

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Enrekang merupakan salah satu wilayah prioritas dalam pengembangan peternakan sapi perah jenis *Friesian Holstein* (FH) di Provinsi Sulawesi Selatan. Prioritas ini didasarkan pada potensi ketersediaan pakan hijauan dan konsentrat yang cukup melimpah, namun belum dimanfaatkan secara optimal. Jenis pakan yang digunakan oleh para peternak sapi perah di Kabupaten Enrekang beragam, tergantung pada kondisi dan preferensi masing-masing peternak. Secara umum, pakan yang digunakan meliputi dedak dan ampas tahu. Namun, kedua jenis pakan tersebut dinilai kurang ekonomis dan sulit diperoleh secara konsisten. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pakan yang lebih efisien dan mudah diakses.

Pakan sapi perah terdiri atas hijauan dan konsentrat. Pakan hijauan berfungsi sebagai sumber utama serat kasar, yang berkontribusi sekitar 18% terhadap pembentukan komponen susu, khususnya lemak susu, meskipun memiliki kandungan energi yang rendah. Sementara itu, pakan konsentrat, termasuk hijauan berkualitas tinggi, berperan penting dalam meningkatkan produksi susu serta mempengaruhi kandungan laktosa dan kadar protein dalam susu (Harjanti et al., 2017). Pada penelitian ini, pakan konsentrat yang digunakan berbasis berbagai jenis legum, sehingga disebut konsentrat hijau.

Menurut Kalang (2014), tanaman legum memiliki kandungan nutrisi yang tinggi sehingga sangat baik digunakan sebagai pakan ternak. Kandungan nutrisinya meliputi protein kasar (PK) sebesar 20,2%, lemak kasar (LK) 3,7%, dan serat kasar (SK) 11,96%. Selain memberikan nutrisi yang ideal, legum juga berperan untuk meningkatkan performa ternak. Protein yang terkandung dalam legum yang dikonsumsi oleh ternak dimanfaatkan dalam proses sintesis komponen susu, termasuk sintesis protein dan laktosa.

Namun demikian, leguminosa memiliki kelemahan, yaitu kandungan lemak yang relatif tinggi. Kadar lemak pada konsentrat hijau umumnya lebih tinggi, tergantung pada komposisi bahan yang digunakan dalam pembuatannya. Penggunaan konsentrat hijau secara berlebihan dapat mempengaruhi proses pencernaan serat di dalam rumen, yang berpotensi meningkatkan kadar asam lemak bebas dalam membran sel *hepatosit lisit*. Jika terjadi kerusakan pada *hepatosit lisit*, maka fungsi *transport* dan kinerja membran terganggu, sehingga dapat menyebabkan pelepasan enzim *Serum Glutamat Piruvat Transaminase* (SGPT) dan *Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase* (SGOT) dari sitoplasma ke dalam sirkulasi darah merah (Setiawati et al., 2021).

Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase, atau dikenal sebagai *Aspartate Transaminase* (AST), merupakan enzim yang berperan dalam metabolisme asam amino dan secara fisiologis terdapat pada berbagai jaringan tubuh, termasuk hati, jantung, otak, ginjal, otot rangka, kantong empedu, serta sel darah merah (Hartoyo et al., 2020). Peningkatan kadar SGOT dalam darah umumnya dikaitkan dengan

kerusakan sel hati, karena enzim ini dilepaskan ke dalam sirkulasi darah ketika terjadi kerusakan seluler. Namun demikian, karena distribusi SGOT tidak terbatas pada hati saja, peningkatan kadarnya tidak selalu menjadi indikator spesifik terhadap gangguan fungsi hati. Sebaliknya, SGPT memiliki konsentrasi yang dominan terdapat di hati, sehingga lebih spesifik digunakan sebagai parameter skrining dan diagnostik terhadap disfungsi hepatik (Lestari et al., 2023). Selain itu, *alkaline phosphatase* (ALP) juga merupakan salah satu enzim penting sebagai indikator yang mencerminkan fungsi hati, sehingga meningkatnya enzim ini menandakan terdapat gangguan pada hati (Huang et al., 2023).

Oleh karena itu, evaluasi fungsi hati umumnya dilakukan secara komprehensif dengan mempertimbangkan kadar SGOT, SGPT, dan ALP. Peningkatan kadar SGOT, SGPT, serta ALP dapat disebabkan oleh berbagai kondisi patologis, seperti hepatitis, steatosis hepatis (perlemakan hati), obstruksi saluran empedu, serta gangguan sel hati lainnya (Yuneldi et al., 2018). Dengan demikian, analisis terhadap ketiga enzim ini penting dalam studi yang berkaitan dengan kesehatan hati dan metabolisme ternak.

1.2 Landasan Teori

Sapi perah FH adalah jenis ternak yang menghasilkan susu dan memberikan sumbangan protein untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Tepatnya di negara Indonesia, pada kondisi iklim yang berada di dataran tinggi mendukung untuk mengembangkan usaha peternakan sapi perah, sebagai sumber penghasil susu guna menyediakan sumber pangan protein. Sapi perah banyak dipelihara di Indonesia. Produksi susu di dalam negeri baru memenuhi 35% kebutuhan nasional. Sapi FH di Indonesia berasal dari negara beriklim sedang yang memerlukan suhu yang ideal (sekitar 18°C) dengan kelembaban 55% untuk mencapai produksi maksimalnya. Sapi FH memiliki keunggulan kemampuan beradaptasi yang baik terhadap lingkungan, produksi susu yang tinggi, dan kadar lemak yang rendah. Salah satu tolak ukur keberhasilan suatu peternakan sapi perah yaitu aspek produksi. Bangsa sapi FH memiliki jumlah produksi susu tertinggi dengan persentase lemak dan total solid (TS) terendah di antara bangsa sapi perah lainnya, yaitu 7.245 kg/laktasi dengan persentase lemak sebesar 3,5 % (Elisia et al., 2021).

Pakan merupakan faktor utama yang memengaruhi pertumbuhan ternak selain faktor genetik, sehingga diperlukan perhatian khusus terhadap kualitas dan jenis pakan yang diberikan guna memenuhi kebutuhan nutrisi sapi perah secara optimal. Pemberian pakan pada sapi perah disesuaikan dengan usia, bobot tubuh, dan tingkat produksi susu yang dihasilkan (Mustopa et al., 2023). Periode laktasi sapi perah membutuhkan protein dan energi yang lebih tinggi, sehingga dibutuhkan konsentrat sebagai pelengkap pakan. Pemberian konsentrat hijau (formulasi daun lamtoro, indigofera dan gamal) dapat meningkatkan produksi susu (Sutaryono Sari, 2023). Berdasarkan SNI 3148-1 (2024) , sapi perah masa laktasi membutuhkan PK minimal 13-18% dan SK maksimal 16-22%. Pemberian tanaman legum yang diolah menjadi konsentrat hijau campuran untuk mendapatkan sumber energi, protein, dan

mineral yang dapat diharapkan melengkapi nutrisi yang digunakan dalam meningkatkan produktivitas ternak. Pemberian legum dalam bentuk konsentrat dapat memberikan manfaat untuk meningkatkan mutu gizi pakan sehingga mempercepat pertumbuhan dan perkembangan pada ternak (Prayitno et al., 2018).

Kualitas nutrisi legum tersebut juga memberikan dampak terhadap kesehatan metabolik ternak, termasuk pada organ hati (Ford et al., 2021). Hati sendiri merupakan organ metabolik utama pada sapi perah, yang bertanggung jawab dalam berbagai proses penting seperti metabolisme protein, lemak, dan karbohidrat, serta detoksifikasi senyawa berbahaya. Dalam menjalankan fungsinya, hati sangat sensitif terhadap paparan zat toksik dari luar maupun dari dalam tubuh (Vargas-Bello-Pérez et al., 2022). Gangguan pada fungsi hati dapat memengaruhi produktivitas ternak, dan hal ini dapat dideteksi melalui peningkatan kadar enzim SGOT, SGPT, dan ALP dalam darah (Utamy et al., 2025).

Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase merupakan enzim yang secara fisiologis ditemukan di hepatosit dan jaringan non-hepatik seperti otot dan jantung. Pada sapi perah, kadar serum AST banyak digunakan sebagai penanda awal kerusakan hati, terutama saat terjadi stres metabolik seperti ketosis subklinis dan steatosis hepatis selama periode transisi laktasi. Kepekaan SGOT membuatnya menjadi indikator awal fungsi hati, meskipun kurang spesifik karena distribusinya yang luas di jaringan non-hepatik (Campos-Gaona et al., 2024). Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Patrique et al. (2020) yang melaporkan bahwa kadar normal SGOT pada sapi dewasa sehat berada di bawah nilai 132 IU/L.

Serum Glutamat Piruvat Transaminase merupakan enzim yang paling banyak terkonsentrasi dalam sitosol hepatosit, menjadikannya indikator yang lebih spesifik terhadap kerusakan hati dibandingkan SGOT, yang distribusinya lebih luas di jaringan non-hepatik. Enzim ini diekspresikan terutama di hati, namun juga ditemukan dalam konsentrasi lebih rendah di jaringan lain seperti otot dan ginjal. Peningkatan kadar SGPT dalam serum sapi dapat mengindikasikan adanya stres metabolik, keracunan hati ringan, atau peradangan ringan pada jaringan hati, meskipun peningkatan yang signifikan jarang terjadi kecuali pada kerusakan hati berat (Mohsin et al., 2022). Penelitian oleh Yu et al. (2019), menyebut bahwa konsentrasi SGPT pada sapi menunjukkan pola fluktuatif seiring pertumbuhan, dengan nilai rendah pada masa neonatal dan meningkat secara bertahap menjelang penyapihan. Nilai referensi SGPT pada sapi dewasa umumnya berada pada kisaran 11,8 – 45,1 IU/L (Rahman et al., 2025).

Alkaline phosphatase merupakan enzim yang dihasilkan oleh hepatosit saluran empedu dan osteoblas tulang. Secara fisiologis, kadar ALP juga bisa meningkat pada masa pertumbuhan, laktasi, atau kehamilan karena aktivitas tulang dan plasenta. Namun dalam kondisi patologis, terutama pada hewan ternak seperti sapi perah, peningkatan ALP lebih banyak dikaitkan dengan gangguan hati, infeksi saluran empedu, atau infeksi parasit pada hati dan saluran empedu (Amirullah et al., 2018). Dalam konteks sapi perah dewasa FH, data empiris dari penelitian pemberian konsentrat hijau menunjukkan nilai ALP rata-rata stabil berada di kisaran 49–65 IU/L pada kondisi fisiologis normal. Perlu diingat bahwa rentang ALP yang lebih tinggi

(hingga >200 IU/L) sering kali terkait dengan perubahan fisiologis seperti gangguan pada hati dan saluran empedu (Utamy et al., 2025).

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar SGOT, SGPT, dan ALP sapi perah laktasi yang disuplementasi konsentrat hijau berbasis legum.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Juli-September 2024 di Kecamatan Cendana, Kabupaten Enrekang. Uji sampel darah dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK), Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar.

2.2 Materi Penelitian

Materi pada penelitian menggunakan 4 ekor sapi FH fase laktasi menengah (4–7 bulan) dan bobot badan rata-rata ± 500 kg. Kesehatan sapi perah laktasi yang digunakan dalam kondisi sehat. Sapi dikandangkan diberi pakan berupa hijauan dan konsentrat.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah parang, sekop pakan, gerobak pakan, ember, baskom, timbangan pakan, *coller box*, *ice pack*, dehidrator, tabung reaksi, gelas ukur, timbangan analitik, alat analisis proksimat, kertas label, dan alat tulis. Bahan yang digunakan yaitu konsentrat hijauan yakni gamal, lamtoro, dan indigofera.

2.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL) dengan 4 perlakuan dengan 4 ulangan sebagai berikut:

P0 = 4,5 kg BK konsentrat basal

P1 = 3 kg konsentrat basal + 1,1 kg BK konsentrat hijau Lamtoro

P2 = 3 kg konsentrat basal + 0,9 kg BK konsentrat hijau Gamal

P3 = 3 kg konsentrat basal + 0,9 kg BK konsentrat hijau Indigofera

Denah perlakuan dengan model RBSL dapat dilihat pada Tabel 1. sebagai berikut:

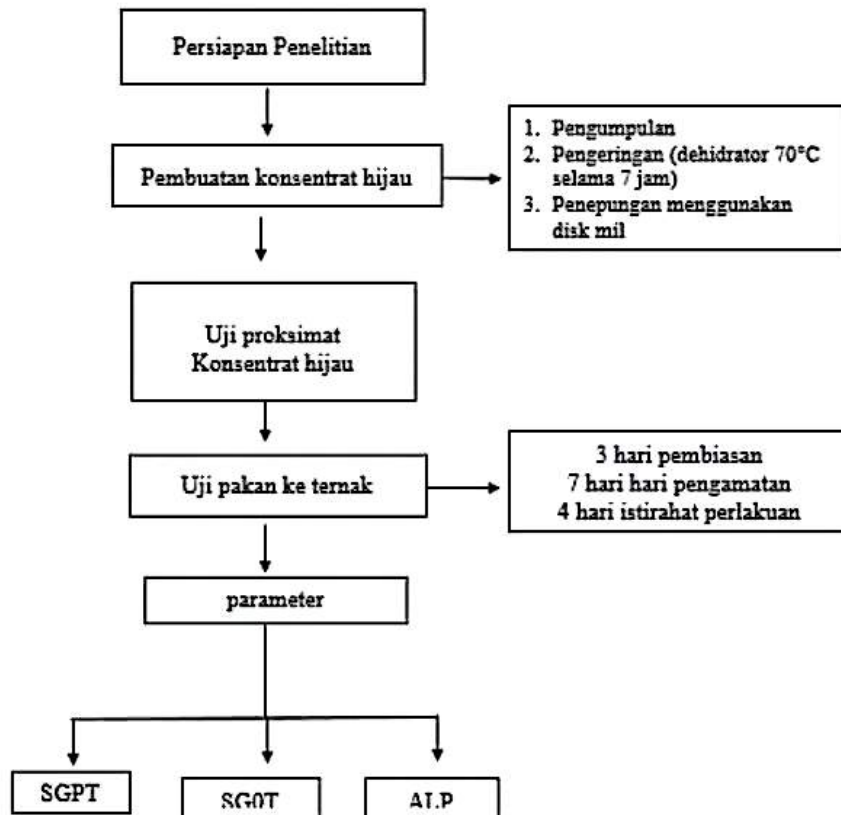
Tabel 1. Perlakuan berbagai konsentrat hijau

| Periode | Sapi Perah FH | | | |
|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Sapi Perah FH 1 | Sapi Perah FH 2 | Sapi Perah FH 3 | Sapi Perah FH 4 |
| I (7 Hari) | P0 | P1 | P2 | P3 |
| II (7 Hari) | P1 | P2 | P3 | P0 |
| III (7 Hari) | P2 | P3 | P0 | P1 |
| IV (7 Hari) | P3 | P0 | P1 | P2 |

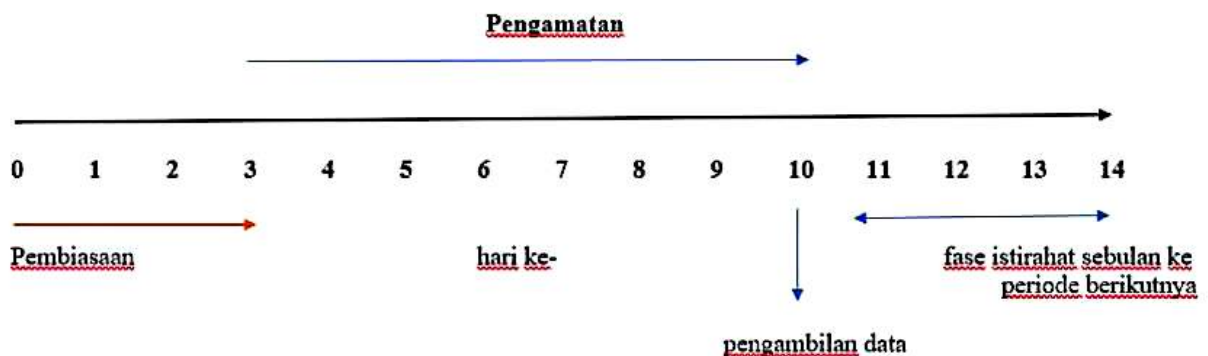
Pemberian perlakuan dilakukan selama 4 periode pada setiap periode dilakukan selama 14 hari, dengan 3 hari pembiasaan, 7 hari pengamatan, dan 4 hari istirahat perlakuan. Pengambilan sampel darah dilakukan pada hari ke 10.

2.4 Pembuatan Pakan Perlakuan

Penelitian ini dilakukan dengan pemberian berbagai jenis legum pada sapi perah FH. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram alir penelitian



Gambar 2. Timeline penelitian per periode

2.5 Parameter yang Diuji

Parameter yang diuji pada penelitian ini mengenai kadar SGOT, SGPT, dan ALP. Metode pengujian pada kadar SGOT dan SGPT dilakukan dengan metode spektrofotometer *thermo scientific* dengan panjang gelombang 500 nm. Hasil uji spektrofotometer lalu dicatat, sesuai label atau nomor tabung. Penentuan kadar ALP dilakukan pada serum darah melalui reaksi enzimatik dengan memanfaatkan reagen kit ALP, di mana pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang 405 nm dengan suhu inkubasi 37°C menggunakan alat *biochemistry analyzer* (Hanifa Widyaningsih, 2020).

2.6 Analisis Data

Data dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) menurut RBSL 4x4 (4 perlakuan dan 4 ulangan). Jika perlakuan berpengaruh nyata terhadap parameter penelitian diuji dengan menggunakan uji Duncan (Muheng et al., 2024). Model matematika sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + T_k + \varepsilon_{ijk}$$

- Y_{ijk} : Nilai pengamatan
 μ : Nilai tengah
 α_i : Pengaruh baris ke i ($i = I, II, III, IV$)
 β_j : Pengaruh kolom ke j ($j = \text{Sapi 1, Sapi 2, Sapi 3, Sapi 4}$)
 T_k : Pengaruh perlakuan ke k
 ε_{ijk} : Galat percobaan akibat baris ke i , kolom ke j dan perlakuan ke k