

Pengaruh Penambahan *Milk Replacer* Pada Pakan terhadap Respons Fisiologis pada Kambing Cross Boer Jantan

Mighuel Ariel Sharon Nainggolan*, Arif Qisthon, Sri Suharyati, Purnama Edy Santosa

Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Email penulis koresponden : mighuelnainggolan@gmail.com

ABSTRAK

KATA KUNCI:

Kambing cross boer jantan,
Milk Replacer,
Respons fisiologis,
Frekuensi respirasi,
Frekuensi Denyut jantung.)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan level pemberian *milk replacer* yang terbaik dalam ransum terhadap respons fisiologis kambing *cross boer* jantan. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan adalah P₀ : Ransum Basal 100 %, P₁ : Ransum Basal 97,56 % + *Milk replacer* 2,44 %, P₂ : Ransum Basal 95,24 % + *Milk replacer* 4,76 %, P₃ : Ransum Basal 93,03% + *Milk replacer* 6,97 %. Penelitian ini dilaksanakan pada Maret 2024 sampai April 2024, bertempat di Peternakan Kambing Kahfi Farm milik Bapak Feri yaitu. Jalan Terusan Raba Asyid, Gang Walet, Desa Fajar Baru, Kecamatan. Jati Agung, Kabupaten. Lampung Selatan. Kambing *cross boer* yang digunakan sebanyak 12 ekor dengan bobot awal 20,5 sampai 38,5 kg. Data respons fisiologis yang diperoleh dianalisis dengan *analysis of varian* (ANOVA). Kesimpulan penelitian ini adalah pemberian *milk replacer* tidak berpengaruh nyata terhadap frekuensi respirasi ($P>0,05$), denyut jantung ($P>0,05$), dan suhu rektal kambing *cross boer* jantan. Dengan demikian penambahan *milk replacer* dapat dilakukan hingga 6,97% kg dalam ransum.

ABSTRACT

KEYWORDS:

Male cross boer goats,
Milk replacer,
Physiological response,
Respiration frequency,
Heart rate frequency.

This research aims to determine the effect and level of providing the best milk replacer in the ration on the physiological response of male cross Boer goats. This research was carried out experimentally using a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and three replications. Treatments are P₀: Basal Ration 100%, P₁: Basal Ration 97.56% + Milk replacer 2.44%, P₂: Basal Ration 95.24% + Milk replacer 4.76%, P₃: Basal Ration 93.03% + Milk replacer 6.97%. This research was carried out from March 2024 to April 2024, at Mr Feri's Kahfi Farm Goat Farm, namely. Raba Asyid Canal Road, Alley Walet, Fajar Baru Village, District. Jati Agung, Regency. South Lampung. There were 12 Boer cross goats used

© 2024 The Author(s). Published by
Department of Animal Husbandry,
Faculty of Agriculture, University of
Lampung

This is an open access article under
the CC BY 4.0 license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

with an initial weight of 20.5 to 38.5 kg. The physiological response data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA). The conclusion of this study was that giving milk replacer had no significant effect on respiration frequency ($P>0.05$), heart rate ($P>0.05$), and rectal temperature of male cross Boer goats. Thus, the addition of milk replacer can be done up to 6.97% kg in the ration..

1. Pendahuluan

Kambing menjadi salah satu ternak penghasil daging yang banyak diminati di Indonesia, selain daging, kambing juga dapat dimanfaatkan kulit, susu, dan feses sebagai pupuk organik yang baik. Ternak kambing juga memiliki keunggulan tersendiri yaitu dalam hal pemeliharaannya yang cukup sederhana dibandingkan dengan beberapa jenis ternak lainnya, dan tidak membutuhkan modal yang banyak. Pemeliharaan kambing lebih mudah dilakukan dari pada ternak ruminansia besar lainnya, kambing cepat berkembangbiak dan pertumbuhan anaknya juga tergolong cepat, menurut (Mulyono dan Sarwono, 2010). Populasi ternak kambing meningkat setiap tahun hingga mencapai 18,5 juta ekor pada tahun 2022 (Badan Pusat Statistik, 2022).

Pakan merupakan salah satu faktor utama yang diperhatikan dalam beternak kambing. Pada umumnya masyarakat memanfaatkan limbah kebun atau hijauan di sekitar kandang menjadi pakan kambing. Komposisi pakan dapat dikatakan sempurna apabila mengandung protein, karbihidrat, lemak, air, vitamin dan mineral dalam bentuk hijauan dan kosentrat.. Dalam memenuhi kebutuhan kandungan pada pakan maka dibutuhkan suplemen nutrisi dari bahan pakan lainnya. Suplemen pakan merupakan suatu bahan campuran yang dicampurkan ke dalam pakan guna memenuhi kandungan nutrisi pada pakan, berupa bahan yang mengandung vitamin, mineral atau protein dalam jumlah yang besar (H. , Hartadi *et al.*, 1993). Salah satu bahan suplemen yaitu *milk replacer* yang mengandung protein dan energi yang cukup besar. Kandungan protein dan energi yang besar diharapkan dapat meningkatkan produksi pada kambing.

Milk replacer pada umumnya digunakan pada cembe untuk menggantikan susu yang tidak dihasilkan atau kurangnya susu dari indukan cembe tersebut. Kandungan nutrisi *milk replacer* yang baik dan masih berbentuk bahan kering dapat juga diberikan pada pakan sebagai feed supplement. Dibandingkan bahan feed supplement lainnya *milk replacer*

masih dapat dikatakan murah dalam segi harga, maka dari itu penelitian ini menggunakan bahan *milk replacer*.

Tingginya kandungan energi di dalam *milk replacer* dan konsumsi pakan yang berbeda akan meningkatkan kinerja metabolisme tubuh pada kambing sehingga dapat mempengaruhi respons fisiologis. Respons fisiologis kambing dapat dilihat dari frekuensi nafas, frekuensi denyut jantung, dan suhu rektalnya, jika suhu tubuh kambing naik akan membuat ternak menjadi tidak nyaman sehingga ternak akan melakukan thermoregulasi dengan cara meningkatkan frekuensi nafas dan frekuensi denyut jantung. Pemberian pakan yang berbeda akan menyebabkan kondisi fisiologis seperti frekuensi pernafasan, denyut jantung, dan suhu tubuh berbeda akibat perbedaan proses fermentasi atau metabolisme yang terjadi dalam tubuh, sehingga akan berpengaruh terhadap respons fisiologis dan produksi suatu ternak. Penambahan *milk replacer* pada pakan kambing jantan juga memiliki beberapa manfaat penting seperti mendukung produksi Sperma yang baik. *Milk replacer* yang mengandung nutrisi yang baik dapat mendukung produksi hormon dan sistem reproduksi kambing jantan.

Minimnya penggunaan *milk replacer* di Indonesia karena masih jarang ditemukan dipasar lokal sehingga peternak umumnya masih menggunakan limbah tanaman sebagai campuran pakan. Sampai saat ini belum banyak penelitian tentang pemberian *milk replacer* pada pakan terhadap respons fisiologis ternak kambing *Cross Boer*, sehingga perlu dilakukan penelitian ini.

2. Materi dan Metode

2.1. Materi

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang dengan tipe individu yang berjumlah 12 buah, *thermometer* rektal, *thermometer* wet and dry, stetoskop, stopwatch, timbangan gantung, dan timbangan digital untuk menimbang pakan, tali untuk mengikat kambing. terpal sebagai alas bahan pakan yang akan diaduk, cangkul untuk membantu mengaduk ransum, silo untuk tempat ransum basal, karung untuk wadah ransum. Bahan yang digunakan adalah kambing *cross boer* sebanyak 12 ekor, hijauan segar, ransum basal terdiri dari ampas gandum dan onggok, dan air minum yang diberikan secara *ad libitum* *milk replacer* dalam bentuk bubuk. Bahan analisis proksimat yaitu, bubuk katalisator, kertas saring, indikator PP, H₂SO₄ pekat, H₂SO₄ 0,2 N, NaOH 0,313 N, HCl, Aquadest, H₃BO₃.

2.2 Metode

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan dengan bobot kambing *cross boer* sebesar 20,5 sampai 38,5 kg. Penelitian ini menggunakan bahan pakan ransum basal dengan tambahan *milk replacer*. Kandungan nutrisi bahan pakan yang digunakan sebagai ransum basal.

Tabel 1. Kandungan nutrisi *milk replacer*

No.	Komposisi	Kandungan
1	Protein kasar	24 %
2	Energi	4.500 kkal/kg
3	Serat Kasar	01 %
4	TDN	90 %
5	Abu*	1,53%
6	Lemak kasar	5%
7	BK*	91,5%

Sumber: *Leaflet Nutrinos™*

*Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2023)

Tabel 2. Kandungan nutrisi ransum yang digunakan

Bahan Pakan	BK	PK	SK	LK	ABU	BETN
Onggok tanpa fermentasi	86,80	2,27	8,52	1,28	7,59	79,02
Ampas gandum	90,41	23,88	20,04	10,33	3,27	-
Silase daun singkong	25,89	21,56	14,30	12,87	11,46	36,20
Molases	30,23	8,30	-	-	-	-

Sumber : Hasil analisis proksimat Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2023)

Keterangan : BK (bahan kering), PK (protein kasar), LK (lemak kasar), SK (serat kasar), BETN (bahan ekstrak tanpa nitrogen)

Empat perlakuan yang diberikan dalam penelitian iniyaitu penambahan *milk replacer* pada ransum basal. Rincian perlakuan tersebut yaitu:

P₀ : Ransum Basal 100 %

P₁ : Ransum Basal 97,56 % + *Milk replacer* 2,44 %

P₂ : Ransum Basal 95,24 % + *Milk replacer* 4,76 %

P₃ : Ransum Basal 93,03 % + *Milk replacer* 6,97 %

2.2.1. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi persiapan kandang dan kambing, pembuatan ransum basal (onggok, ampas gandum, dan silase daun singkong), dan pelaksanaan penelitian.

2.2.2. Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah frekuensi respirasi, frekuensi denyut jantung, dan suhu rektal. Data fisiologis tersebut diambil setiap satu minggu sekali yaitu hari selasa selama 5 minggu. Pengambilan data dilakukan pada pukul 06.00 WIB, 10.00 WIB, 14.00 WIB, dan 18.00.WIB.

Pengukuran frekuensi napas dilakukan dengan cara menempelkan telapak tangan bagian luar kemudian diletakkan di depan hidung kambing selama satu menit (Rosmayanti *et al.*, 2019). Pengambilan data menggunakan alat *stopwacth* dengan tiga kali ulangan setiap pengukuran.

Pengukuran frekuensi denyut jantung dilakukan dengan menggunakan stetoskop yang didekatkan pada tulang aksila sebelah kiri (dada sebelah kiri) selama satu menit (Rosmayanti *et al.*, 2019) Pengambilan data menggunakan alat *stopwacth* dengan tiga kali ulangan setiap pengukuran.

Pengukuran suhu rektal dengan cara memasukkan termometer klinis digital ke dalam rektum kambing dan ujungnya menyentuh mukosa hingga terdengar bunyi alarm dari thermometer (1--2 menit) (Qisthon dan Hartono, 2019). Dilakukan dengan 3 kali ulangan.

2.2.3. Analisis Data

Data respons fisiologis yang diperoleh dianalisis dengan *analysis of varian* (ANOVA).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengaruh Perlakuan terhadap Frekuensi Respirasi Kambing *Cross Boer*

Hasil penelitian yang telah dianalisis dengan analisis varian ini didapati bahwa, perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap frekuensi pernapasan kambing *Cross Boer*. Rata-rata frekuensi respirasi pada kambing yang diamati berkisar $21,05\pm1,00$ -- $23,15\pm1,96$ kali/menit (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap frekuensi respirasi

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	(kali/menit)			
1	22,77	24,03	21,63	24,13
2	20,59	20,83	21,63	20,89
3	21,32	21,87	19,89	24,43
Rata-rata	21,56±1,11	22,24±1,63	21,05±1,00	23,15±1,96

Keterangan :

P₀ : Ransum Basal 100 %

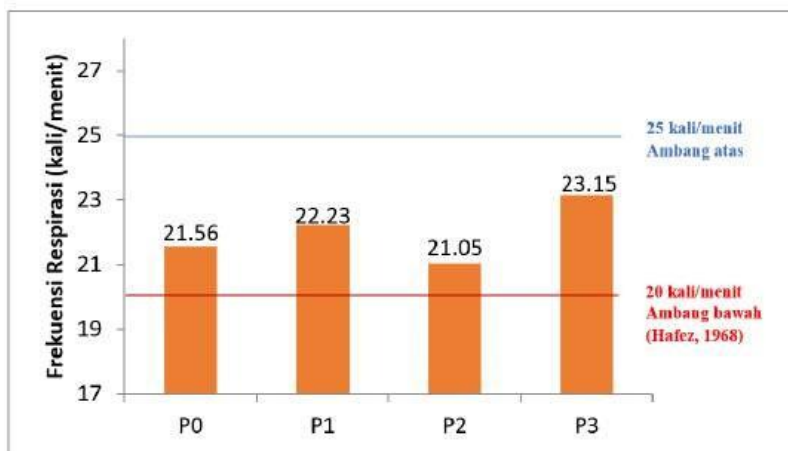
P₁ : Ransum Basal 97,56 % + *Milk replacer* 2,44 %

P₂ : Ransum Basal 95,24 % + *Milk replacer* 4,76 %

P₃ : Ransum Basal 93,03 % + *Milk replacer* 6,97 %

Hasil penelitian ini menunjukkan frekuensi respirasi pada kisaran normal. Hasil ini sesuai dengan pendapat Hafez (1968) bahwa pada normalnya kambing bernafas sebanyak antara 20 sampai 25 kali per menit. Penelitian ini menggunakan penambahan *milk replacer* pada pakan kambing dewasa yang seharusnya dijadikan susu pengganti untuk pedet tersebut, diformulasikan dengan kandungan protein yang dan energi yang cukup tinggi guna memenuhi nutrisi pedet. Tingginya konsumsi nutrisi seperti protein dan energi akan mempengaruhi laju respirasi pada ruminansia (Bluett *et al.*, 2001)). Secara umum kadar protein dan energi dalam pakan dapat mempengaruhi frekuensi respirasi hewan, akan tetapi hal tersebut bersifat kompleks dan dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk jenis hewan, usia, kondisi kesehatan, dan lingkungan.

Kurangnya pengaruh *milk replacer* terhadap respons fisiologis kambing disebabkan nutrisi pada pakan seperti protein dan energi lebih ditujukan untuk pertumbuhan jaringan tubuh. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Tillman *et al.* (1998) bahwa energi termetabolis digunakan tertuju pada kepentingan pemeliharaan jaringan tubuh.



Gambar 1. Rata-rata hasil frekuensi respirasi kambing

Secara rata-rata perlakuan P3 menunjukkan frekuensi respirasi yang relatif lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya (Gambar 1). Relatif tingginya respirasi P3 tersebut diduga disebabkan oleh penambahan jumlah *milk replacer* lebih tinggi pada pakan, sehingga meningkatkan konversi pakan. Pada penelitian yang serupa dari Fratama (2024), terdapat perbedaan yang sangat signifikan pada konversi ransumnya yaitu P0 $36,215 \pm 14,48$ dan pada P3 $12,888 \pm 1,66$. Pakan yang dikonversi dengan baik menghasilkan energi lebih banyak yang meningkatkan kinerja metabolisme. Peningkatan laju metabolisme menghasilkan produksi panas sehingga kambing akan meningkatkan frekuensi nafas untuk mengeluarkan panas yang berlebih dalam tubuh. Hal ini sesuai dengan pendapat Frandson (1992) yang menyatakan bahwa 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. Menurut penelitian Ali (1999), peningkatan konsumsi energi dan protein akan meningkatkan kebutuhan oksigen di dalam jaringan karena terjadinya peningkatan proses metabolisme tubuh, sehingga *heat tollerance coefficient* (HTC) akan meningkat pada kambing untuk memenuhi kebutuhan oksigen di dalam jaringan, sehingga perlu meningkatkan respirasi. Sistem metabolisme tubuh memerlukan oksigen untuk membakar glukosa dan lemak menjadi energi lebih intens, sehingga peningkatan respirasi dapat berfungsi untuk melepaskan panas sekaligus juga menyediakan oksigen yang dibutuhkan untuk proses metabolisme. Proses inilah yang menyebabkan meningkatnya laju respirasi cenderung relatif lebih tinggi pada P3.

3.2. Pengaruh Perlakuan terhadap Frekuensi Denyut Jantung Kambing *Cross Boer*

Penambahan *milk replacer* pada pakan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap frekuensi denyut jantung. Rata-rata frekuensi denyut jantung pada kambing yang diamati bekisar $101,73\pm 18,48$ -- $107,74\pm 0,68$ kali/menit (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap denyut jantung

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	(kali/menit)			
1	119,03	107,17	97,81	104,43
2	82,26	108,49	109,07	106,66
3	103,90	107,56	110,17	102,20
Rata-rata	101,73±18,48	107,74±0,68	105,68±6,84	104,43±2,23

Keterangan :

P₀ : Ransum Basal 100 %

P₁ : Ransum Basal 97,56 % + *Milk replacer* 2,44 %

P₂ : Ransum Basal 95,24 % + *Milk replacer* 4,76 %

P₃ : Ransum Basal 93,03 % + *Milk replacer* 6,97 %

Frekuensi denyut jantung pada penelitian ini termasuk normal sesuai dengan pendapat Frandson (1996), yang menyatakan normalnya jantung kambing berdenyut sebanyak 70--135 kali/menit. Perlakuan terhadap frekuensi denyut jantung berdasarkan statistik perlakuan tidak berpengaruh karena kambing memiliki kemampuan adaptif untuk tetap tenang dengan mengurangi aktivitas metabolismenya. Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian yang telah melaporkan bahwa adanya korelasi antara detak jantung dengan produksi panas metabolik (Barkai *et al.*, 2022; Popoola *et al.*, 2014) Frekuensi denyut jantung kambing *cross boer* yang diamati pada penelitian ini terlihat relatif paling tinggi pada P1 yaitu dengan rata rata $107,74\pm 0,68$ kali/menit, dilanjutkan pada P2 yaitu $105,68\pm 6,84$ kali/menit, dan relatif paling rendah pada P0 dengan rata-rata $101,73\pm 18,48$ kali/menit dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata hasil denyut jantung kambing

Hasil penelitian ini menunjukkan kecenderungan peningkatan frekuensi denyut jantung pada P3, P2, dan terutama P1 dibandingkan P0. Hal ini diduga disebabkan oleh kandungan protein dan energi yang tinggi dalam *milk replacer* yang menyebabkan tingkat degradasi energi dan protein tinggi, sehingga produksi panas yang dihasilkan lebih besar dan dapat menyebabkan system kerja metabolisme tubuh juga lebih besar. Hal ini sesuai dengan pendapat Frandsen (1992), bahwa peningkatan produksi panas dalam tubuh akibat dari proses metabolisme pakan menyebabkan ternak akan mempertahankan temperatur tubuhnya melalui proses termoregulasi, diantaranya dengan meningkatkan frekuensi denyut jantung.

Jantung merupakan organ yang berperan penting dalam mengatur suhu tubuh. Jantung juga berperan dalam mengatur aliran darah beredar dengan baik keseluruh bagian tubuh untuk memperoleh oksigen. Pada saat suhu tubuh meningkat, denyut jantung secara otomatis juga akan meningkat untuk mempercepat aliran darah dan membantu mengeluarkan panas berlebih. Saat panas berlebih pada tubuh salah satu mekanisme termoregulasi, yaitu jantung tersebut akan meningkatkan kerja jantung untuk memompa darah ke seluruh tubuh dan kemudian membuang panas tubuh ke lingkungan melalui darah ke kulit atau kulit bagian luar.

3.3. Pengaruh Perlakuan terhadap Suhu Rektal Kambing *Cross Boer*

Penambahan *milk replacer* pada pakan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) pada suhu rektal kambing *cross boer* dengan rata rata $38,67 \pm 0,23$ -- $38,73 \pm 0,06$ °C (Tabel 3). Rata-rata suhu rektal hasil penelitian ini masih dalam kondisi normal. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Jackson dan Cockroft (2002), yang mengatakan bahwa suhu rektal kambing normal di daerah tropis berada pada kisaran 38,5--40 °C. Hasil penelitian ini

menunjukkan bahwa penambahan jumlah *milk replacer* pada pakan tidak memberikan pengaruh pada suhu rektal, yang menandakan bahwa kambing *cross boer* jantan dapat menjaga suhu tubuh tetap berada dalam kisaran normal. Menurut Mengistu *et al* (2007), kambing mempertahankan suhu tubuhnya dalam kondisi normal melalui mekanisme termoregulasi, yaitu proses menjaga keseimbangan panas antara produksi dengan pelepasan panas.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap suhu rektal

Ualangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	(°C)			
1	38,94	38,72	38,40	38,77
2	38,54	38,68	38,94	38,64
3	38,55	38,80	38,76	38,69
Rata-rata	38,67±0,23	38,73±0,06	38,70±0,28	38,70±0,07

Keterangan :

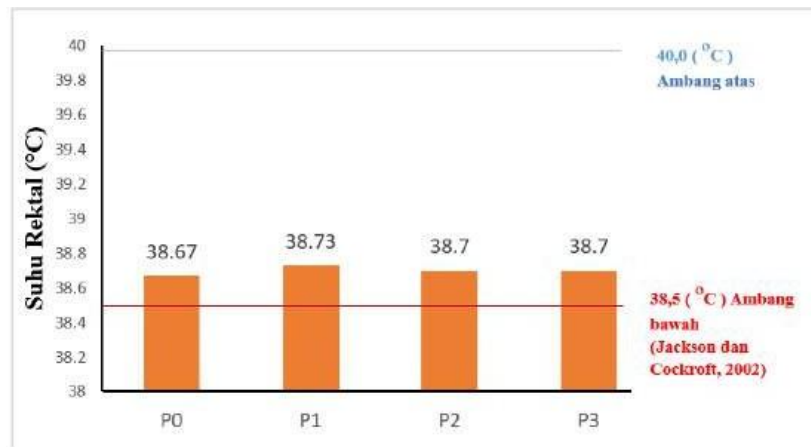
P₀ : Ransum Basal 100 %

P₁ : Ransum Basal 97,56 % + *Milk replacer* 2,44 %

P₂ : Ransum Basal 95,24 % + *Milk replacer* 4,76 %

P₃ : Ransum Basal 93,03 % + *Milk replacer* 6,97 %

Hasil rata-rata suhu rektal pada kambing *cross boer* yang diamati pada penelitian ini reaktif terjadi peningkatan pada perlakuan yang diberikan penambahan *milk replacer* P1, P2, dan P3 dibandingkan tanpa penambahan (P0) dapat dilihat pada (Gambar 3). Hal ini diduga penambahan kandungan protein dan energi yang mempengaruhi sistem pencernaan kambing tersebut. Panas yang dihasilkan oleh sistem metabolisme dari pencernaan pakan akan mempengaruhi suhu rektal. Degradasi protein dan energi pakan melibatkan pelepasan energi dalam bentuk panas sehingga suhu dalam tubuh meningkat.



Gambar 3. Rata-rata hasil suhu rektal kambing

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan bahwa penambahan *milk replacer* pada ransum baik untuk digunakan karena tidak mempengaruhi sistem frekuensi respirasi, denyut jantung, dan suhu rektal kambing *cross boer* jantan.

Daftar Pustaka

- Ali, A.I.M. (1999). *Respon Fisiologis Kambing Jantan Peranakan Etawah Pada Tingkat Konsumsi Energi dan Protein Yang Berbeda*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Populasi Ternak Kambing Negara Indonesia*. Badan Pusat Statistik.
- Barkai, D., S. Landau, A. Brosh, H. Baram, and G. Molle. (2002). Estimation of Energy Intake From Heart Rate and Energy Expenditure in Sheep Under Confinement or Grazing Condition. *Livestock Production Science*, 73(2), 237--246. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(01\)00251-2](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(01)00251-2)
- Bluett, S.J, J. Hodgson, P.D. Kemp, and T.N. Barry. (2001). Performance of Lambs and the Incidence of Staggers and Heat Stress on Two Perennial Ryegrass (*Lolium perenne*) Cultivars Using a Leader-Follower Rotational Grazing Management System. *Journal Agriculture Science*, 136(1), 99--110. <https://doi.org/10.1017/S0021859600008492>
- Daramola, J. O., and A.A. Adeloye. (2009). Physiological Adaptation to the Humid Tropics With Special Reference to the West African Dwarf (WAD) goat. *Tropical Animal Health and Production*, 41(3), 1005--1016. <https://doi.org/10.1007/s11250-008-9267-6>
- Frandsen, R.D. (1996). *Anatomi dan Fisiologi Ternak*. Gadjah Mada University Press.
- Frandsen, R.D. (1992). *Anatomi dan Fisiologi Ternak Edisi ke-4*. Gadjah Mada University Press.
- Fratama, D. (2024). *Pengaruh Penambahan Milk replacer Dalam Ransum terhadap Performa (Pertambahan Bobot Tubuh, Konsumsi Ransum, dan Konversi Ransum) pada Kambing*. Skripsi. Universitas Lampung.
- Hafez, E.S.E. (1968). *Adaptation of Domestic Animal*. Lea And Febriger. Philadelphia (US).
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo dan A.D. Tillman. (1993). *Tabel Komposisi Pakan untuk*

- Indonesia. Gadjah Mada University Press.
- Huda, M. K. (2007). *Tampilan SNF dan Berat Jenis Susu Sapi PFH yang Diberi Ransum dengan Tingkat Konsumsi Berbeda*. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Jackson P.G., and Cockcroft P.D. (2002). *Clinical Examination of Farm Animals*. University of Cambridge.
- Mengistu, U., K. Dahlborn, and K. Olsson. (2007). Effects of Intermittent Watering on Water Balance and Feed Intake in Male Ethiopian Somali goats. *Small Ruminant Research*, 67(1), 45--54. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.09.026>
- Mulyono, S. dan B. Sarwono. (2010). *Penggemukan Kambing Potong*. Penebar Swadaya.
- Popoola, M.A., M.O. Bolarinwa, M.O. Yahaya, G.L. Adebisi, and A.A. Saka. (2014). Thermal Comfort Effects on Physiological Adaptations and Growth Performance of West African Dwarf Goats Raised in Nigeria. *European Scientific Journal* 3(1), 12-14. <https://ejournal.org/index.php/esj/article/viewFile/2946/2775>
- Pramono, H., S. Suharyati, dan P.E. Santoso. (2014). Respons Fisiologis Kambing Boerawa Jantan Fase Pascasapih di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(2), 11--15. <http://dx.doi.org/10.23960/jipt.v2i2.p%25p>
- Qisthon, A. dan M. Hartono. (2019). Respons Fisiologis dan Ketahanan Panas Kambing Boerawa dan Peranakan Ettawa pada Modifikasi Iklim Mikro Kandang Melalui Pengkabutan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 7(1), 206--211. <http://dx.doi.org/10.23960/jipt.v7i1.p206-211>
- Rosmayanti, P., D. Sudrajat, dan B. Malik. (2019). Pengaruh Pemberian Pakan Tepung Indigofera Sp, Terhadap Respon Fisiologis Domba Ekor Gemuk. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 5(2), 57--64. <https://ojs.unida.ac.id/jpnu/article/download/1603/2311>
- Sarwono, B. dan Arianto H. B. (2002). *Penggemukan Sapi Potong Secara Cepat*. Penebar Swadaya.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. (1998). *Ilmu Makanan Ternak Dasar Cetakan V*. Gadjah Mada University Press.