

**RESPON FISIOLOGIS SAPI PERAH FH LAKTASI  
YANG DIBERI UMMB SUBSTITUSI SEMEN  
DENGAN TEPUNG TAPIOKA**

**SKRIPSI**

**TASYA  
I011191288**



**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**RESPON FISIOLOGIS SAPI PERAH FH LAKTASI  
YANG DIBERI UMMB SUBSTITUSI SEMEN  
DENGAN TEPUNG TAPIOKA**

**SKRIPSI**

**TASYA  
I011 19 1288**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Peternakan  
pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**RESPON FISILOGIS SAPI PERAH FH LAKTASI  
YANG DIBERI UMMB SUBSTITUSI SEMEN  
DENGAN TEPUNG TAPIOKA**

Oleh:

**TASYA  
I011191288**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Pada tanggal 10 Juli 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Prof. Dr. Ir. Herry Sonjaya, DEA, DES.  
NIP. 19570129 198003 1 001



Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc., IPU.  
NIP. 19641231 198903 1 026

Ketua Prodi Peternakan  
Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin



Dr. Agr. Ir. Renny Fatmyah Utamy, S.Pt., M.Agr., IPM.  
NIP. 19720120 199803 2 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tasya  
NIM : I011 19 1288  
Program Studi : Peternakan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**Respon Fisiologis Sapi Perah FH Laktasi yang Diberi UMMB Substitusi  
Semen dengan Tepung Tapioka**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 11 Juli 2023  
Yang Menyatakan



(Tasya)

## ABSTRAK

**Tasya.** I011191288. Respon Fisiologis Sapi Perah FH Laktasi yang Diberi UMMB Substitusi Semen dengan Tepung Tapioka. Pembimbing Utama: **Herry Sonjaya** dan Pembimbing Anggota: **Ambo Ako.**

Respon fisiologis sapi perah merupakan gambaran yang menunjukkan kondisi sapi perah sebagai akibat respon terhadap lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon fisiologis sapi perah FH laktasi yang diberi UMMB dengan perlakuan bahan perekat substitusi semen dengan tepung tapioka, serta mengetahui kondisi mikroklimat kandang dan konsumsi bahan kering (KBK) pakan sapi perah. Materi yang digunakan yaitu 20 ekor sapi perah *friesian holstein* (FH) dengan waktu laktasi 1–4. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan, 4 ulangan, dimana perlakuannya yaitu dengan pemberian UMMB dengan substitusi semen dengan tepung tapioka pada level yang berbeda. P0 = semen 100% substitusi tepung tapioka 0%; P1 = semen 75% substitusi tepung tapioka 25%; P2 = semen 50% substitusi tepung tapioka 50%; P3 = semen 25% substitusi tepung tapioka 75%; dan P4 = semen 0% substitusi tepung tapioka 100%. Parameter yang diamati adalah respon fisiologis meliputi frekuensi respirasi, denyut jantung, dan suhu rektal. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan ANOVA dan uji lanjut Duncan. Data tambahan adalah kondisi mikroklimat kandang dan konsumsi bahan kering (KBK) pakan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan substitusi semen dengan tepung tapioka tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap respon fisiologis (frekuensi respirasi, denyut jantung, dan suhu rektal), kondisi mikroklimat, dan konsumsi bahan kering (KBK) pakan. Kesimpulan penelitian ini yaitu tepung tapioka hingga level 100% dapat digunakan untuk mensubstitusi penggunaan semen sebagai bahan perekat dalam pakan Urea Molases Multinutrien Blok (UMMB).

Kata Kunci: Frekuensi respirasi; denyut jantung; suhu rektal; *friesian holstein*; pakan UMMB

## ABSTRACT

**Tasya.** I011191288. Physiological Response of Lactation FH Dairy Cattle Given UMMB Semen Substitution with Tapioca Starch. Main Advisor: **Herry Sonjaya** and Member Advisor: **Ambo Ako**.

The physiological response of a dairy cow is a picture showing the condition of a dairy cow as a result of a response to the environment. The purpose of this study was to determine the physiological response of lactating FH dairy cows that were given UMMB treated with cement substitution adhesive with tapioca flour, as well as to determine the microclimatic conditions of the stables and consumption of dry matter (KBK) for dairy cows. The material used was 20 Friesian Holstein (FH) dairy cows with a lactation time of 1–4. This study used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments, 4 replications, where the treatment was by giving UMMB with cement substitution with tapioca flour at different levels. P0 = 100% cement, 0% tapioca flour substitute; P1 = 75% cement substitution of 25% tapioca flour; P2 = cement 50% substituted tapioca flour 50%; P3 = 25% cement substitution of 75% tapioca flour; and P4 = cement 0% substitution of 100% tapioca flour. Parameters observed were physiological responses including respiration frequency, heart rate, and rectal temperature. Research data were analyzed using ANOVA and Duncan's further test. Additional data were the microclimatic conditions of the cage and feed dry matter consumption (CBC) which were analyzed descriptively. The results showed that the treatment of cement substitution with tapioca flour had no significant effect ( $P > 0.05$ ) on physiological responses (respiratory frequency, heart rate, and rectal temperature), microclimatic conditions, and feed dry matter consumption. The conclusion of this study is that tapioca flour up to a level of 100% can be used to substitute the use of cement as an adhesive in Urea Molases Multinutrient Block (UMMB) feed.

Keywords: Respiratory frequency; heart rate; rectal temperature; holstein friesian; UMMB feed

## KATA PENGANTAR

*Om Swastyastu*

Puja dan Puji Syukur kita panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa atas Asung Kertha Wara Nugrahanya lah sehingga penulis dapat berhasil menyelesaikan tugas akhir (skripsi) yang berjudul “Respon Fisiologis Sapi Perah FH Laktasi yang Diberi UMMB Substitusi Semen dengan Tepung Tapioka”. Tanpa pertolongan-nya tentu penulis tidak akan menyelesaikan tugas akhir ini.

Dalam penyelesaian studi tentunya tidak terlepas dari berbagai dukungan dan doa yang selalu dipanjatkan orang yang paling berharga dan orang yang tidak mungkin bisa penulis balas jasa dan perjuangannya saat ini yaitu keluarga, Ibu **Sakka** dan Kakak **Asrawati, S.Pd** yang telah mendukung penuh dalam melanjutkan pendidikan di tingkat Perguruan Tinggi.

Penulis menyadari dalam menyusun Tugas Akhir ini banyak mendapat dukungan, bimbingan bantuan, dan kemudahan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Peternakan **Dr. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si**, Wakil Dekan, Ketua Departemen Produksi Ternak beserta jajarannya.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir. Herry Sonjaya, DES. DEA.**, selaku pembimbing utama dan Bapak **Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc., IPU.**, selaku pembimbing anggota yang telah membimbing dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

3. Bapak **Dr. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si** selaku pembimbing akademik yang telah banyak membantu penulis selama proses pendidikan di lingkungan kampus serta menjadi orang tua di kampus.
4. Ibu **Dr. Agr. Ir. Renny Fatmyah Utamy, S. Pt, M. Agr. IPM.** selaku dosen pengajar sekaligus orang tua, yang telah meluangkan banyak waktu dan perhatiannya untuk memberikan masukan dan nasehat kepada penulis.
5. **Sry Bina Mangkujagat Anis, A. Fitri Nurbina, Yulfiar Ridhayani, Desby Urifaty** selaku sahabat yang sudah saya anggap saudara sendiri, yang selalu memberikan bantuan ikhlas direpotkan segala hal, selalu memotivasi, dan tidak henti-hentinya memberikan dukungan positif dan semangat. Terima kasih telah mendengarkan keluh kesah saya.
6. **Banana Squad Sidrap, Risma Lovers,** dan **FESquad** selaku teman terdekat, teman seperjuangan yang memberikan semangat, dukungan, dan motivasi selama menjalani perkuliahan dan penyusunan tugas akhir.
7. Teman penelitian, **A. Fitri Nurbina, Rara Mufliha, A. Mutfaidah, Zyahrul Ramadan, I Dewa Ayu Mahayani, Utlul Ilma Navia,** dan **Rio Saputra.** Terima kasih telah berjuang bersama-sama, membantu penulis dalam proses pengambilan data selama penelitian berlangsung dan penyusunan tugas akhir. Saling membantu dan memberi, terima kasih atas kebersamaannya
8. Teman-teman **HIMAPROTEK UH, FOSIL FAPET UNHAS, IPMI SIDRAP CABANG TELLU LIMPOE** dan **IPMI SIDRAP BKPT UNHAS** selaku tempat berproses dan organisasi yang mengembangkan keterampilan penulis.



9. Tim **Asisten Laboratorium Ternak Perah** tempat penulis berproses menambah ilmu dan melatih skill penulis.
10. Teman seangkatan **VASTCO-19**, terimakasih atas kerja samanya selama berkuliah.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun.

Makassar, Juli 2023

Tasya

## DAFTAR ISI

	Halaman
Daftar Isi .....	x
Daftar Tabel .....	xi
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Lampiran.....	xiii
PENDAHULUAN .....	1
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
Sapi Perah <i>Friesian Holstein</i> (FH) .....	4
Pakan Tambahan Urea Molases Multinutrien Blok (UMMB).....	5
Respon Fisiologis Sapi Perah <i>Friesian Holstein</i> (FH) Laktasi.....	8
METODE PENELITIAN.....	12
Waktu dan Tempat Penelitian .....	12
Materi Penelitian .....	12
Metode Pelaksanaan .....	13
Rancangan Penelitian .....	13
Prosedur Penelitian.....	14
Parameter yang Diamati .....	16
Analisis Data .....	17
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
Kondisi Mikroklimat Kandang.....	19
Respon Fisiologis Sapi FH yang Diberi Urea Molases Multinutrien Blok (UMMB) Hasil Substitusi Bahan Perekat .....	20
Frekuensi Respirasi .....	21
Denyut Jantung .....	23
Suhu Rektal .....	24
Konsumsi Bahan Kering (KBK) Pakan .....	26
KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
Kesimpulan .....	28
Saran .....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	29
LAMPIRAN.....	35

## DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Komposisi penyusun semen dan tepung tapioka .....	7
2. Rataan nilai fisiologis normal pada sapi perah .....	10
3. Komposisi bahan Urea Multinutrient Molases Blok (UMMB) per 500 gram.....	12
4. Komposisi bahan dan kandungan nutrisi UMMB .....	13
5. Rataan suhu dan kelembaban dalam kandang selama penelitian.....	19
6. Rataan Frekuensi Respirasi, denyut jantung, suhu rektal, dan konsumsi bahan kering (KBK) pakan sapi perah FH yang diberi UMMB hasil substitusi bahan perekat.....	21

## DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Diagram alir pembuatan UMMB .....	14
2. Diagram alir penelitian UMMB hasil substitusi tepung tapioka.....	15

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>No.</b>	<b>Halaman</b>
1. Hasil Analisis Statistik Frekuensi Respirasi Pagi .....	35
2. Hasil Analisis Statistik Frekuensi Respirasi Siang .....	36
3. Hasil Analisis Statistik Frekuensi Respirasi Sore .....	37
4. Hasil Analisis Statistik Denyut Jantung Pagi.....	38
5. Hasil Analisis Statistik Denyut Jantung Siang.....	39
6. Hasil Analisis Statistik Denyut Jantung Sore .....	40
7. Hasil Analisis Statistik Suhu Rektal Pagi .....	41
8. Hasil Analisis Statistik Suhu Rektal Siang .....	42
9. Hasil Analisis Statistik Suhu Rektal Sore .....	43
10. Konsumsi Bahan Kering (BK) .....	44
11. Suhu dan Kelembaban Kandang .....	45
12. Dokumentasi Penelitian .....	46

## PENDAHULUAN

Sapi perah *friesian holstein* (FH) merupakan ternak andalan dalam mewujudkan swasembada susu segar nasional. Sapi FH memiliki tingkat produksi susu tertinggi. Pemeliharaan sapi perah FH ini sangat dipengaruhi oleh iklim, suhu dan kelembaban yang tinggi akan dapat menurunkan produksi susu. Dalam peningkatan kapasitas produksi susu dalam negeri diperlukan peningkatan jumlah populasi dan produktivitas (Anggraini, 2012).

Produktivitas sapi perah sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Lingkungan yang baik yaitu iklim yang nyaman untuk kehidupan ternak. Respon fisiologis ternak merupakan suatu gambaran yang menunjukkan kondisi tubuh ternak sebagai akibat respon terhadap lingkungan (Ghiardien dkk., 2016). Pengaruh lingkungan, misalnya temperatur dapat menurunkan produktivitas dan kenyamanan ternak. Sapi perah adalah jenis ternak yang sensitif terhadap stress akibat panas. Upaya untuk mengurangi efek negatif dari stres panas lingkungan pada sapi perah antara lain melalui modifikasi nutrisi seperti pemberian mineral dan mengurangi kandungan serat kasar dalam ransum sehingga panas metabolis yang dihasilkan tidak menambah efek stres panas pada ternak (Sulistyowati dkk., 2019).

Sapi perah laktasi membutuhkan nutrisi tidak hanya untuk produksi susu, tapi juga hidup pokok dan metabolisme. Konsumsi pakan sama halnya dengan konsumsi bahan kering, konsumsi bahan kering merupakan pembatas untuk dapat tidaknya dipenuhi kebutuhan ternak akan zat-zat pakan yang diperlukan untuk hidup pokok, pertumbuhan, dan produksi (Nono dkk., 2021). Permasalahan yang sering terjadi dalam usaha ternak sapi perah adalah penurunan produksi akibat konsumsi pakan. Konsumsi pakan yang rendah akan menyebabkan produksi susu

juga rendah, karena *precursor* utama produksi susu adalah nutrisi dalam pakan yang berhasil dikonsumsi dan dicerna (Prihantoro dkk., 2021). Hal tersebut dapat diimbangi dengan pemberian suplemen. *Feed Supplement* adalah pakan yang bersifat *nutritive*, yaitu pakan yang ditambahkan pada ransum untuk menutupi kekurangan nutrisi tertentu (Despal *et al.*, 2017). *Feed Supplement* yang sering digunakan adalah urea molases multinutrien blok (UMMB). UMMB merupakan pakan tambahan (suplemen) untuk ternak ruminansia, berbentuk padat yang kaya dengan zat-zat makanan (Yanuartono dkk., 2019).

Urea molases multinutrien blok (UMMB) terdiri dari beberapa bahan pakan diantaranya urea, molases, *wheat bran*, garam, semen dan beberapa campuran mineral (Tanwar *et al.*, 2013). Suplemen UMMB dibuat dalam bentuk padat, kompak dan keras. Tingkat kekerasan blok sangat tergantung pada komposisinya (Yanuartono dkk., 2019). Semen atau kapur merupakan salah satu bahan UMMB yang digunakan sebagai bahan perekat untuk mengikat semua bahan sebagai sumber kalsium/Ca (Antwi, 2014). Penggunaan semen sebanyak 10 sampai 15% cukup membuat UMMB keras dan tidak berbahaya untuk ternak (Yanuartono dkk., 2019). Namun, penggunaan semen sebagai bahan perekat UMMB secara terus-menerus akan berdampak negatif pada kesehatan ternak (Natsir dkk., 2019), sehingga diperlukan bahan perekat lain yang tidak berbahaya untuk ternak, seperti tepung tapioka.

Dalam penelitian ini, tepung tapioka digunakan sebagai bahan perekat. Tepung tapioka berasal dari umbi ketela pohon yang dibuat menjadi tepung, yang sering digunakan sebagai bahan untuk pembuatan kue-kue dan aneka masakan (Nuwa dan Prihanika, 2018). Tepung tapioka mempunyai kandungan amilopektin

yang tinggi sehingga mempunyai sifat tidak mudah menggumpal, mempunyai daya lekat yang tinggi, tidak mudah rusak dan suhu gelatinisasinya relatif rendah berkisar 52-64°C (Lekahena, 2016).

Pemberian UMMB substitusi semen dengan tepung tapioka yang bersifat alami diharapkan dapat menunjukkan respon fisiologis yang normal diakibatkan proses metabolisme dalam tubuh dan mengurangi dampak yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada sapi perah. Hal inilah yang melatar belakangi penelitian mengenai Respon Fisiologis Sapi Perah FH Laktasi yang Diberi UMMB Substitusi Semen dengan Tepung Tapioka.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respon fisiologis sapi perah FH laktasi yang diberi UMMB dengan perlakuan bahan perekat hasil substitusi semen dengan tepung tapioka, serta mengetahui kondisi mikroklimat kandang dan konsumsi bahan kering (KBK) pakan sapi perah. Kegunaan penelitian ini diharapkan mampu menjadi sumber informasi ilmiah bagi mahasiswa dan masyarakat mengenai respon fisiologis sapi perah FH laktasi yang diberi UMMB dengan perlakuan bahan perekat hasil substitusi semen dengan tepung tapioka, serta konsumsi bahan kering (KBK) pakan sapi perah.



## TINJAUAN PUSTAKA

### **Sapi Perah *Friesian Holstein* (FH)**

Sapi perah merupakan komoditas ternak penghasil susu yang berkembang di dunia. Permintaan akan susu terus mengalami peningkatan karena masyarakat semakin memiliki kesadaran akan kebutuhan nutrisi untuk tubuhnya (Gultom dan Suharno, 2015). Produksi susu di Indonesia dari tahun ke tahun juga mengalami peningkatan. Saat ini produksi Susu Segar Dalam Negeri (SSDN) sebanyak 947,7 ribu ton, sedangkan kebutuhan tingkat konsumsi susu masyarakat Indonesia tahun 2020 berkisar 16,27 kg per kapita/tahun (Ditjen PKH, 2021).

Salah satu bangsa sapi perah yang umum dipelihara di Indonesia sapi *Friesian Holstein* (FH). Sapi FH memiliki keunggulan kemampuan adaptasi yang baik terhadap lingkungan, produksi susu yang tinggi, dan kadar lemak yang rendah (Ginantika dkk., 2021). Sapi *Friesian Holstein* (FH) berasal dari Provinsi Friesland Barat dan Holland Utara yang beriklim sedang (temperate) dengan empat macam musim (Blakely dan Bade, 1991). Produksi susu sapi perah FH di negara asalnya mencapai 6000-8000 kg/ekor/laktasi, sedangkan di Inggris sekitar 35% dari total populasi sapi perah dapat memproduksi hingga 8069 kg/ekor/laktasi (Arbel *et al.*, 2001). Menurut data Badan Pusat Statistik (2021), rata-rata produksi susu di Jawa Timur mencapai 23 liter/ekor sapi/hari pada 2021. Hasil produksi susu sapi perah nasional juga diperkirakan naik 2% ke 107,48 juta liter pada tahun 2021 dari tahun sebelumnya.

Faktor penyebab masih rendahnya produksi susu yang dihasilkan oleh sapi-sapi yang berada di Indonesia antara lain faktor internal dan eksternal. Dimana

faktor internal adalah genetik dari ternak sedangkan eksternal adalah manajemen. Peningkatan populasi adalah cara yang paling efektif dengan memperbaiki system manajemen pemeliharaan, kesehatan, pemberian pakan, dan reproduksi. Sistem pemeliharaan yang tidak maksimal akan berpengaruh terhadap produktivitas ternaknya. Apabila ternak terganggu *system* metabolisme tubuh ternak akibatnya produksi susu akan rendah. Manajemen dalam pemberian pakan juga sangat mempengaruhi jumlah produksi yang dihasilkan jumlah dan kualitas susu sangat bergantung dari jumlah pemberian atau jenis makanan (Christi dkk., 2020).

### **Pakan Tambahan Urea Molases Multinutrien Blok (UMMB)**

Pakan merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan produktivitas dan profit. 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*). Pemberian pakan dengan kualitas energi dan protein yang tinggi harus seimbang yaitu TDN 60-70% dan PK 14-18% akan berpengaruh terhadap jumlah pakan yang dikonsumsi (Amir dkk., 2017). Peningkatan jumlah konsumsi pakan dapat meningkatkan laju metabolisme sehingga ternak akan memproduksi panas tubuh lebih banyak dari proses metabolisme tersebut.

*Feed supplement* adalah suplemen yang disusun dari bahan baku berkualitas tinggi. Pemberian *feed supplement* sangat diperlukan oleh ternak yang dipelihara secara intensif, khususnya sapi perah, karena ternak di kandang sepanjang hari sehingga sangat memungkinkan akan terjadi kekurangan (defisiensi) mineral tertentu. Salah satu jenis pakan tambahan yang sering digunakan untuk melengkapi

kebutuhan nutrisi sapi perah adalah UMMB. Urea Molases Block (UMB) adalah pakan tambahan (*suplemen*) untuk ternak ruminansia berbentuk padat yang kaya akan zat-zat makanan yang dibuat dari bahan utama berupa molases (tetes tebu), urea sebagai sumber nitrogen (protein) dan bahan-bahan lain sebagai bahan pengisi (Ace dkk., 2007).

Chuzaemi dkk (2020) menambahkan, molases merupakan bahan sumber energi terlarut untuk mikroba rumen karena molases mengandung glukosa dan asam organik. Bahan-bahan lain seperti pollar, dedak, bungkil kedelai adalah bahan pengisi dalam pembuatan UMB. Bahan-bahan pengisi tersebut terdiri dari bahan pakan sumber protein yaitu bungkil kedelai dan bungkil kelapa, pollard dan dedak sebagai sumber energi. Bahan-bahan lain seperti vitamin dan mineral juga ditambahkan untuk memperkaya kandungan *nutrient* dalam UMMB, kapur dan garam sebagai sumber mineral.

Bahan perekat yang digunakan dalam pembuatan UMMB yaitu semen yang berfungsi sebagai bahan penguat. UMMB secara fisik harus dalam keadaan keras agar ternak tidak berlebihan dalam mengonsumsi UMMB (Chuzaemi dkk., 2020). Semen merupakan suatu bahan perekat kimia yang memberikan perkerasan terhadap material campuran lain menjadi suatu bentuk yang tahan lama dan kaku. Menurut Yanuartono dkk (2019), penggunaan semen sebanyak 10 sampai 15% cukup membuat UMMB keras dan tidak berbahaya untuk ternak. Namun, penggunaan semen sebagai bahan perekat UMMB secara terus-menerus akan berdampak negatif pada kesehatan ternak (Natsir dkk., 2019), misalnya dalam jumlah yang besar bisa menimbulkan gangguan fungsi hepar, kardiomiopati, radang sendi, disfungsi ereksi, dan perubahan warna kulit (Ummah, 2021).

sehingga dibutuhkan bahan pengganti yang alternatif digunakan sebagai perekat pada UMMB, misalnya tepung tapioka.

Tepung tapioka mempunyai kandungan amilopektin yang tinggi sehingga mempunyai sifat tidak mudah menggumpal, mempunyai daya lekat yang tinggi, tidak mudah rusak dan suhu gelatinisasinya relatif rendah berkisar 52-64°C (Lekahena, 2016). Menurut Herawati (2012), tapioka memiliki komposisi kimia pati 73,3–84,9%, lemak 0,08–1,54%, protein 0,03–0,60%, dan abu 0,02–0,33%. Pati dari tapioka terdiri atas 17% amilosa dan 83% amilopektin. Suhu gelatinisasi tapioka berkisar antara 58,5–70,0°C, bergantung pada varietas ubi kayu yang digunakan untuk memproduksi tapioka.

Dengan penggunaan tepung tapioka pada pembuatan UMMB akan menambah kandungan nutrisi dari UMMB yang dihasilkan, seperti protein, karbohidrat, dan lemak yang tinggi. Komponen penyusun tersebut akan diproses tubuh yaitu disebut metabolisme. Ternak akan memproduksi panas dalam tubuhnya sebagai upaya menghasilkan energi yang diperlukan untuk kehidupannya, seperti beraktifitas dan penyesuaian terhadap lingkungan. Energi yang dibutuhkan ternak dapat dicukupi dari pakan (Suherman dkk., 2013).

Tabel 1 Komposisi Penyusun Semen dan Tepung Tapioka

<b>Komposisi Penyusun</b>			
<b>Semen*</b>	<b>Persen Kandungan</b>	<b>Tepung Tapioka**</b>	<b>Persen Kandungan</b>
Kapur	60 – 65%	Pati	73,3–84,9%
Silika	17 – 25%	• Amilosa	17%
Alumina	3,0 – 8,0%	• Amilopektin	83%
Besi Oksida	0,5 – 6,0%	Protein	0,03–0,60%
Magnesia	0,5 – 4,0%	Abu	0,02–0,33%
Sulfur Trioksida	1,0 – 2,0%	Lemak	0,08–1,54%
<i>Ignition Loss</i>	0,5 – 1,0%		

Sumber: \* Putra (2021)

\*\* Herawati (2012).

## **Respon Fisiologis Sapi Perah *Friesian Holstein* (FH) Laktasi**

Respon fisiologis adalah respon tubuh terhadap beberapa faktor, baik secara fisik, kimia maupun lingkungan. Rangkaian proses fisiologis akan mempengaruhi kondisi dalam tubuh ternak yang berkaitan dengan faktor cuaca, nutrisi, dan manajemen (Nurmi, 2016). Perubahan suhu dapat mempengaruhi respon sapi perah yang ditinjau melalui perubahan frekuensi respirasi, denyut jantung, dan suhu rektal yang merupakan mekanisme dari tubuh sapi perah sehingga dapat mengurangi panas yang diterima yang berada pada luar tubuh ternak dan metabolisme dalam tubuh. Apabila frekuensi respirasi, denyut jantung, dan suhu rektal pada ternak tidak berhasil mengurangi panas dari suhu lingkungan dan metabolisme, maka ternak mengalami cekaman panas karena suhu organ tubuhnya akan meningkat (Sulistiyowati dkk., 2019).

Perubahan fisiologis dternak 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 (Archana *et al.*, 2018). Berbagai metode diterapkan untuk meningkatkan produktivitas ternak. Pakan, lingkungan serta manajemen pemberian pakan yang tidak tepat dapat mempengaruhi respon fisiologis dan tingkah laku ternak sehingga dapat menurunkan produktivitas ternak. Oleh karena itu, manajemen pakan dan lingkungan sangat penting dalam upaya peningkatan produktivitas ternak (Syaikhullah dkk., 2020).

Keadaan lingkungan sekitar merupakan faktor yang dapat mempengaruhi fisiologis ternak, selain dari konsumsi pakan. Proses pelepasan panas tubuh dapat dilihat dari semakin meningkatnya frekuensi nafas dan denyut jantung, karena

jantung memegang peranan penting untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Darah berperan membawa oksigen, nutrien pakan, dan karbondioksida. Respon fisiologis yang dihasilkan yaitu perubahan frekuensi nafas dan denyut jantung dalam upaya termoregulasi (Mefriyanto, 2017).

Jantung merupakan organ berongga dengan otot yang mampu mendorong darah ke berbagai bagian tubuh. Jantung berkontraksi secara periodik untuk menjamin kelangsungan sirkulasi darah (Isnaeni, 2019). Ternak yang mengalami peningkatan temperatur suhu lingkungan yang tinggi atau rendah maka menyebabkan denyut jantung juga meningkat. Peningkatan denyut jantung terjadi akibat peningkatan beban panas tubuh, konsumsi pakan, aktivitas, serta kondisi lingkungan (Sulistyowati dkk., 2019). Menurut Yani dan Purwanto (2006), denyut jantung sapi FH yang sehat pada daerah nyaman (suhu tubuh  $38,6^{\circ}\text{C}$ ) adalah 60–70 kali/menit dengan frekuensi nafas 10–30 kali/menit.

Aktivitas jantung juga dikontrol oleh hormon-hormon tertentu, seperti noradrenalin dan adrenalin, asetilkolin dan catecholamine. Hormon noradrenalin dan adrenalin meningkatkan ritme kontraksi jantung dengan meningkatkan daya hantar natrium ( $\text{Na}^+$ ) dan konsekuensinya meningkatkan depolarisasi sel-sel nodus jantung. Asetilkolin dihasilkan oleh serabut saraf parasimpatetik yang memperlambat ritme denyut jantung. Rangsangan kuat saraf parasimpatetik (saraf vagus) dapat menghentikan denyut jantung beberapa detik, kemudian bila rangsangan berhenti denyut jantung akan berkurang sampai 20–30 kali per menit (Sonjaya, 2012).

Frekuensi respirasi merupakan salah satu upaya ternak dalam menyeimbangkan panas tubuhnya. Frekuensi respirasi dipengaruhi oleh beberapa

faktor, diantaranya adalah ukuran tubuh, umur, aktifitas fisik, kegelisahan, suhu lingkungan, kebuntingan, adanya gangguan pada saluran pencernaan, kondisi kesehatan hewan, posisi hewan, dan lingkungan. Kenaikan frekuensi respirasi ini terjadi akibat mekanisme pembuangan panas tubuh oleh sapi untuk menjaga suhu tubuh tetap normal. Semakin tinggi suhu udara akan semakin meningkat pula tambahan panas yang diterima oleh sapi, sehingga sapi berusaha meningkatkan pembuangan panas tubuh dengan melakukan penurunan volume tidal (volume inspirasi dan ekspirasi) (Serang dkk., 2016). Bersamaan dengan peningkatan suhu lingkungan, reaksi pertama ternak dalam menghadapi keadaan adalah dengan panting (terengah-engah) dan *sweating* (berkeringat berlebihan) (Syaikullah dkk., 2020).

Suhu rektal merupakan salah satu bentuk pemeriksaan yang cukup akurat untuk dapat menentukan suhu internal dari tubuh hewan. Keadaan lingkungan berpengaruh terhadap suhu rektal, seperti perbedaan suhu tubuh hewan pada pagi dan sore hari (Foeh dkk., 2021). Kenaikan atau penurunan sebesar 1°C atau kurang dalam suhu rektal mampu mengurangi kinerja sebagian besar spesies ternak, sehingga berpengaruh pada suhu tubuh yang merupakan salah satu respon fisiologis terhadap cekaman panas (Novianti dkk., 2013). Rataan nilai fisiologis normal pada sapi perah dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2 Rataan Nilai Fisiologis Normal Pada Sapi Perah

<b>Parameter</b>	<b>Nilai Normal</b>
Frekuensi Respirasi (kali/menit)*	24 – 37
Denyut Jantung (kali/menit)**	54 – 84
Suhu Rektal (°C) ***	38,2 – 39,10

Sumber: \*) Frandson (1996)

\*\* ) Sudrajat dan Adiarto (2011)

\*\*\*) Suherman dkk (2013)

Konsumsi pakan merupakan jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ternak. Konsumsi adalah bagian yang penting untuk mengevaluasi kualitas pakan. Konsumsi pakan dapat dihitung dengan mengurangi pakan pemberian dengan pakan sisa. Jumlah konsumsi pakan yang mengandung energi tinggi akan berdampak pada peningkatan laju metabolisme meningkat. Peningkatan laju metabolisme berpengaruh terhadap meningkatnya produksi panas tubuh. Produksi panas tubuh yang terus meningkat berpotensi menjadi cekaman panas, sapi melakukan proses termoregulasi untuk menjaga kondisi tubuh ternak dalam kondisi normal (thermoneutral zone). Cekaman panas dapat diketahui dari peningkatan respon detak jantung, frekuensi respirasi dan suhu rektal yang melebihi batas normal. Konsumsi yang meningkat berbanding lurus dengan panas metabolisme yang dihasilkan (Wisnuwati dkk., 2014).