

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sapi *Friesian Holstein* (FH) khususnya sapi perah laktasi merupakan salah satu bangsa sapi perah yang sangat peka terhadap perubahan iklim mikro terutama suhu dan kelembaban udara tinggi yang dapat menyebabkan cekaman panas dan berakibat terhadap menurunnya produktivitas ternak sapi perah (Suherman dkk., 2013). Stres panas terjadi pada sapi perah ketika panas yang diproduksi secara internal dan panas lingkungan yang diserap melebihi panas yang dapat dikeluarkan melalui frekuensi respirasi, suhu rektal, denyut jantung khususnya dalam kondisi suhu dan kelembaban tinggi (Yang *et al.*, 2022).

Upaya untuk mengurangi efek negatif dari stres panas lingkungan pada sapi perah laktasi antara lain dengan menurunkan kandungan serat kasar dalam ransum sehingga panas metabolis yang dihasilkan tidak menambah efek stres panas pada ternak (Sulistyowati dkk., 2019). Pakan yang dapat diberikan pada sapi perah laktasi berupa hijauan dan konsentrat. Hijauan yang diberikan berasal dari rumput-rumputan, sedangkan konsentrat merupakan pakan penguat yang berasal dari biji-bijian. Salah satu pakan penguat yang dapat diberikan pada sapi perah FH yaitu pemberian leguminosa sebagai bahan konsentrat hijau yang merupakan bahan pakan asal hijauan berkualitas tinggi yang mengandung protein kasar (PK) tinggi, energi tinggi, dan serat kasar (SK) rendah. Ako (2012) menyatakan bahwa kualitas konsentrat yang tinggi memiliki TDN >75% dan kandungan protein kasar >16%. Legum pohon selain menjadi sumber pakan bagi ternak, juga dapat tersedia pada musim kemarau. Beberapa jenis legumonisa yang memiliki kandungan PK tinggi yakni lamtoro, gamal, dan indogofera.

Keefektifan pakan yang diberikan ke ternak sapi perah dapat dilihat dari produktivitas ternak karena dapat menentukan kesehatan ternak yang meliputi hampir seluruh komponen fisiologis tubuh untuk dapat melihat apakah ada ketidaksesuaian pada denyut jantung, frekuensi respirasi, dan suhu rektal. Syaikhullah dkk, (2020) menyatakan bahwa perubahan fisiologis ternak merupakan salah satu bentuk adaptasi untuk menangani stres panas. Jika stres panas terjadi berkepanjangan maka akan mempengaruhi performa ternak yaitu terjadi penurunan laju pertumbuhan, produksi daging, produksi susu, dan performa reproduksi. Oleh karena itu, manajemen pakan dan lingkungan sangat penting dalam upaya peningkatan produktivitas ternak. Hal inilah yang melatar belakangi penelitian

fisiologis sapi perah FH dengan pemanfaatan berbagai jenis bahan konsentrat hijau.



1.2 Landasan Teori

1.2.1 Sapi Perah FH

Sapi perah FH idealnya dipelihara pada suhu antara 5°C hingga 15°C. Indonesia adalah negara yang beriklim tropis rentan membuat sapi perah mengalami cekaman panas (*heat stress*) yang mana akan menurunkan produktivitas ternak. Akibat lebih lanjut dari cekaman panas adalah terjadinya adaptasi metabolik stres panas sehingga dapat menurunkan nafsu makan dan menimbulkan masalah kesehatan yang akan meningkatkan biaya perawatan kesehatan. Cekaman panas dapat diminimalisasi dengan manajemen pakan pada ternak perah. Manajemen pakan pada sapi perah yang baik dan tepat mampu membantu meringankan dampak negatif kelebihan beban panas pada tubuh ternak sapi perah (Purwatingsih *et al.*, 2022).

Produktivitas sapi perah sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Respon fisiologis ternak merupakan suatu gambaran yang menunjukkan kondisi tubuh ternak sebagai akibat respon terhadap lingkungan (Ghiardien dkk., 2016). Upaya untuk mengurangi efek negatif dari stres panas lingkungan pada sapi perah antara lain dengan menurunkan kandungan serat kasar dalam ransum sehingga panas metabolis yang dihasilkan tidak menambah efek stres panas pada ternak (Sulistyowati dkk., 2019).

Sapi FH menunjukkan penampilan produksi terbaik jika ditempatkan pada suhu lingkungan yang nyaman berkisar 13-18°C. Jika melebihi suhu nyaman tersebut maka ternak akan melakukan penyesuaian secara fisiologis dan tingkah laku. Sapi perah yang tidak ditempatkan pada kondisi suhu yang nyaman akan mengalami cekaman panas dan akan berpengaruh terhadap penurunan nafsu makan dan meningkatkan konsumsi minum, peningkatan temperatur tubuh dan terjadi perubahan tingkah laku. Cekaman panas dapat berpengaruh terhadap respon fisiologis yang berimbas pada penurunan produksi dan kualitas susu sapi perah (Heraini dkk., 2019).

1.2.2 Pakan Konsentrat Hijau

Pakan mengandung zat nutrisi berupa karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral yang bermanfaat bagi pertumbuhan dan produktivitas ternak (Kurniawati dkk., 2018). Pakan sapi perah yang ideal ditinjau dari segi biologis dan ekonomis, terdiri dari sejumlah hijauan, konsentrat, dan pakan tambahan (*feed supplement*) (Amir dkk., 2017). Peningkatan jumlah konsumsi pakan dapat meningkatkan laju metabolisme sehingga ternak akan memproduksi panas tubuh lebih banyak dari tersebut.



nis pakan yang sering digunakan untuk melengkapi kebutuhan ialah konsentrat hijau. Konsentrat hijau adalah suatu bahan pakan yang digunakan bersama bahan pakan lain untuk meningkatkan keseluruhan pakan dan dimaksudkan untuk disatukan dan pellemen (pelengkap). Konsentrat hijau lebih mudah dicerna dan kebutuhan mikroba serta meningkatkan proses fermentasi dalam

rumen. Saat laju metabolisme meningkat, kebutuhan oksigen dan pembentukan karbondioksida juga akan meningkat. Semakin cepat proses metabolisme maka kebutuhan energi akan semakin banyak. Hal ini menyebabkan kebutuhan oksigen di dalam tubuh meningkat sehingga akan meningkatkan frekuensi pernafasan ternak sapi perah (Astuti dkk., 2015).

Beberapa jenis leguminosa yang memiliki kandungan protein tinggi yang dapat dijadikan sebagai konsentrat hijau yakni lamtoro, gamal, dan indigofera. Handayani *et al.* (2017) menyatakan bahwa lamtoro (*Leucaena leucocephala*) merupakan salah satu bahan pakan alternatif sebagai sumber karbohidrat yang keberadaannya berlimpah di alam. Lamtoro mengandung nutrisi yang cukup baik. Gamal (*Gliricidia sepium*) merupakan tanaman golongan legum pohon yang sangat potensial untuk dijadikan bahan pakan alternatif karena kemampuan produksi yang tinggi (Puspitasari dkk., 2019). Indigofera merupakan tanaman leguminosa yang mempunyai potensi sebagai bahan pakan sumber protein tetapi memiliki anti nutrisi (tanin) yang rendah sehingga aman untuk diberikan sebagai sumber hijauan (Tambunan *et al.*, 2015).

Berikut kandungan nutrisi lamtoro, gamal, dan indigofera dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Lamtoro, Gamal, dan Indigofera

Kandungan Nutrisi	Lamtoro	Gamal	Indigofera
Protein kasar	22,69%	24,17%	24,28-25,98%
Lemak kasar	2,55%	6,15%	4,3%
Serat kasar	16,77%	17,83%,	14,46-17,18%
Energi (Kkal/kg)	3.368,69	3.039,9	3.483,40
Bahan kering	42,0%	21,97%,	17,50-20,40%
BETN	82,0%	38,65%	4,0%
TDN	75,9%	52,40	58,45-69,73%

Sumber: *¹ : Palulungan dkk., 2022.

*² : Islamiyati dkk., 2023.

*³ : Sirait dkk., 2012

1.2.3 Kondisi Mikroklimat Kandang

Mikroklimat kandang meliputi suhu lingkungan, kelembaban dan *Temperature Humidity Index* (THI). Lingkungan merupakan indikator tingkat kenyamanan sapi perah yang hal tersebut dapat diukur melalui perubahan fisiologis suhu sapi perah. Cekaman panas yang dapat membuat ternak beberapa faktor lain untuk menghambat proses pengeluaran (2019). Kondisi lingkungan berkaitan erat dengan suhu dan kelembaban. Sapi perah merupakan golongan hewan homoiterm yang memerlukan lingkungan yang optimum untuk dapat nyaman hidup dan



Kelembaban udara merupakan faktor iklim yang mempengaruhi produksi sapi perah karena dapat menyebabkan perubahan keseimbangan panas dalam tubuh ternak, keseimbangan air, keseimbangan energi dan keseimbangan tingkah laku ternak. Kelembaban harian di Indonesia umumnya tinggi, yaitu berkisar antara 60 - 90%. Hal tersebut akan mempengaruhi tingkat produktivitas sapi FH. Pada kelembaban tersebut, proses penguapan dari tubuh sapi FH akan terhambat sehingga mengalami cekaman panas. Pengaruh yang timbul pada sapi FH akibat cekaman panas adalah: 1) penurunan nafsu makan; 2) peningkatan konsumsi minum; 3) penurunan metabolisme dan peningkatan katabolisme; 4) peningkatan pelepasan panas melalui penguapan; (5) peningkatan temperatur tubuh, respirasi dan denyut jantung (Yani dan Purwanto, 2006).

Parameter lingkungan yang umum digunakan untuk mengevaluasi cekaman panas adalah *Temperatur Humidity Index* (THI) yang merupakan satu nilai dari kombinasi suhu dan kelembaban lingkungan yang merujuk pada beban panas ternak. *Temperature Humidity Index* (THI) yang tinggi dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan bahkan gangguan kesehatan pada ternak sapi perah. Pemantauan THI secara berkala perlu dilakukan untuk mengetahui kondisi udara dan mengambil tindakan yang diperlukan (Zaky dkk., 2024).

Berikut nilai normal suhu lingkungan dan kelembaban kandang sapi perah FH dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Nilai Normal Suhu Lingkungan dan Kelembaban Kandang Sapi Perah

Parameter	Nilai
Suhu lingkungan (°C)	23-28
Kelembaban (%)	60-90

Sumber: Yani dan Purwanto (2006).

1.2.4 Respon Fisiologis Sapi FH

Respon fisiologis merupakan indikator bagi ternak apabila ternak dalam kondisi normal atau tidak. Respon fisiologis dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pakan dan temperatur lingkungan. Peningkatan produksi panas dalam tubuh akibat dari proses metabolisme pakan menyebabkan ternak akan mempertahankan temperatur tubuhnya melalui proses termoregulasi, sehingga ternak tetap dalam kondisi normal. Pelepasan panas tubuh ditandai dengan meningkatnya denyut jantung dan frekuensi respirasi. Peningkatan frekuensi respirasi bertujuan untuk membantu mengendalikan suhu tubuh (Kurniawati dkk., 2018).



Suhu rektal merupakan salah satu bentuk pemeriksaan yang cukup akurat untuk mengukur suhu internal dari tubuh ternak sapi perah. Keadaan tubuh terhadap suhu rektal, seperti perbedaan suhu tubuh hewan ternak (Foeh dkk., 2021). Kenaikan atau penurunan sebesar 1°C suhu rektal mampu mengurangi kinerja sebagian besar spesies ternak yang terpengaruh pada suhu tubuh yang merupakan salah satu respon fisiologis terhadap cekaman panas (Novianti dkk., 2013). Kibler (1984) menyatakan

bahwa pada suhu lingkungan 30°C-32,2°C, suhu rektal dapat mencapai lebih dari 39,8°C-40°C. Kondisi suhu yang tinggi tersebut, mengindikasikan fungsi tubuh bekerja secara ekstra untuk mencapai keseimbangan panas yang baik untuk pengeluaran panas.

Frekuensi respirasi merupakan salah satu upaya ternak dalam menyeimbangkan panas tubuhnya. Frekuensi respirasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah umur, aktifitas fisik, kegelisahan, suhu lingkungan, kebuntingan, adanya gangguan pada saluran pencernaan, kondisi kesehatan hewan, dan lingkungan. Kenaikan frekuensi respirasi ini terjadi akibat mekanisme pembuangan panas tubuh oleh sapi perah untuk menjaga suhu tubuh tetap normal. Semakin tinggi suhu udara akan semakin meningkat pula tambahan panas yang diterima oleh sapi perah, sehingga sapi perah berusaha meningkatkan pembuangan panas tubuh dengan melakukan penurunan volume tidal (volume inspirasi dan ekspirasi) (Serang dkk., 2016).

Denyut jantung merupakan hal yang terpenting pada bidang kesehatan ternak karena bertujuan sebagai bahan evaluasi serta berfungsi untuk mengetahui kondisi kesehatan ternak. Ternak yang mengalami peningkatan temperatur suhu lingkungan yang tinggi dapat menyebabkan denyut jantung juga meningkat. Tingginya denyut jantung disebabkan karena kelembaban relatif rendah sehingga proses pengeluaran panas tubuh bernilai besar. Kondisi tersebut memaksa sapi perah untuk meningkatkan produksi panas melalui peningkatan denyut jantung. Peningkatan denyut jantung hingga lebih besar dari kisaran normal merupakan respon atas pengeluaran panas tubuh yang besar. Peningkatan denyut jantung terjadi akibat peningkatan beban panas tubuh, konsumsi pakan, aktivitas, serta kondisi lingkungan (Mariana dkk., 2016).

Berikut nilai normal respon fisiologis sapi perah FH dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Nilai Normal Respon Fisiologis Sapi FH

Parameter	Nilai
Denyut Jantung (kali/menit)*	54-84
Frekuensi respirasi (kali/menit)**	24-37
Suhu rektal (°C) ***	38, 2- 39,10

Sumber: * Frandson (1996)

** Sudrajad dan Adiarto (2011)

*** Suherman dkk., (2013)

1.3 Tujuan dan Kedunaan Penelitian



litian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan nosa sebagai bahan konsentrat hijau terhadap respon fisiologis uti denyut jantung, frekuensi respirasi, dan suhu rektal, serta andang.

enelitian ini yaitu sebagai sumber informasi ilmiah bagi yarakat luas mengenai pengaruh pemanfaatan berbagai jenis

leguminosa sebagai bahan konsentrat hijau terhadap respon fisiologis sapi perah FH meliputi denyut jantung, frekuensi respirasi, dan suhu rektal, serta kondisi iklim kandang.



BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Juli–September 2024 bertempat di Kecamatan Cendana, Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan.

2.2 Materi Penelitian

Materi pada penelitian ini menggunakan 4 ekor sapi FH betina laktasi berumur $\pm 5-6$ tahun dengan waktu laktasi 3-4 bulan dan bobot badan rata-rata ± 500 kg. Kesehatan sapi perah laktasi yang digunakan dalam kondisi sehat. Sapi yang dikandangkan diberi pakan berupa hijauan dan konsentrat. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu konsentrat basal (dedak dan ampas tahu) dan konsentrat hijau (lamtoro, gamal, dan indigofera).

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu parang, sekop pakan, gerobak pakan, ember, baskom, timbangan pakan, *dehydrator*, *disk milk*, *stetoskop*, *stopwatch*, *thermometer*, *hand tally*, *hygrometer*, dan alat tulis.

2.3 Tahapan dan Prosedur Penelitian

2.3.1 Rancangan Penelitian

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

P0 = Konsentrat Basal (Dedak Padi dan Ampas Tahu) (4,5 kg BK)

P1 = Konsentrat Basal (3 kg BK) + Substitusi Konsentrat Hijau Lamtoro (1,1 kg BK)

P2 = Konsentrat Basal (3 kg BK) + Substitusi Konsentrat Hijau Gamal (0,9 kg BK)

P3 = Konsentrat Basal (3 kg BK) + Substitusi Konsentrat Hijau Indigofera (0,9 kg BK)

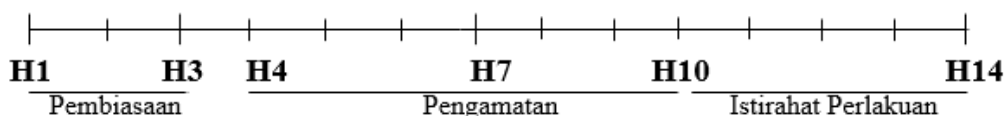
Adapun denah perlakuan dengan model RBSL dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Perlakuan Berbagai Pakan 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
	P1	P2	P3	P0
	P2	P3	P0	P1
	P3	P0	P1	P2

Perlakuan dilakukan selama 4 periode dan pada setiap periode hari dengan 3 hari pembiasaan, 7 hari pengamatan dan 4 hari pengamatan dimulai pada hari ke-4 hingga hari ke-10.

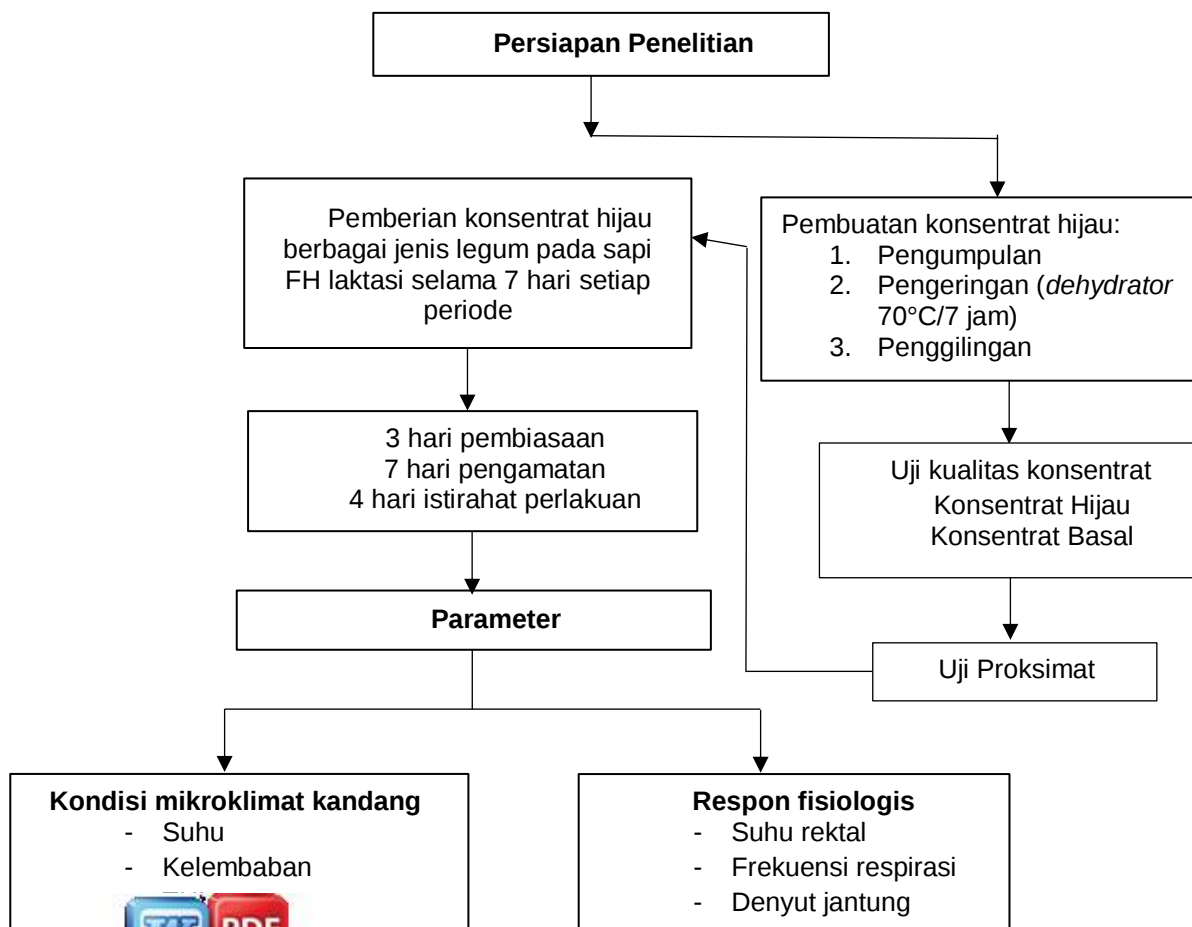




Gambar 1. Skema Perlakuan

2.3.2 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pemanfaatan berbagai jenis legum pada pakan konsentrat hijau sapi perah FH untuk mengetahui respon fisiologis sapi perah FH. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2. Diagram Penelitian



2.3.3 Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

2.3.3.1 Kondisi Mikroklimat Kandang

Pengamatan kondisi mikroklimat kandang yang terdiri dari suhu lingkungan dan kelembaban menggunakan alat *hygrometer*. Hubungan besaran suhu lingkungan dan kelembaban udara dihitung menggunakan *Temperature Humidity Index* (THI). THI merupakan pengukuran tingkat stres pada ternak yang dipengaruhi oleh suhu lingkungan dan kelembaban (Sulistyowati dkk., 2019). THI sapi perah dihitung melalui formulasi yang digunakan Thompson dan 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 (%)

2.3.3.2 Suhu Rektal (°C)

Pengukuran suhu rektal dengan menggunakan *thermometer* yang dimasukkan ke dalam rektal ketika ternak dalam keadaan tenang selama $\pm 3-5$ menit sebelum alat *thermometer* dimasukkan ke dalam rektal. Alat *thermometer* rektal dimasukkan sedalam ± 8 cm dengan perhitungan waktu menggunakan *stopwatch* selama 1 menit. Perhitungan ini dilakukan selama 3 kali lalu di rata-ratakan (Sulistyowati dkk., 2019).

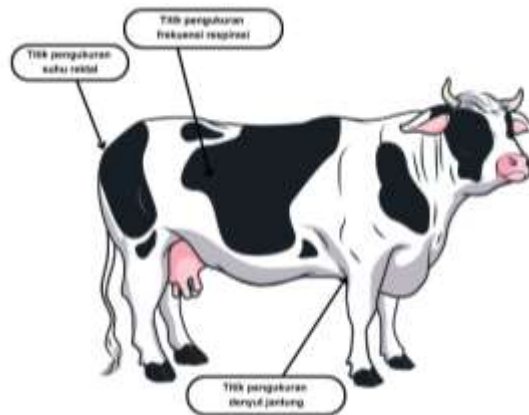
2.3.3.3 Frekuensi Respirasi (kali/menit)

Pengambilan data frekuensi respirasi pada sapi perah dilakukan dengan melakukan pengamatan gerakan flank dan tulang rusuk yang bergerak simetris pada saat inspirasi. Perlakuan tersebut dilakukan selama 1 menit dan diulangi sebanyak 3 (tiga) kali lalu hasilnya dirata-ratakan. Pengukuran fisiologis ini dilakukan pada pagi, siang dan sore hari (Frans dkk., 2020).

2.3.3.4 Denyut Jantung (kali/menit)

Pengukuran denyut jantung dilakukan dengan menggunakan *stetoskop* pada kiri (dada sebelah kiri), dilakukan selama satu menit dengan *stopwatch* dengan 3 kali ulangan setiap pengukuran (Sulistyowati





Gambar 3. Titik Pengukuran Nilai Fisiologis Sapi Perah

2.3.4 Analisis Data

Data dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA) menurut Rancangan Bujur Sangkar Latin 4x4 (4 perlakuan dan 4 ulangan). Jika perlakuan berpengaruh nyata terhadap parameter yang diukur akan diuji dengan menggunakan uji Duncan (Gaspersz, 2006). Model matematika sebagai berikut.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \tau_k + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} : Nilai pengamatan

μ : Nilai tengah

α_i : Pengaruh baris ke i ($i = I, II, III, IV$)

β_j : Pengaruh kolom ke j ($j = \text{Sapi 1, Sapi 2, Sapi 3, Sapi 4}$)

τ_k : Pengaruh perlakuan ke k

ϵ_{ijk} : Galat percobaan akibat baris ke i , kolom ke j dan perlakuan ke k

