

Pengaruh Pemberian Pakan Suplemen dalam Ransum Lengkap terhadap Status Faali Pedet Sapi Perah yang Dipelihara di Dataran Tinggi

The Effect of Feed Supplement Provision on Complete Ration to Dairy Calves Physiological Status Reared in Highlands

Ramdan Agus Saputra¹, Novi Mayasari¹, U. Hidayat Tanuwiria^{1*}

Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2020 – Maret 2021 di Kandang Koloni Tarumajaya Koperasi Peternakan Bandung Selatan (KPBS) Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh pemberian pakan suplemen terhadap status faali pedet sapi perah yang dipelihara di dataran tinggi dan mengetahui perlakuan mana yang memberikan pengaruh terbaik terhadap status faali pedet sapi perah yang dipelihara di dataran tinggi. Rancangan yang digunakan merupakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 5 kelompok. Kelompok disusun berdasarkan bobot badan, kelompok 1 = 81-92 kg, kelompok 2 = 96-112 kg, kelompok 3 = 113-136 kg, kelompok 4 = 129-163 kg, dan kelompok 5 = 171-178 kg. Ransum basal (kontrol) terdiri atas 60% hijauan + 40% konsentrat; P1= 60% hijauan + 37% konsentrat + 3% protein by-pass, P2= 60% hijauan + 35% konsentrat + 3% protein bypass + 2% Ca-PUFA, P3 = 60% hijauan + 33% konsentrat +3% protein bypass + 2% Ca-PUFA + 2% mineral organik. Pakan suplemen dicampurkan ke dalam konsentrat. Data dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan uji lanjut berjarak Duncan. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap status faali pedet sapi perah yang dipelihara di dataran tinggi pada pagi, siang, dan sore hari.

Kata Kunci: Pedet Sapi Perah, Protein By-Pass, Ca-PUFA, Mineral Organik

Abstract

This study was conducted at Kandang Koloni Tarumajaya Koperasi Peternakan Bandung Selatan (KPBS) Pangalengan District in Bandung Regency December 2020 – March 2021. The purpose of this research is to determine the effect of supplementary feed supplements on the physiological status of dairy calves raised in highlands and too determine the treatment that gave the best result. This study used a randomized block design experimental design with 4 dietary treatments and 5 blocks. Blocks arranged based on body weight, block 1 = 81-92 kg, block 2 = 96-112 kg, block 3 = 113-136 kg, block 4 = 129-163 kg, dan block 5 = 171-178 kg. Basal ration (control) contained 60% forage + 40% concentrate; P1 = 60% forage + 37% concentrate + 3% protein by-pass, P2= 60% forage + 35% concentrate + 3% Protein bypass + 2% Ca-PUFA, P3 = 60% forage + 33% concentrate +3% protein bypass + 2% Ca-PUFA + 2% organic mineral. Feed supplement mixed into concentrate. Data was analyzed using analysis of variance (ANOVA) and post hoc test using Duncan's Multiple Range Test. The results showed that the treatment had no significant effect ($P>0.05$) on dairy calves' physiological status raised in the highlands in the morning, afternoon, and evening.

Keywords: Calves, Physiological Status, By-Pass Protein, Ca-PUFA, Organic Mineral.

PENDAHULUAN

Pemeliharaan pedet harus diperhatikan untuk mendapatkan calon indukan yang baik. Pedet sapi perah dapat tumbuh dengan optimal ketika dipelihara pada lingkungan dengan batas maksimum dan minimum temperatur dan kelembaban yang berada pada zona nyaman atau berada pada thermonetral zone. Peternakan sapi perah terkonsentrasi di wilayah dataran tinggi seperti Lembang (1200 mdpl) dan Pangalengan (1500 mdpl). Hal tersebut karena kondisi iklimnya yang hampir sama dengan negara asal sapi perah FH yaitu pada negara dengan iklim *temperate*. Namun dengan adanya peningkatan suhu yang disebabkan oleh pemanasan

global maka terdapat kemungkinan temperatur di wilayah dataran tinggi juga ikut meningkat sehingga dapat menyebabkan stres pada sapi perah terutama pada pedet dengan kondisi tubuh yang rentan terhadap stres. Selain karena pemanasan global, peningkatan temperatur lingkungan di Pangalengan juga disebabkan oleh adanya pembangunan PLTU di wilayah Wayang Windu yang masih termasuk dalam Kecamatan Pangalengan.

Dampak negatif dari cekaman panas dapat mempengaruhi perubahan respon fisiologis dan tingkah laku ternak. Status faali meliputi suhu rektal, frekuensi respirasi dan denyut jantung dapat menjadi parameter yang digunakan sebagai indikator kesehatan, tingkat stres yang diterima,

daya adaptasi dan tingkat kenyamanan ternak terhadap lingkungannya. Salah satu upaya menanggulangi efek dari cekaman panas di antaranya pemberian pakan suplemen, sehingga kondisi fisiologis pedet sapi perah tetap stabil. Jenis pakan dapat mempengaruhi produksi panas tubuh akibat metabolisme yang terjadi dalam pembentukan energi. Manipulasi pakan dilakukan untuk menjaga kondisi fisiologis pedet sapi perah tetap berada pada rentang normal.

Pakan merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi produktivitas ternak dan manipulasi pakan sering dilakukan untuk meningkatkan produktivitas ternak. Pakan pedet sapi perah terdiri dari hijauan dan konsentrat. Pakan suplemen ditambahkan agar kandungan nutrisi yang terkandung semakin lengkap dengan tujuan untuk membantu proses pencernaan dan absorpsi zat pakan, membantu proses metabolisme, suplai antioksidan, meningkatkan imunitas dan meningkatkan kesehatan ternak yang pada akhirnya meningkatkan produksi ternak. Protein by-pass, Ca-PUFA, mineral Zn, Cu, Cr, dan Se organik dapat menjadi komponen-komponen untuk penyusunan pakan suplemen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan suplemen dalam ransum lengkap terhadap status faali pedet sapi perah yang dipelihara didataran tinggi dan mengalami cekaman panas.

METODOLOGI

Hewan, Waktu, dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kandang Koloni Tarumajaya Koperasi Peternakan Bandung Selatan (KPBS) Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2020 – Maret 2021. Ternak yang digunakan pada penelitian ini adalah 20 ekor pedet sapi perah jenis Friesian Holstein umur 4-8 bulan dengan bobot badan 81-178 kg milik KPBS. Pakan yang diberikan berupa hijauan, konsentrat dan pakan suplemen. Hijauan yang diberikan merupakan tebon jagung segar yang telah dicacah terlebih dahulu, sementara konsentrat yang digunakan merupakan produksi dari KPBS sendiri (Tabel 1). Pakan suplemen yang digunakan terdiri atas tepung ikan terproteksi tanin (TI-T), Ca- PUFA, Mineral Organik (Cu, Zn, Se, dan Cr organik) yang dibuat di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjajaran. Ransum disusun berdasarkan kebutuhan bahan kering pedet sapi perah dengan bobot badan 81-178 kg yaitu 2,32% dari bobot badan (Tabel 2; NRC, 2001).

Desain Eksperimental dan Analisis Statistik

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan dan lima kelompok berdasarkan bobot badan, sehingga didapatkan 20 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan yaitu:

P0 = 60% Hijauan + 40% Konsentrat (kontrol)

P1 = 60% Hijauan + 37% Konsentrat + 3% Protein by-pass

P2 = 60% Hijauan + 35% Konsentrat + 3% Protein bypass + 2% Ca-PUFA

P3 = 60% Hijauan + 33% Konsentrat + 3% Protein bypass + 2% Ca-PUFA + 2% Mineral organik

Sementara kelompok bobot badan pedet yang disusun yaitu :

Kelompok 1 = 81-92 kg

Kelompok 2 = 96-112 kg

Kelompok 3 = 113-136 kg

Kelompok 4 = 129-163 kg

Kelompok 5 = 171-178 kg

Penelitian diawali dengan masa adaptasi pakan selama 1 minggu (7 hari), kemudian dilanjutkan dengan tahap pengamatan selama 12 pekan (84 hari). Peubah yang diamati dari pedet sapi perah ialah suhu rektal, frekuensi denyut jantung, dan frekuensi respirasi. Pengukuran setiap peubah dilakukan dikandang individu pedet sapi perah. Suhu rektal diukur dengan menggunakan termometer klinis. Pengukuran dilakukan dengan cara memasukan termometer klinis ke dalam rektal ternak sedalam ± 5 cm selama 1 menit atau sampai alat tersebut berbunyi, kemudian suhu yang tertera pada termometer dilihat (Aditia dkk., 2017). Frekuensi denyut jantung dihitung menggunakan stetoskop dengan mengukur jumlah detakan di bagian dada kiri atas, dekat tulang axila sebelah kiri (dekat ketiak) (Mariana, 2019).

Frekuensi respirasi dihitung dengan cara menempelkan stetoskop di dada untuk menghitung respirasi (inspirasi dan ekspirasi) (Mariana, 2019). Pengukuran frekuensi denyut jantung dan frekuensi respirasi dilakukan selama 1 menit sebanyak 3 kali lalu dirata-ratakan. Pengambilan data peubah dilakukan setiap dua minggu sekali selama 3 hari berturut-turut pada pagi hari (05.00 WIB), Siang hari (13.00 WIB) dan Sore hari (16.00 WIB). Suhu dan kelembapan direkam oleh data logger setiap satu jam sekali, lalu THI dihitung menggunakan rumus Mader dkk., (2006):

$$THI = (0,8 \times T) + [(RH/100) \times (T - 14,4) + 46,4$$

dengan T sebagai suhu ($^{\circ}C$) dan RH sebagai kelembapan (%). Suhu rektal, frekuensi denyut jantung, dan frekuensi respirasi dianalisis menggunakan sidik ragam, kemudian perbedaan antar perlakuan pada peubah yang diamati setiap perlakuan pakan diketahui melalui uji jarak berganda duncan. Korelasi antara THI dan peubah diketahui menggunakan metode pearson correlation product moment. Menurut Sugiyono (2013) penentuan koefisien korelasi dengan metode *pearson correlation product moment* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x_i)^2\} - \{n \sum y^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

dengan r_{xy} sebagai koefisien korelasi pearson, x_i sebagai variabel x , y_i sebagai variabel y , dan n sebagai banyak sampel.

Tabel 1. Kandungan Nutrien Bahan Pakan Penyusun Ransum yang Digunakan untuk Perlakuan

Zat Makanan	Tebon Jagung ¹	Konsentrat ¹	Tepung Ikan Terproteksi Tanin (Protein by-pass) ²	Minyak Kacang Tanah Terproteksi Kalsium (Ca-PUFA) ²	Mineral Organik (Cu, Zn, Se, dan Cr Organik) ²
Air (%)	86,74	6,28	17,09	2,44	4,90
Abu (%)	6,41	7,40	32,29	6,85	4,83
Protein Kasar (%)	10,73	20,24	28,56	1,60	20,74
Lemak Kasar (%)	5,54	11,18	12,58	45,44	9,61
Serat Kasar (%)	34,04	15,00	0,77	6,42	2,88
BETN ³	43,27	46,18	25,80	39,69	61,93
TDN ⁴	57,04	74,03	80,64	98,00	96,90

¹Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak (2021)

²Tanuwiria dkk. (2018)

³Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

⁴Total Digestible Nutrient

Tabel 2. Kandungan Zat Makanan Ransum Penelitian

Kandungan Zat Makanan	Ransum Penelitian			
	P0	P1	P2	P3
Air (%)	6,56	6,69	6,66	6,64
Abu (%)	6,81	7,10	7,10	7,08
Protein Kasar (%)	14,53	14,63	14,48	14,49
Lemak Kasar (%)	7,80	7,81	8,09	8,07
Serat Kasar (%)	26,42	26,25	26,18	26,09
BETN	44,43	44,19	44,14	44,26
TDN	52,54	52,62	52,82	53,00

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Suhu Rektal

Suhu rektal pada pedet sapi perah di Kandang Koloni Tarumajaya KPBS pada pagi – sore hari berkisar antara 38,36±0,36 - 39,00±0,26°C. Kondisi suhu rektal ini berada pada kisaran normal sesuai dengan pernyataan Bohlen dan Rollin (2018) yang menyatakan bahwa kisaran suhu rektal normal untuk pedet sapi perah yaitu 100 – 102,5°F atau sama dengan 37,78 – 39,17°C.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian protein by-pass, Ca-PUFA, dan mineral organik dalam ransum lengkap berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$, Tabel 3) terhadap suhu rektal pedet sapi perah yang dipelihara di dataran tinggi pada pagi, siang dan sore hari. Pemberian protein by-pass, Ca-PUFA, dan mineral organik tidak memberikan pengaruh terhadap suhu rektal, disebabkan karena pedet sapi perah di Kandang Koloni Tarumajaya KPBS tidak mengalami cekaman panas dan berada pada kondisi iklim yang sesuai sehingga pedet sapi

perah merasa nyaman. Suherman dkk., (2013) menyatakan bahwa sapi perah dapat hidup dengan nyaman dan berproduksi secara optimum bila faktor - faktor internal dan eksternal berada dalam batasan - batasan normal yang sesuai dengan kebutuhan hidupnya. Faktor - faktor yang mempengaruhi nilai suhu rektal antara lain yaitu bangsa ternak, aktivitas ternak, kondisi kesehatan ternak, dan kondisi iklim (Frandsen, 1996). Selanjutnya dilakukan pengukuran THI pada pagi, siang dan sore hari. THI merupakan interaksi antara suhu lingkungan dan kelembapan yang merupakan bagian dari kondisi iklim. Pedet sapi perah di Kandang Koloni Tarumajaya KPBS tidak mengalami cekaman panas karena nilai THI yang masih dalam rentang nyaman untuk pedet sapi perah yaitu dibawah 72. Hal ini sesuai dengan penelitian Novianti dkk., (2013) yang melaporkan bahwa pada pagi hari dengan suhu 22°C dan THI 68 (THI < 72) merupakan kondisi lingkungan yang nyaman dan tidak menyebabkan stres pada ternak.

Tabel 3. Suhu Rektal pada Setiap Pengukuran Waktu

Kelompok	Waktu	Perlakuan			
		P0	P1	P2	P3
.....°C.....					
1	Pagi Hari	38,63	39,45	37,82	38,62
2		38,63	38,31	38,16	38,38
3		38,37	38,34	38,24	38,44
4		38,06	37,74	38,72	38,06
5		38,24	38,30	38,28	38,40
Rata-rata		38,39±0,25	38,43±0,62	38,24±0,32	38,38±0,20
1	Siang Hari	39,11	39,88	38,92	38,93
2		38,80	38,78	38,65	38,78
3		38,70	38,75	38,76	38,90
4		38,56	38,46	38,93	38,59
5		38,52	38,58	38,72	38,60
Rata-rata		38,74±0,24	38,89±0,57	38,80±0,12	38,76±0,16
1	Sore Hari	39,32	39,72	39,12	39,11
2		39,07	39,02	38,84	39,18
3		38,90	38,89	38,81	39,15
4		38,81	38,65	39,37	38,65
5		38,94	38,86	38,82	38,92
Rata-rata		39,00±0,20	39,03±0,41	38,99±0,25	39,00±0,22

Nilai THI di Kandang Koloni Tarumajaya KPBS pada saat dilakukannya penelitian yaitu paling tinggi yaitu pada siang hari 71,29±2,29, lalu pada sore hari 66,69±1,17, dan nilai THI paling rendah yaitu pagi hari 62,63±1,01 dengan rata-rata 66,87±4,33. Nilai tersebut berbeda dengan nilai THI pada bulan Desember 2019 yang lebih tinggi yaitu 74,39±1,91 sehingga terdapat ΔTHI sebesar 7,52, perbedaan tersebut diakibatkan oleh adanya perbedaan cuaca. Korelasi antara suhu rektal dan THI dianalisis menggunakan metode pearson correlation product moment. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara suhu rektal dan THI ($r = 0,492$, $n = 63$, $P < 0,01$). Peningkatan suhu rektal terjadi pada pagi hari (38,36±0,36°C) menuju siang hari (38,80±0,30°C), mengikuti kenaikan nilai THI dari 62,63±1,01 menjadi 71,29±2,29. Hal tersebut disebabkan karena suhu rektal sangat berkaitan dengan atribut fisiologis yang berhubungan dengan cekaman panas seperti THI (McManus dkk., 2009). Namun pada siang hari menuju sore hari suhu rektal meningkat dari 38,80±0,30°C menjadi 39,00±0,26°C seiring menurunnya nilai THI dari 71,29±2,29 menjadi 66,69±1,17. Brown-Brandl dkk., (2005) menyatakan bahwa perubahan pada

temperatur tubuh memerlukan waktu untuk menyesuaikan dengan temperatur lingkungan.

Berdasarkan Tabel 3 dan hasil sidik ragam, bobot badan memiliki pengaruh ($P < 0,05$) pada suhu rektal pedet sapi perah pada siang hari. Suhu rektal menurun seiring dengan bertambahnya bobot badan pedet sapi perah. Hal tersebut berhubungan dengan bobot badan pedet yang akan mempengaruhi produksi panas pedet. Hal ini juga berhubungan dengan laju metabolisme yang seiring menurun dengan berkembangnya ternak. Delfita (2019) menyatakan bahwa laju metabolisme per unit massa tubuh berhubungan dengan ukuran tubuh hewan.

Pengaruh Perlakuan terhadap Frekuensi Denyut Jantung

Frekuensi denyut jantung pada pedet sapi perah di Kandang Koloni Tarumajaya KPBS pada pagi – sore hari berkisar antara $93,14 \pm 5,82$ - $106,02 \pm 4,37$ detakan/menit. Frekuensi denyut jantung pedet sapi perah di Kandang Koloni Tarumajaya KBPS cenderung sedikit lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Bohlen dan Rollin (2018) yang melaporkan bahwa frekuensi denyut jantung pedet sapi perah normal detakannya dua kali lebih cepat dibanding sapi dewasa yaitu berkisar antara 100 - 140 detakan/menit. Hal tersebut disebabkan oleh umur pedet sapi perah pada penelitian yang dilakukan cukup bervariasi yaitu dari umur 4 – 8 bulan, dimana umur mempengaruhi nilai dari frekuensi denyut jantung sapi perah tersebut (Duke, 1942).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian protein by-pass, Ca-PUFA, dan mineral organik dalam ransum lengkap berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$, Tabel 4) terhadap frekuensi denyut jantung pedet sapi perah yang dipelihara di dataran tinggi pada pagi, siang, dan sore hari. Pemberian protein by-pass, Ca-PUFA, dan mineral organik tidak memberikan pengaruh terhadap frekuensi denyut jantung, disebabkan karena pedet sapi perah di Kandang Koloni Tarumajaya KPBS tidak mengalami cekaman panas dan berada pada kondisi iklim mikro yang sesuai sehingga pedet sapi perah merasa nyaman. Kargar dkk., (2015) menyatakan bahwa indeks suhu dan kelembapan yang efektif atau nyaman merupakan faktor lingkungan yang mempengaruhi kesejahteraan sapi perah.

Variasi dalam frekuensi denyut jantung ini dipengaruhi beberapa faktor seperti besar dan umur sapi perah, aktivitas, pencernaan, lama tidur, dan kondisi patologi sapi perah (Dukes, 1942). Selain itu, iklim mikro, produktivitas ternak dan tingkat konsumsi pakan juga memberikan pengaruh terhadap frekuensi denyut jantung (Mariana dkk., 2019). Selanjutnya nilai THI diukur pada pagi, siang dan sore hari dengan cara merekam suhu dan kelembapan kandang menggunakan data logger. Terdapat adanya perbedaan nilai THI di Kandang Koloni Tarumajaya pada saat penelitian (rata-rata $66,87 \pm 4,33$) dan data pada Desember 2019 (rata-rata $74,39 \pm 1,91$) dengan $\Delta THI = 7,52$ yang disebabkan oleh adanya perbedaan cuaca.

Cekaman panas dapat dilihat dari nilai THI pada lingkungan tersebut. Frekuensi denyut jantung masih dalam kisaran normal karena THI pada Kandang Koloni Tarumajaya sesuai dengan kebutuhan pedet sapi perah yaitu di bawah 72, menunjukkan bahwa pedet sapi perah tidak mengalami stres akibat pengaruh dari suhu dan kelembapan. Korelasi antara frekuensi denyut jantung dan THI dianalisis menggunakan metode pearson correlation product moment. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara frekuensi denyut jantung dan THI ($r = 0,438$, $n = 63$, $P < 0,01$). Peningkatan frekuensi denyut jantung terjadi pada pagi hari menuju siang hari dari $93,14 \pm 5,82$ detakan/menit menjadi $101,45 \pm 5,10$ detakan/menit disebabkan adanya kenaikan THI pada pagi hari menuju siang hari dari $62,63 \pm 1,01$ menjadi $71,29 \pm 2,29$. Hal ini sejalan dengan penelitian Kovacs dkk., (2018) yang menunjukkan bahwa frekuensi denyut jantung meningkat seiring dengan adanya peningkatan nilai THI. Peningkatan frekuensi denyut jantung ini terjadi karena sistem kardiorespirasi dipengaruhi salah satunya oleh temperatur lingkungan (Marai dkk., 2007). Namun terjadi peningkatan denyut jantung pada siang hari menuju sore hari dari $101,47 \pm 2,82$ detakan/menit menjadi $107,11 \pm 2,92$ detakan/menit, seiring dengan penurunan nilai THI dari siang hari menuju sore hari dari $71,29 \pm 2,29$ menjadi $66,69 \pm 1,17$. Peningkatan frekuensi denyut jantung seiring menurunnya nilai THI ini disebabkan karena tubuh ternak memerlukan waktu untuk menyesuaikan kembali dengan temperatur lingkungan (Brown-Brandl dkk., 2005).

Tabel 4. Frekuensi Denyut Jantung pada Berbagai Waktu Pengukuran

Kelompok	Waktu	Perlakuan			
		P1	P2	P3	P4
.....Denyut/menit.....					
1	Pagi Hari	94,17	111,24	97,30	99,29
2		89,17	88,81	96,97	91,56
3		90,60	93,65	95,02	98,09
4		83,86	89,09	92,75	88,95
5		90,14	86,71	93,83	91,65
Rata-rata		$89,59 \pm 3,72$	$93,90 \pm 10,02$	$95,17 \pm 1,97$	$93,91 \pm 4,52$
1	Siang Hari	102,52	111,18	103,96	108,21
2		100,98	99,11	105,92	100,89
3		103,17	105,19	104,06	109,16
4		93,91	95,37	100,13	98,30
5		94,35	93,32	101,71	97,57
Rata-rata		$98,99 \pm 4,51$	$100,83 \pm 7,34$	$103,16 \pm 2,26$	$102,83 \pm 5,50$
1	Sore Hari	106,68	118,05	108,26	110,85
2		101,70	104,29	110,00	107,76
3		108,95	101,89	107,78	108,98
4		100,87	101,95	108,33	104,95
5		100,81	101,49	103,13	103,59
Rata-rata		$103,80 \pm 3,77$	$105,53 \pm 7,08$	$107,50 \pm 2,58$	$107,23 \pm 2,95$

Berdasarkan Tabel 4 dan hasil sidik ragam, bobot badan memiliki pengaruh ($P < 0,05$) pada nilai frekuensi denyut jantung pedet sapi perah pada pagi, siang, dan sore hari. frekuensi denyut jantung cenderung menurun dengan bertambahnya bobot badan pedet sapi perah. Hal tersebut disebabkan karena produksi panas per unit bobot badan menurun seiring dengan pertumbuhan ternak (Freetly dkk., 2002).

Pengaruh Perlakuan terhadap Frekuensi Respirasi

Frekuensi respirasi pada pedet sapi perah di Kandang Koloni Tarumajaya KPBS pada pagi – sore hari berkisar antara 30,51±5,30 - 36,51±6,10 respirasi/menit. Kisaran frekuensi respirasi tersebut masih termasuk kisaran frekuensi respirasi pedet sapi perah yang normal yaitu 30 - 60 respirasi/menit (Bohlen dan Rollin, 2018).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian protein by-pass, Ca-PUFA, dan mineral organik dalam ransum lengkap berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$, Tabel 5) terhadap frekuensi respirasi pedet sapi perah yang dipelihara di dataran tinggi pada pagi, siang, dan sore hari. Pemberian protein by-pass, Ca-PUFA, dan mineral organik tidak memberikan pengaruh terhadap frekuensi respirasi, disebabkan karena pedet sapi perah di Kandang Koloni Tarumajaya KPBS tidak mengalami cekaman panas dan berada pada kondisi iklim mikro yang sesuai sehingga pedet sapi perah merasa nyaman. Menurut Payne (1990) menyatakan bahwa penampilan produktivitas ternak dipengaruhi oleh lingkungan terutama suhu, kelembapan, dan radiasi matahari.

Kelly (1984) menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi frekuensi respirasi diantaranya adalah aktifitas, kondisi kesehatan, posisi ternak, umur, kegelisahan, kebuntingan, ukuran tubuh, dan temperatur lingkungan. Pengukuran THI dilakukan pada pagi, siang dan sore hari sehingga dapat diketahui apakah pedet sapi perah terkena cekaman panas atau tidak. Adanya perbedaan nilai THI di Kandang Koloni Tarumajaya pada saat penelitian (rata-rata 66,87±4,33) dan data pada Desember 2019 (rata-rata 74,39±1,91) dengan Δ THI = 7,52, disebabkan oleh adanya perbedaan cuaca. THI pada saat penelitian berada di bawah 72 yang menunjukkan pedet sapi perah di Kandang Koloni Tarumajaya berada pada lingkungan yang nyaman dan tidak terkena cekaman panas sehingga pedet sapi perah memiliki frekuensi respirasi dalam kisaran normal.

Guna mengetahui korelasi antara frekuensi respirasi dan THI maka data dianalisis menggunakan metode pearson correlation product moment. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara frekuensi respirasi dan THI ($r = 0,456$, $n = 63$, $P < 0,01$). Berdasarkan tabel 5, peningkatan frekuensi respirasi terjadi pada pagi hari menuju siang hari, dari 30,51±5,30 respirasi/menit menjadi 36,51±6,10 respirasi/menit sejalan dengan peningkatan THI pada pagi menuju siang dari 62,63±1,01 menjadi 71,29±2,29. Peningkatan frekuensi respirasi ini disebabkan oleh perubahan suhu dan kelembapan lingkungan yang ditandai dengan perubahan nilai THI. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Upadhyay dkk., (2009) yang melaporkan bahwa nilai frekuensi respirasi lebih tinggi didapatkan ketika ternak sapi terekspose oleh kenaikan suhu dan kelembapan. Peningkatan frekuensi respirasi merupakan upaya pedet sapi perah untuk meningkatkan mekanisme evaporasi dengan cara mendisipasi panas tubuh (Rashamol dkk., 2018). Setelah mengalami peningkatan frekuensi

respirasi pada pagi menuju siang hari, frekuensi respirasi mengalami sedikit penurunan pada siang menuju sore hari dari 36,51±6,10 respirasi/menit menjadi 36,06±6,36 respirasi/menit, seiring dengan penurunan nilai THI dari 71,29±2,29 menjadi 66,69±1,17. Penurunan tersebut sejalan dengan pernyataan Legates dkk., (1991) yang menyatakan bahwa frekuensi respirasi akan menurun ketika di bawah thermo neutral zone dan meningkat ketika berada di atas temperatur kritis.

Tabel 5. Frekuensi Respirasi pada Setiap Satuan Waktu

Kelompok	Waktu	Perlakuan			
		P1	P2	P3	P4
Respirasi/menit.....					
1	Pagi Hari	34,75	50,06	28,68	29,24
2		30,35	28,51	27,29	33,05
3		24,89	29,60	28,33	35,08
4		27,81	27,81	30,55	29,89
5		27,32	31,25	30,03	25,62
Rata-rata		29,02±3,74	33,45±9,38	28,98±1,32	30,58±3,65
1	Siang Hari	43,37	58,43	39,06	34,79
2		37,81	32,35	32,78	39,73
3		30,63	34,56	35,22	38,83
4		31,75	33,22	35,56	37,76
5		34,27	31,43	35,78	32,84
Rata-rata		35,57±5,16	38,00±11,48	35,68±2,24	36,79±2,89
1	Sore Hari	43,03	55,59	39,02	35,17
2		36,94	33,76	32,46	46,24
3		28,30	32,05	31,65	40,44
4		32,59	32,56	35,83	35,89
5		32,24	30,05	35,01	32,29
Rata-rata		34,62±5,61	36,80±10,59	34,79±2,93	38,01±5,45

KESIMPULAN

Pemberian pakan suplemen (protein by-pass, Ca-PUFA, dan mineral organik) tidak memberikan pengaruh terhadap status faali meliputi suhu rektal, frekuensi denyut jantung, dan frekuensi respirasi pada pedet sapi perah yang dipelihara di dataran tinggi karena pedet sapi perah tidak mengalami cekaman panas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Rektor Universitas Padjadjaran yang telah mendukung penelitian ini melalui skema *Academic Leadership Grant* (ALG). Terima kasih pula penulis ucapkan kepada Koperasi Peternakan Bandung Selatan (KPBS) Pangalengan yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditia, E. L., A. Yani, dan A. E. Fatolah. (2017). Respon Fisiologis Sapi Bali Pada Sistem Integrasi Kelapa Sawit Berdasarkan Kondisi Lingkungan Mikroiklimat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 5(1): 23-28.
- Bohlen, J. dan E. Rollin. (2018). *Calf Health Basics*. UGA Cooperative Extension Bulletin 1500. University of Georgia. 1-7.
- Brown-Brandl, T. M., R. A. Eigenberg, J. A. Nienaber, dan G. L. Hahn. (2005). Dynamic response indicators of heat stress in shaded and non-shaded feedlot cattle. *Anal. Indic. Eng.* 90, 451-462.
- Delfita, R. (2019). *Fisiologi Hewan Komparatif*. Prenadamedia Group. Jakarta.
- Duke, H. H. (1942). *The Physiology of Domestic Animals*. Comstock Publishing Co. New York. 721.

- Frandsen, R. D. (1996). *Anatomi dan Fisiologi Ternak*. Diterjemahkan oleh B. Srigandono dan K. Praseno. Gajahmada University Press. Yogyakarta
- Freetly, H. C., J. A. Nienaber dan T. Brown- Brandl. (2002). Relationships Among Heat Production, Body Weight, and Age in Finnsheep and Rambouillet Ewes. *J. Anim. Sci.* 80:825-832.
- Kargar, S., G. R. Ghorbani, V. Fievez, dan D. J. Schingoethe. (2015). Performance, Bioenergetic Status, and Indicators of Oxidative Stress of Environmentally Heat-Load Holstein Cows in Response to Diets Inducing Milk Fat Depression. *Journal of Dairy Science.* 98:1–13.
- Kelly, W. R. (1984). *Veterinary Clinical Diagnosis*. Bailliere Tindall. London
- Kovacs, L., F. L. Kezer, F. Ruff, V. Jurkovich, dan O. Szenci. (2018). Assessment of Heat Stress in 7-week Old Dairy Calves With Non-Invasive Physiological Parameters in Different Thermal Environments. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200622>.
- Legates, J. E., B. R. Farthing, R. B. Casady, dan M. S. Barrada. (1991). Body Temperature And Respiratory Rate of Lactating Dairy Cattle Under Field and Chamber Conditions. *J. Dairy Sci.* 72:2491-2500.
- Mader, T. L., M. S. Davis, dan B. Brandl. (2006). Environmental Factors Influencing Heat Stress in Feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 84(1):712-719
- Marai I. F., A. A. El-Darawany, A. Fadiel, dan M. A. Abdel-Hafez. (2007). Physiological Traits as Affected by Heat Stress in Sheep. *Small Ruminant Research.* 71:1-2.
- Mariana, E., C. Sumantri, D. A. Astuti, A. Anggraeni, dan A. Gunawan. (2019). Mikroklimat, Termoregulasi dan Produktivitas Sapi Perah Friesians Holstein pada Ketinggian Tempat Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis.* 6(1):70-77.
- Novianti, J., B. P. Purwanto, dan A. Atabani. (2013). Respon Fisiologis dan Produksi Susu Sapi Perah FH Pada Pemberian Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) Dengan Ukuran Pemetongan Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan.* 1(3):138-146.
- NRC. (2001). *Nutrient requirement of Dairy Cattle*. National Academy Press. Washington DC.
- McManus, E., C. Prescott, G. R. Paludo, E. Bianchini, H. Louvandini, dan A. S. Mariani. (2009). Heat Tolerance in Naturalized Brazilian Cattle Breeds. *Livest. Sci.* 120, 256–264.
- Payne, W. J. A. (1990). *An Introduction of Animal Husbandry in The Tropics*. Longman Scientific and technical. New York.
- Rashamol, V. P., V. Sejian, M. Bagath, G. Krishnan, P. R. Archana, R. Bhatta. (2018). Physiological Adaptability of Livestock to Heat Stress. *J. Anim. Behav. Biometeorol.* 6:62-71.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta CV. Bandung
- Suherman, D., B. P. Purwanto, W. Manalu, dan I. G. Permana. (2013). Model Penentuan Suhu Kritis Pada Sapi Perah Berdasarkan Kemampuan Produksi Dan Manajemen Pakan. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia.* 8(2):121-138.
- Tanuwiria, U. H., I. Hernaman, I. Susilawati, dan B. Ayuningsih. (2018). Peningkatan Performa Produksi dan Reproduksi Sapi Perah Melalui Rekayasa Nutrisi Pakan. Laporan Penelitian Academic Leaderships Grant (ALG). Fakultas Peternakan. Universitas Padjajaran. Sumedang.
- Upadhyay, R. C., S. Sirohi, Ashutosh, S. V. Singh, A. Kumar, dan S. K. Gupta. (2009). Impact of Climate Change on Milk Production in India. *ICAR.* New Delhi. 104-106.