

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sapi perah *Friesian Holstein* (FH) akan mengalami keseimbangan energi negatif sejak paska melahirkan hingga setelahnya dan terjadi selama 15 minggu. Pada fase ini merupakan periode kritis bagi kinerja sapi perah, di mana kebutuhan energi untuk produksi susu meningkat secara signifikan sementara asupan pakan sering kali belum mencukupi. Pada periode ini pakan merupakan salah satu faktor yang terpenting untuk mendukung produksi susu yang tinggi (Nurdianto dkk., 2019). Akibat yang ditimbulkan adalah sapi perah dapat mengalami penurunan energi sehingga sapi akan memobilisasi energi tubuhnya.

Keseimbangan energi negatif adalah suatu kondisi yang umum terjadi pada sapi perah yang mengalami gangguan reproduksi atau stress reproduksi pada sapi perah. Hal ini disebabkan konsumsi pakan induk sapi perah pasca melahirkan lebih rendah daripada kebutuhan idealnya. Sapi perah yang mengalami keseimbangan energi negatif dapat mempengaruhi kualitas susu dan kesehatan sapi perah. Dalam usaha peningkatan dan perbaikan produksi dilakukan dengan perbaikan mutu genetik dan perbaikan manajemen pakan. Pemberian konsentrat hijau dapat menjadi alternatif yang efektif dalam mengurangi keseimbangan energi negatif dan meningkatkan kualitas susu sapi perah (Raynardia dkk., 2021).

Pakan yang dikonsumsi oleh ternak diharapkan mampu menyajikan unsur nutrisi yang penting untuk perawatan tubuh, pertumbuhan, penggemukan, reproduksi dan produksi. Bahan pakan dapat dibagi menjadi 2 kelompok yaitu konsentrat dan hijauan (Ramadhan dkk., 2013). Dengan pemberian pakan konsentrat dapat meningkatkan nilai nutrisi yang rendah agar memenuhi kebutuhan ternak. Konsentrat pada umumnya memiliki kandungan protein kasar >14% dengan Total Digestible Nutrient (TDN) >65% serta serat kasar <18%. Pemberian pakan yang berupa konsentrat hijauan dapat dimanfaatkan sebagai pengganti konsentrat pada umumnya. Konsentrat hijau adalah pakan konsentrat dengan kandungan serat kasar <18% yang bahan bakunya berasal dari hijauan pakan atau tanaman. Konsentrat hijau pada pakan ternak yang diolah dari campuran berbagai jenis rumput, leguminosa, dan bahan pakan lainnya yang dikeringkan, difermentasi, atau diproses dengan cara lain (Malik dkk., 2023).

Pada akhir periode kering, yaitu tiga minggu sebelum sapi beranak, dimulai periode transisi, yang berlangsung sampai minggu ketiga setelah melahirkan. Selama periode transisi, sapi mengalami perubahan fisiologi dari fase tidak produktif menjadi siap memproduksi susu, perubahan fisiologis utama yang biasa terjadi seperti detak jantung yang meningkat, terjadi karena tubuh perlu memompa darah lebih cepat untuk mendistribusikan oksigen dan nutrisi ke jaringan dan organ vital. Peningkatan frekuensi respirasi yang merupakan usaha tubuh untuk metabolisme dan pengaturan suhu tubuh, peningkatan suhu kulit. Keseimbangan energi negatif juga dapat mempengaruhi kemampuan ternak dalam beradaptasi dengan suhu panas karena energi yang tersedia tidak mencukupi untuk fungsi-fungsi tubuh yang optimal. Untuk meminimalkan

keseimbangan energi negatif diperlukan pakan yang memiliki kandungan protein dan energi tinggi, mudah dimetabolisme dan penambahan mineral. Tujuan pemberian pakan tersebut agar dapat memenuhi kebutuhan nutrisi yang meningkat secara cepat, meningkatkan imunitas, dan menghindari penyakit (Suranindyah dkk., 2020). Hal inilah yang melatar belakangi dilakukannya penelitian yang berjudul Respon fisiologis dan ketahanan panas sapi perah friesian holstein yang diberi konsentrat hijau untuk mengurangi keseimbangan energi negatif

1.2 Landasan Teori

Sapi perah *Friesian Holstein* (FH) merupakan salah satu jenis sapi perah yang paling populer dan banyak digunakan dalam industri susu di seluruh dunia. Sapi perah *Friesian Holstein* (FH) cukup berkembang pesat di Indonesia terutama di daerah kabupaten Enrekang provinsi Sulawesi Selatan Nurtini, (2018). Menurut data Badan Pusat Statistika pada tahun 2014 hingga 2015 sapi perah *Friesian Holstein* (FH) di kabupaten Enrekang mengalami perkembangan yang cukup signifikan. Pada tahun 2014 angka populasi sapi *friesian Holstein* (FH) mencapai 1 145,00, sedangkan pada tahun 2015 mencapai 1 248,00. Dari data tersebut terlihat bahwa ada peningkatan angka populasi dari 2014 hingga 2015.

Keseimbangan energi adalah perbedaan antara energi yang dikonsumsi dan energi yang digunakan untuk pemeliharaan dan produksi (susu, daging, reproduksi, dan lain-lain) dan akibatnya memasuki keadaan Keseimbangan energi negatif ketika pengeluaran energi melebihi asupan. Keseimbangan energi negatif merupakan kondisi di mana jumlah energi yang dikonsumsi melalui makanan dan minuman lebih sedikit dibandingkan dengan energi yang digunakan oleh tubuh untuk aktivitas sehari-hari dan fungsi metabolik dasar. Dalam hal ini, tubuh akan mulai menggunakan cadangan energi yang disimpan dalam bentuk lemak tubuh untuk memenuhi kebutuhannya, yang pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan berat badan. Ketika keseimbangan energi negatif parah dan menetap dalam jangka waktu lama, hal ini juga mengubah ekspresi gen global dan respons imun dalam rahim sapi perah pasca melahirkan (Mekuriaw, 2023).

Konsentrat hijauan sebagai pakan ternak berperan penting dalam mencegah Keseimbangan energi negatif yang sering terjadi pada ternak, terutama selama periode produksi tinggi seperti masa laktasi. Ketidak seimbangan energi negterjadi ketika energi yang dikonsumsi oleh ternak tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan metabolisme dan produksi, yang dapat berdampak negatif pada kesehatan dan produktivitas hewan. Konsentrat Hijau, seperti tanaman legum dan gamal, kaya akan nutrisi esensial seperti protein, serat, dan energi. Konsentrat hijau merupakan pakan ternak berupa ransum halus yang disusun dari beberapa bahan seperti indigovera, glirisidia, dan lamtoro, yang mengandung nutrisi lengkap dan pemberiannya dapat mengurangi Keseimbangan energi negatif. Dengan demikian, konsentrat hijauan tidak hanya meningkatkan kualitas pakan tetapi juga membantu menjaga kesehatan ternak, meningkatkan produksi susu dan daging, serta mencegah masalah kesehatan yang berkaitan dengan keseimbangan energi negatif, seperti penurunan berat badan dan gangguan reproduksi (Malik Dkk., 2023).

1.2.1 Respon Fisiologis

Denyut Jantung (DJ)

Pada sapi Friesian Holstein (FH), perubahan detak jantung dapat menjadi indikator penting untuk memahami situasi keseimbangan energi negatif. Keseimbangan energi negatif terjadi ketika sapi mengeluarkan lebih banyak energi untuk produksi susu dan aktivitas sehari-hari dibandingkan yang diperoleh dari pakan, terutama pada awal laktasi. Sapi perah berkinerja tinggi mengalami stres metabolik yang berbeda selama periode keseimbangan energi negatif. Gangguan subklinis dari metabolisme energi sapi memfasilitasi kegagalan respons adaptasi yang mengakibatkan masalah kesehatan dan penurunan kinerja. Kondisi ini seringkali ditandai dengan peningkatan detak jantung. Oleh karena itu, variabilitas denyut jantung dapat menjadi penanda awal stres metabolik, dan mungkin berguna untuk memprediksi sapi dengan kapasitas regulasi yang terganggu (Erdmann et al., 2018).

Pemberian konsentrat hijau yang kaya nutrisi penting seperti protein, serat, vitamin dan mineral dapat membantu mengatasi keseimbangan energi negatif dengan meningkatkan asupan energi. Konsentrat hijau membantu memenuhi kebutuhan energi yang tinggi selama masa puncak menyusui, mengurangi stres metabolisme dan menstabilkan detak jantung. Suplemen ini tidak hanya membantu menjaga kesehatan sapi secara keseluruhan, tetapi juga meningkatkan stabilitas detak jantung dengan mengurangi fluktuasi akibat stres dan metabolisme yang tinggi. Pemberian konsentrat hijau menjadi sumber protein yang bahan dasarnya memanfaatkan bahan pakan lokal dengan memberikan pakan berkualitas, murah dan selalu tersedia dalam jangka panjang sehingga memenuhi kebutuhan nutrisi dan energi sapi Friesian holstein (Malik dkk., 2023).

Frekuensi Respirasi

Frekuensi pernapasan sapi perah memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keadaan Keseimbangan energi negatif, standar frekuensi respirasi sapi yaitu 23 kali/menit Widada et al., (2013). Keseimbangan energi negatif terjadi ketika sapi perah mengalami defisit energi, yang umumnya terjadi pada periode awal laktasi karena kebutuhan energi untuk produksi susu lebih tinggi daripada asupan energi dari pakan. Frekuensi pernapasan yang meningkat pada sapi perah dapat menjadi indikasi stres panas. Stres panas dapat dibuktikan dengan pengaruhnya terhadap kinerja sapi perah, tetapi tanda-tanda ini baru terlihat setelah terjadinya cekaman panas yang sering kali memperburuk kondisi Keseimbangan energi negatif. parameter fisiologis respirasi (RR) telah terbukti menjadi indikator awal yang dapat diandalkan dan awal dari stres panas pada sapi perah. pengukuran RR memiliki keuntungan sebagai metode non-invasif yang dapat menentukan stres pada sapi perah tanpa menyebabkan gangguan tambahan pada hewan (Pinto et al., 2019).

Suhu Tubuh

Pada sapi Friesian holstein (FH), suhu tubuh dapat menjadi indikator penting untuk memahami situasi keseimbangan energi negatif, angka standar suhu tubuh sapi berkisar 38,3°C. Perubahan iklim dan pemanasan global mempunyai dampak yang signifikan terhadap kinerja dan produksi sapi perah. Peningkatan suhu lingkungan merupakan

salah satu faktor lingkungan yang diketahui menyebabkan masalah kesehatan dan produksi sapi perah secara keseluruhan. Sapi perah sangat rentan terhadap stres panas, terutama selama masa transisi, karena keseimbangan energi negatif dan laju metabolisme tinggi dari akhir kehamilan hingga awal laktasi. Selama bulan-bulan panas, sapi perah menghasilkan sejumlah besar panas metabolisme dan mengumpulkan panas tambahan dari lingkungan, terutama selama laktasi. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan suhu tubuh sapi, dan akibatnya penurunan asupan pakan, yang menyebabkan penurunan produksi (Turk et al., 2020).

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi respon fisiologis dan ketahanan panas meliputi frekuensi respirasi, suhu tubuh, denyut jantung, koefisien Toleransi panas dan koefisien benezra sapi perah FH dengan pemberian formula konsentrat hijau untuk mengurangi kejadian keseimbangan energi negatif.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus-Oktober 2024 bertempat di Dusun Panette, Desa Lebang, Kecamatan Cendana, Kabupaten Enrekang.

2.2 Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan sapi perah FH post partus sebanyak 12 ekor, dengan umur 4–5 tahun dan bobot badan rata-rata ± 500 kg. Sapi perah diberikan pakan sebanyak 3% bahan kering (BK) dari berat badan (BB), terdiri atas hijauan berupa rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) 75% dan konsentrat 25%.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah parang, sekop pakan, gerobak pakan, ember, baskom, timbangan pakan, *hand mixe*, alat dehidrator, stethoscope, termometer infrared, termometer rektal, higrometer, timbangan pakan, kertas label, alat tulis.

2.3 Rancangan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan ulangan sebanyak 4 yaitu sebagai berikut:

P0 = Konsentrat Komersil

P1 = Konsentrat hijau Formula 1

P2 = Konsentrat hijau Formula 2

P0 merupakan konsentrat yang tersedia secara komersial yang biasa digunakan oleh para peternak, sedangkan P1 dan P2 merupakan konsentrat yang diformulasikan secara khusus yang mengandung tepung indigofera dan gamal sebagai sumber protein. Pada P1 mengandung 10% Indigofera dan 20% gamal, sedangkan P2 mengandung 5% Indigofera dan 15% gamal.

2.4 Pembuatan Pakan Perlakuan

Konsentrat komersial dan konsentrat hijau yang diformulasikan dengan kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan sapi perah laktasi berdasarkan pedoman yang ditetapkan oleh NRC (2001). Konsentrat hijau diformulasikan untuk mengandung 16% protein kasar dan minimal 70% Total Digestible Nutrients (TDN). Komposisi pakan secara rinci dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Komposisi pakan konsentrat

No.	Bahan	P0	P1	P2
1.	Konsentrat Komersil	100	0	0
2.	Tepung Indigofera	0	10	5
3.	Tepung Gamal	0	20	15
4.	Sorgum	0	16	16
5.	Dedak	0	13	23
6.	Bungkil Kelapa	0	10	20
7.	Jagung Giling	0	30	20
8.	Molases	0	1	1
Total		100	100	100

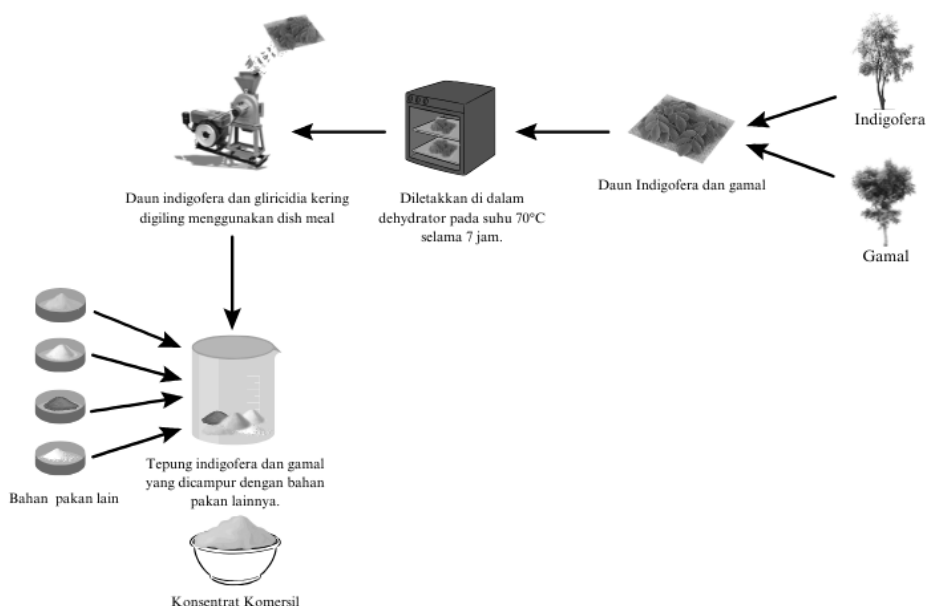
*Data dianalisis di Laboratorium Nutrisi Ternak Perrah, IPB University; P0 = Konsentrat komersil; P1=Konsentrat hijau formula 1; P2= Konsentrat hijau formula 2

Pakan konsentrat komersial bersumber dari CV. Sarana Nutrisi Sembilan, yang dipasarkan dengan merek Rumfeed. Formulasi untuk konsentrat hijau terdiri dari bahan-bahan seperti indigofera, gliricidia, bungkil sorgum, jagung giling, bungkil kelapa, molase, dan dedak. Pembuatan tepung indigofera dan gliricidia dimulai dengan memanen tanaman, yang kemudian dikeringkan menggunakan dehidrator selama 7 jam pada suhu 70°C. Bahan baku digiling menjadi tepung dengan menggunakan disc mill (gambar 1.). Kandungan nutrisi konsentrat komersial dan konsentrat hijau yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Konsentrat Komersil dan Konsentrat Hijau

Kandungan nutrisi pakan konsentrat*	P0	P1	P2
PK (%)	15,12	17,06	16,12
LK (%)	2,90	4,97	6,17
SK (%)	12,96	5,39	4,73
BETN (%)	61,57	67,07	66,88
Air (%)	5,09	10,93	11,17
Abu (%)	7,44	5,64	5,81
<i>Gross Energy</i>	2668	3981	4078

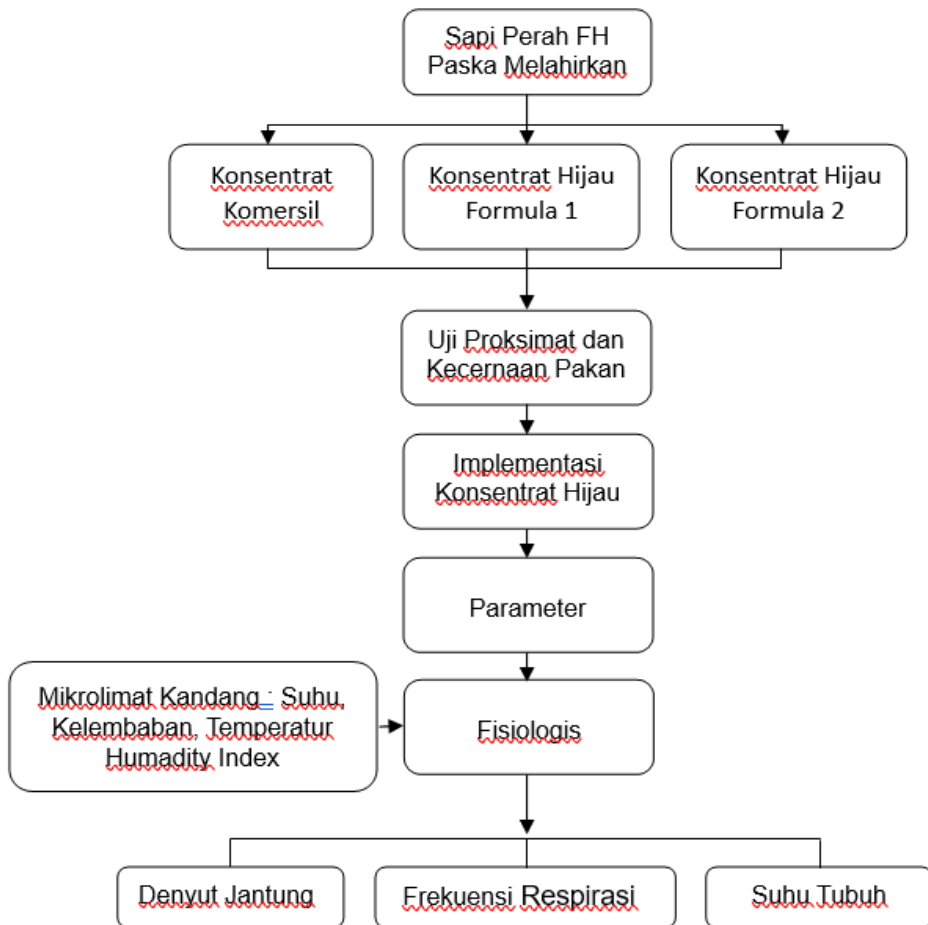
*Data dianalisis di Laboratorium Nutrisi Ternak Perrah, IPB University; P0=Konsentrat komersil; P1=Konsentrat hijau formula 1; P2= Konsentrat hijau formula 2; PK= Protein kasar; LK=Lemak kasar; SK=Serat kasar; BETN=Bahan ekstrak tanpa nitrogen.



Gambar 1. Pembuatan pakan perlakuan

2.5 Pelaksanaan Penelitian

Sapi perah yang digunakan pada penelitian ini diberi pakan dengan kandungan bahan kering (BK) sebesar 3% dari bobot badan (BB), yang terdiri dari 75% hijauan, khususnya rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), dan 25% konsentrat. Penelitian ini dimulai dengan menyiapkan konsentrat hijau dan melaksanakan uji coba pakan konsentrat pada sapi perah FH pascapersalinan. Konsentrat hijau yang telah diformulasikan diberikan pada sapi perah FH pascabersalin selama 30 hari, termasuk fase adaptasi selama 7 hari. Sapi tersebut ditempatkan di kandang perawatan dan diberi makan tiga kali sehari pada pukul 6:00 pagi, 11:00 siang, dan 4:00 sore. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Diagram alir penelitian

Pengambilan data dilakukan pada pagi hari, siang, dan sore hari, pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali yakni pada awal sebelum diberi perlakuan dan pengambilan data selanjutnya dilakukan selang 1 minggu setelah pengambilan data sebelumnya hingga mencakupi 5 kali pengambilan data. Data yang telah didapatkan akan dilakukan analisis data.

2.6 Parameter

2.6.1 Mikrolimat Kandang

Pengamatan kondisi mikroklimat kandang yang terdiri dari suhu lingkungan dan kelembaban menggunakan alat hygrometer. Hubungan besaran suhu lingkungan dan kelembaban udara dihitung menggunakan Index suhu kelembaban (THI). THI merupakan pengukuran tingkat stress pada ternak yang dipengaruhi oleh suhu

lingkungan dan kelembaban Sulistyowati dkk., 2019. THI sapi perah dihitung melalui formulasi yang digunakan Thompson and Dahl (2012) sebagai berikut:

$$THI = (1,8 \times T + 32) - [(0,55 - 0,0055 \times RH) \times (1,8 \times T - 26)]$$

Keterangan:

T : Suhu lingkungan (°C)

RH : Kelembaban (%)

2.6.2 Denyut Jantung (kali/menit)

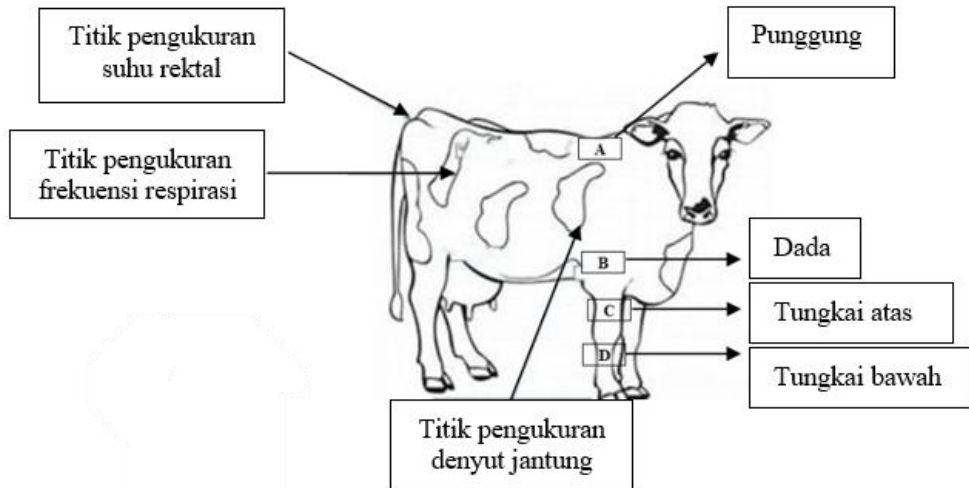
Pengukuran denyut jantung dilakukan dengan menggunakan stetoskop yang pada tulang axilla sebelah kiri (dada sebelah kiri), dilakukan selama satu menit dengan menggunakan alat stopwatch dengan 3 kali pengulangan setiap pengukuran (Sulistyowati dkk., 2019).

2.6.3 Frekuensi Respirasi (kali/menit)

Pengambilan data frekuensi respirasi pada sapi perah dilakukan dengan mendekatkan punggung telapak tangan pada hidung ternak hingga terasa hembusan napasnya. Perlakuan tersebut dilakukan selama 1 (satu) menit dan diulangi sebanyak 3 (tiga) kali lalu hasilnya dirata-ratakan. Pengukuran fisiologis ini dilakukan pada pagi, siang dan sore hari (Junaidi dkk., 2016).

2.6.4 Suhu tubuh

Suhu tubuh dapat diukur dengan dua metode pengukuran yakni, pengukuran suhu permukaan kulit dan menjumlahkan dengan suhu rektal. Suhu permukaan kulit dapat diukur menggunakan alat termometer infrared yang diukur pada empat titik lokasi pengukuran yaitu punggung (A), dada (B), tungkai atas (C), dan tungkai bawah (D). Rataan suhu permukaan kulit dihitung berdasarkan rumus: **$T_s = 0,25 (A+B) + 0,32 C + 0,18 D$** Suherman dkk., (2013). Pengukuran suhu rektal dengan menggunakan thermometer yang dimasukkan ke dalam rektal ketika ternak dalam keadaan tenang selama ± 10 menit sebelum alat thermometer dimasukkan ke dalam rektal, alat thermometer rektal dimasukkan sedalam ± 8 cm dengan perhitungan waktu menggunakan stopwatch selama 1 (Satu) menit. Perhitungan ini dilakukan sebanyak 3 kali lalu di rata-ratakan (Sulistyowati dkk., 2019). Suhu tubuh dihitung dengan rumus **$T_b = 0,86 T_r + 0,14 T_s$** .



Gambar 3. Pengukuran nilai fisiologis

2.7 Analisis Data

Data hasil penelitian akan dianalisis dengan analisis sidik ragam menggunakan ANOVA. Apabila berpengaruh antara perlakuan dan ulangan, akan dilanjutkan dengan Uji Duncan (Gaspersz, 2012). Model statistik yang digunakan yaitu

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ijh}$$

Keterangan :

i = Perlakuan (1, 2, dan 3)

j = Pengulangan (1, 2, 3, dan 4)

Y_{ij} = hasil pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = nilai rata-rata hasil pengamatan

τ_i = pengaruh perlakuan ke-i

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