang besar untuk konsumsi pakan, dan mempunyai umur beranak pertama antara 2–2,5 tahun (Tanuwiria dkk., 2021).

Penyiapan calon induk sapi perah dapat dilakukan melalui usaha pembesaran pedet sapi perah. Bentuk pengadaan ini tentunya memiliki nilai biaya yang harus dikeluarkan. Fakta di lapangan mengindikasikan bahwa sebagian besar peternak memelihara pedet betina sapi perah dari umur 0-3 bulan (lepas sapih). Namun, hanya sebagian kecil peternak yang memelihara pedet yang ditujukan sebagai induk pengganti (*replacement stock*), dikarenakan risiko pemeliharaan yang tinggi, dan waktu yang cukup lama sampai mendapatkan induk laktasi. Pembesaran pedet sapi perah dilakukan secara kombinasi dengan usaha ternak sapi perah. Hal ini sesuai dengan pendapat Firman dkk., (2010) bahwasanya kegiatan pembesaran pedet sapi perah ditingkat peternak harus dilakukan secara kombinasi dengan usaha produksi susu, agar peternak tetap mendapatkan pendapatan bulanan dari usaha produksinya (Latipah dkk., 2015).

Performa pertumbuhan anak sapi yang baik merupakan aspek penting dari manajemen persiapan induk. Manajemen pedet dimulai sejak pedet baru lahir dengan pemberian kolostrum dan kemudian dilanjutkan dengan pemberian susu pengganti. Setelah pedet memasuki umur 2 bulan pedet mulai diperkenalkan untuk mengonsumsi pakan padat melalui pemberian *calf starter* (Huuskonen, 2017).

2.2 Calf Starter

Peningkatan produksi dan kualitas pedet dapat ditingkatkan melalui pemberian pakan yang baik. Pakan memiliki peranan yang sangat penting dalam keberhasilan usaha peternakan. Pedet sejak lepas kolostrum sampai disapih, pakan yang diberikan selain susu atau pengganti susu juga harus diberi *calf starter*, hijauan dan air minum. *Calf starter* atau pakan pemula yang diberikan kepada pedet adalah pakan penguat yang berkadar protein tinggi. Menurut Sutawi dkk., (2022) pemberian pakan starter pedet dimaksudkan untuk membiasakan pedet dapat mengonsumsi pakan padat dan dapat mempercepat proses penyapihan hingga umur 12 minggu. *Calf starter* harus mudah dicerna, enak, kaya energi, kandungan protein 18-20%, dan kandungan serat kurang dari 7%. Sementara itu, hijauan yang diberikan harus kering atau dilayukan terlebih dahulu agar pedet tidak kembung atau mencret (Devri dkk., 2020).

Konsentrat hijauan merupakan pakan padat nutrisi dengan kandungan serat kasar kurang dari 18% yang bahan bakunya berasal dari hijauan pakan baik dari hijauan tunggal maupun dari beberapa campuran hijauan pakan, sehingga memenuhi persyaratan sebagai konsentrat hijau (Dianita dkk., 2023). Tanaman pakan yang dapat digunakan sebagai konsentrat hijau seperti *Indigofera sp.* dan gamal. *Indigofera* merupakan salah satu legum pakan yang mengandung protein

kasar (PK) yang tinggi, yaitu 27,89%, lemak kasar atau ekstrak eter (EE) sebesar 3,70%, dan serat kasar (SK) sebesar 14,96% dengan pencernaan bahan kering berkisar 76% dan pencernaan proteinnya berkisar 83%. Kandungan nutrisi *Indigofera sp.* 2-3 kali lipat kandungan nutrisi biji-bijian sereal, sehingga memungkinkan digunakan sebagai bahan imbuhan (*feed supplement*) untuk memperbaiki produktivitas ternak (Wati dkk., 2020).

Selain penggunaan konsentrat hijau, limbah yang berpotensi dimanfaatkan sebagai suplementasi pedet bersamaan konsentrat hijau adalah *whey* susu. pemanfaatan *whey* alternatif pakan dapat menurunkan biaya dalam memproduksi induk pengganti (Miranda dkk., 2019). *Whey* dangke adalah sisa hasil pengolahan dangke yang jumlahnya sekitar 3.600 liter perhari dan umumnya dibuang begitu saja. Penanganan *whey* dangke sangat diperlukan untuk pencegahan pencemaran lingkungan khususnya di Kabupaten Enrekang (Fatma dkk., 2012). Produk sampingan *whey* dari proses pembuatan dangke dianggap sebagai *calf starter* alternatif yang memiliki palatabilitas tinggi dan biaya yang murah.

2.3 *Whey* Dangke

Whey merupakan hasil samping dari pembuatan dangke yang dibuang begitu saja dan dianggap sebagai limbah. Adanya kandungan laktosa 4,65 % dan kandungan nutrisi lainnya menjadikan *whey* dangke cukup potensial untuk dijadikan sebagai susu substitusi (tambahan) bagi pedet sapi perah (Rofidah dkk., 2020). *Whey* dapat meningkatkan palatabilitas dan memperbaiki tekstur pakan. Selain itu, *whey* juga dapat menyeimbangkan nutrisi energi, protein dan mineral (Araujo dkk., 2020).

Kandungan gizi yang terkandung dalam *whey* dangke memiliki kandungan gizi terutama mengandung protein, serum dan enzim. *Whey* dangke memiliki kadar protein 0,79-0,85%, kadar laktosa 1,92-2,06%, pH 6,64-6,70, persentase asam laktat 0,09-0,12%. Menurut Fatma dkk., (2012) yang menyatakan kandungan nutrisi *whey* dangke asam laktat 0,1%; lemak 0,2%; protein 0,63%, laktosa 5,08%, total padatan 6,95%. *Whey* protein memiliki kandungan protein yang tinggi dan memiliki pencernaan yang tinggi pula, maka *whey* protein sangat potensial dimanfaatkan sebagai pakan ternak (Sulmiyati dan Malaka, 2017).

Pemberian *whey* dangke telah diimplementasikan pada pakan ayam broiler dengan konsentrasi 50% terlihat terjadi peningkatan pertambahan berat badan ayam broiler sejalan dengan peningkatan konsentrasi *whey* dangke yang diberikan. Menurut Hartadi dkk., (2019) pemberian *whey* keju hingga 1,5 liter/ekor/hari sebagai pakan tambahan tidak memberikan pengaruh terhadap konsumsi pakan tetapi dapat meningkatkan PBB dan menurunkan FCR pada babi peranakan landrace umur 8-20 minggu.

2.4 Hematologi Pedet Sapi FH

Analisis hematologis merupakan analisis darah yang digunakan untuk mengetahui kadar hemoglobin, leukosit, hematokrit, dan eritrosit. Turner *et al.* (2008) menjelaskan bahwa tujuan analisis hematologis adalah mengamati kelainan hematologis seperti jumlah dan fungsi sel darah, membantu mendiagnosis penyakit infeksi, serta mengetahui kelainan sistemik pada ginjal dan hati. Pemeriksaan hematologis berfungsi sebagai pemeriksaan skrining untuk mengetahui adanya kelainan pada proses fisiologis tubuh dan memantau gambaran hematologis sebagai

indikator kesehatan ternak (Astawan dkk., 2015). Berikut adalah beberapa bagian darah yang diperiksa dalam tes hematologis:

2.4.1 Eritrosit

Eritrosit merupakan membran plasma kantong tertutup yang berisi suatu senyawa, yaitu hemoglobin. Eritrosit sendiri memiliki fungsi untuk mengangkut oksigen ke seluruh sel di tubuh (Sherwood, 2017). Pada dasarnya eritrosit merupakan sel terbanyak dibandingkan dengan sel-sel darah lainnya. Kandungannya yang banyak ini menyebabkan darah berwarna merah. Umur eritrosit sendiri kurang lebih 120 hari, sehingga kurang lebih setiap hari 1% dari jumlah eritrosit mati dan digantikan dengan eritrosit yang baru (Arviananta dkk., 2020).

Warna eritrosit kuning kemerah-merahan, karena didalamnya mengandung suatu zat yang disebut hemoglobin. Warna ini akan bertambah merah jika di dalamnya banyak mengandung oksigen. Fungsinya mengikat oksigen dari paru-paru untuk diedarkan ke seluruh jaringan tubuh dan mengikat karbondioksida dari jaringan tubuh untuk dikeluarkan melalui paru-paru (Anisah, 2018).

2.4.2 Leukosit

Leukosit merupakan salah satu suspensi plasma darah yang berfungsi sebagai sistem pertahanan tubuh dari serangan bakteri, virus dan patogen melalui mekanisme pembentukan antibodi yang saat ini banyak digunakan sebagai salah satu indikator penentu kesehatan ternak. Status kesehatan ternak dapat diketahui melalui jumlah sel darah putihnya yang memiliki agen penyerang untuk melawan bakteri (Jannah dkk., 2017).

Perbedaan leukosit dengan eritrosit adalah leukosit yang selalu mempunyai inti sel dan sitoplasma, serta mampu bergerak bebas. Di dalam peredaran darah, jumlah total sel darah putih pada manusia maupun hewan adalah jauh lebih sedikit daripada jumlah sel darah merah (Sonjaya, 2013).

2.4.3 Hemoglobin

Hemoglobin merupakan bagian komponen darah yang disintesis dalam sel darah merah yang berperan dalam fungsi fisiologis tubuh untuk mengikat, mengangkut, mengantarkan oksigen ke jaringan tubuh, dan mengangkut karbon dioksida dari jaringan ke paru-paru (Ndaong dkk., 2021). Biosintesis hemoglobin dimulai di dalam eritrosit dan berlangsung terus menerus mengikuti tahap-tahap selanjutnya dalam perkembangan eritrosit. Selama nukleus masih ada di dalam eritrosit, pembentukan hemoglobin akan terus berlangsung. Hemoglobin, hematokrit, dan eritrosit akan meningkat apabila hewan berada dalam kondisi stres ataupun kondisi nyaman karena dilepaskannya katekolamin (epineprin /norepineprin) (Rosita, dkk., 2015).

Adanya hemoglobin dalam eritrosit berfungsi untuk membawa oksigen dan warna sel darah merah. Dengan adanya hemoglobin, darah dapat membawa oksigen yang berasal dari udara 60 kali lebih banyak bila dibandingkan dengan oksigen yang berasal dari air pada kondisi yang sama. Hemoglobin mengabsorpsi oksigen darah udara melalui paru-paru, membentuk suatu ikatan longgar yang disebut oksihemoglobin dimana senyawa ini siap memberikan oksigen ke jaringan (Sonjaya, 2013).

2.4.4 Hematokrit

Hematokrit merupakan salah satu parameter darah yang mencerminkan perbandingan sel dan cairan dalam darah dan biasanya kadarnya 3 kali hemoglobin darah. Indikasi adanya rendahnya kadar hematokrit disebabkan oleh beberapa faktor seperti; kekurangan sel darah merah (anemia), terjadinya pendarahan, adanya leukemia, kekurangan zat-zat makanan dan zat besi, penghancuran sel darah merah, asam folat, vitamin B12 dan B6, konsumsi air yang berlebihan dan kerusakan tulang belakang (Oematan dkk., 2023).

Kandungan eritrosit dalam darah secara langsung menentukan tinggi rendahnya kadar hematokrit darah. Kadar hematokrit dapat berubah karena nilai atau status gizi yang dihasilkan pada pakan yang dikonsumsi. Penurunan presentasi hematokrit dapat disebabkan kekurangan asam amino pada pakan, sedangkan peningkatan hemtokrit disebabkan karena dehidrasi (Ariyani dkk, 2012).

Kondisi fisiologis ternak dapat juga diamati melalui nilai hematologis. Perhitungan nilai hematologis pada ternak sapi perah FH disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan rata-rata nilai hematologis darah pedet sapi perah FH

Komponen darah	Sattar dan Mirza (2009)	Mirzadeh <i>et al.</i> (2010)
Eritrosit (juta/ μ l)	4,29–4,81	5,02–5,54
Leukosit (ribu/ μ l)	7,34–8,86	6,50–11,50
Hemoglobin (g/dl)	9,95–11,81	8,25–11,97
Hematokrit (%)	28,14–30,32	25,89–36,01