

PENGARUH LEVEL ENERGI DALAM RANSUM TERHADAP STATUS FAALI DOMBA LOKAL YANG DIPELIHARA PADA KETINGGIAN TEMPAT BERBEDA

Oleh :
Abdullah Naser¹⁾

ABSTRACT

An experiment aiming to investigate effects of energy level in the ration and altitude on the local billy-goat performance was done from 18th of Mei to 27th of July 2003 in Nupabomba village of Donggala Regency. The altitude was taken as the main plot and energy level the subplot in the experiment which was arranged in the split plot design. The altitude covered two elevations namely below 250 m and above 700 m above sea level. Five energy levels tested were 1.0, 1.25, 1.5, 1.75 and 2.0 times the basic energy requirement. Interaction of the altitude and energy levels was found to significantly effect body temperature and respiration as well as pulse frequencies.

Keywords : Altitude, Energy, Temperature, Respiration, Pulse.

ABSTRAK

Suatu penelitian telah dilakukan dengan tujuan untuk mempelajari pengaruh interaksi level energi dalam ransum dengan ketinggian tempat yang berbeda terhadap performan produksi kambing lokal jantan. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Nupabomba Dusun V Kebun Kopi, Kecamatan Tavaili Kabupaten Donggala. Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 18 Mei sampai dengan tanggal 27 Juli 2003. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Pola Split Plot 2 x 5 x 3, dimana ketinggian tempat sebagai petak utama (main plot) dan energi ransum sebagai anak petak (sub plot). Ketinggian tempat dibagi atas dua karakter elevasi ekstrim, yaitu T1 = Ketinggian di bawah 250 meter di atas permukaan laut (dp1) dan T2 Ketinggian di atas 700 meter di atas permukaan laut (dp1). Energi ransum yang dicobakan didasarkan pada kebutuhan hidup pokok (maintanance) dengan lima level energi, yaitu E₀ = 1,0 kali kebutuhan hidup pokok; E₁ = 1,25 kali kebutuhan hidup pokok. E₂ = 1,5 kali kebutuhan hidup pokok, E₃ = 1,75 kali kebutuhan hidup pokok; E₄ = 2,0 kali kebutuhan hidup pokok: (1 kali kebutuhan hidup pokok setara dengan 121 ME x W^{0,75}). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi antara ketinggian tempat dengan level energi dalam ransum berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap suhu tubuh, frekuensi respirasi dan frekuensi pulsus kambing jantan lokal. Pengaruh mandiri untuk ketinggian tempat yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap konsumsi bahan kering ransum dan berpengaruh sangat nyata terhadap suhu tubuh, frekuensi respirasi dan frekuensi pulsus kambing jantan lokal. Pengaruh mandiri level energi dalam ransum memberikan pengaruh yang nyata terhadap suhu tubuh, namun berpengaruh sangat nyata frekuensi respirasi dan frekuensi pulsus kambing jantan lokal.

Kata Kunci : Ketinggian Tempat, Level Energi, Suhu Tubuh, Frekuensi Respirasi dan Frekuensi Pulsus

I. PENDAHULUAN

Kemampuan seekor ternak untuk memproduksi ditentukan oleh tiga faktor utama yaitu : breeding, feeding dan management. Faktor makanan (feed) merupakan faktor utama

yang harus diperhatikan dalam usaha peternakan, karena akan memberikan pengaruh besar terhadap aktivitas fisiologi ternak.

Kambing termasuk hewan berdarah panas (homeoterm), yang berarti senantiasa mempertahankan suhu tubuhnya pada

kisaran yang paling cocok untuk terjadinya aktivitas fisiologis yang optimum. Perubahan suhu diluar tubuh ternak yang tidak dapat ditolerir baik ke arah dingin atau kearah panas akan dapat menimbulkan stress bagi temak (Sutherland, 1973; Boniran, 1982; Semiadi, 1987). Meskipun kambing termasuk jenis ternak yang mudah beradaptasi terhadap lingkungan dingin basah tetapi kambing mengalami kesulitan beradaptasi terhadap lingkungan yang panas dan iklim yang basah (Edey, 1983; Iswanto, 1990).

Suhu udara bervariasi cukup luas yaitu rata-rata di dataran rendah (9-250 meter dari permukaan laut) adalah 26-32°C, sedang (700- 900 meter dari permukaan laut) adalah 19-25°C dan dataran tinggi (1240 meter dari permukaan laut) adalah 16-23°C (Sumarvadi, 1990). Perbedaan ketinggian tempat tersebut akan terjadi perubahan-perubahan beberapa unsur iklim seperti kelembaban udara, radiasi matahari kecepatan angin maupun curah hujan. Dengan demikian secara tidak langsung ketinggian tempat erat kaitannya dengan unsur-unsur iklim yang merupakan salah satu faktor pembatas bagi respon fisiologis.

Pada keadaan lingkungan yang panas (dataran rendah), hewan melakukan usaha mempercepat keluarnya panas tubuh. Dan bersamaan dengan itu temak juga berupaya menekan laju metabolisme zat-zat makanan dalam tubuhnya dan mengurangi konsumsi makanan sehingga energi pakan yang dikonsumsi menjadi rendah. Rendahnya energi intake yang disertai banyaknya aktivitas pembuangan panas menyebabkan efisiensi energetik pertumbuhan menjadi rendah dan pertumbuhan pun terhambat (Hennessy dan Williamson, 1990; Hamsun, 2001).

Hal tersebut tampaknya karena akibat dari peningkatan energi yang digunakan untuk dissipasi panas, menurunnya konsumsi pakan, mengakibatkan berkurangnya lemak maupun air yang disimpan dalam tubuh. Pada saat ternak mengalami cekaman panas, konsumsi energi hidup pokok meningkat karena adanya beban untuk aktivitas penting dan perubahan metabolisme pada jaringan

tubuh. Hal ini sesuai dengan pendapat Mong dan Mong (1968) menyatakan pada lingkungan panas, peningkatan respon fisiologis dapat berakibat pada peningkatan kebutuhan energi untuk hidup pokok.

Devendra (1980); Reksohadiprojo (1984) menyatakan, semua bangsa ternak akan menurun konsumsi pakannya pada suhu lingkungan di atas 23,9°C. Makin meningkat suhu lingkungan, maka efisiensi penggunaan energi semakin berkurang, sehingga dapat menghambat pertumbuhan.

II. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Nupabomba Dusun Kebun Kopi Kecamatan Tavaili Kabupaten Donggala yang jaraknya dari kota Palu ± 54 km dengan ketinggian dari permukaan laut 895 - 1022 meter yang mewakili dataran tinggi dan Kelurahan Tondo, Kecamatan Palu Timur Kota Palu yang jaraknya ± 7 km dengan ketinggian dari permukaan laut ± 65 meter yang mewakili dataran rendah. Penelitian ini dilaksanakan dan tanggal 18 Mei sampai dengan tanggal 27 Juli 2003.

Penelitian ini menggunakan 30 ekor ternak kambing lokal jantan yang berumur ± 12 bulan dengan kisaran bobot badan awal penelitian 10.10 - 17 kg yang ditempatkan dalam kandang individual model panggung sebanyak 30 petak dengan ukuran 75 x 75 x 75 cm. Masing-masing petak dilengkapi tempat makan dan air minum.

Ransum yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari konsentrat (dedak padi, jagung giling, tepung ikan dan bungkil kelapa) serta hijauan (rumput gajah). Konsentrat diberikan pada pukul 08.00 wita, sedangkan hijauan diberikan setelah konsentrat habis dikonsumsi dengan perbandingan antara konsentrat dan hijauan (40 % : 60 %) pada R₀, R₁, R₂, dan R₃, R₄ (50 % : 50 %). Adapun komposisi dan kandungan gizi bahan penyusun konsentrat tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Gizi Bahan Penyusun Konsentrat yang digunakan

Bahan Makanan	Protein* Kasar	Serat* Kasar	Lemak*	TDN**	ME**Kkal	Pcrsen
Dedak	10.95	9.10	11.98	64.50	2460	44
Jagung	9.78	1.54	1.51	83.00	2900	26
B. Kelapa	17.28	8.78	13.10	70.79	2780	18
T. Ikan	59.28	1.03	2.85	38.78	3080	12

Sumber : * Laboratorium Ilmu-Ilmu Pertanian UNTAD 1996 (Irrnzman. 1998)
 ** Hartadi dkk (1993)

Tabel 2. Kandungan Gizi Pakan yang Digunakan

Jenis Pakan	Protein Kasar	Serat Kasar	Lemak	TDN	ME Kcal/kg
Konsentrat	17.58*	6.1*	8.36*	67.35*	2705*
Rumput Gajah	8,3**	33,5**	2,4**	55**	420**

Sumber : * Dihitung berdasarkan Tabel 1.
 ** Hartadi dkk (1993)

Sedangkan kandungan gizi konsentrat dan hijauan tertera pada Tabel 2.

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Pola Split Plot 2 x 5 x 3, dimana ketinggian tempat sebagai petak utama (main plot) dan energi ransum sebagai anak petak (sub plot). Ketinggian tempat dibagi atas dua karakter elevasi ekstrim, yaitu T₁ = Ketinggian di bawah 250 meter di atas permukaan laut (dpl) dan T₂ = Ketinggian di atas 700 meter di atas permukaan laut (dpl). Energi ransum yang dicobakan didasarkan pada kebutuhan hidup pokok (maintanance) dengan lima level energi, yaitu E₀ = 1,0 kali kebutuhan hidup pokok; E₁ = 1,25 kali kebutuhan hidup pokok; E₂ = 1,5 kali kebutuhan hidup pokok; E₃ = 1,75 kali kebutuhan hidup pokok; E₄ = 2,0 kali kebutuhan hidup pokok; (1 kali kebutuhan hidup pokok setara dengan 121 ME x W^{0.75}). Pengulangan/pengelompokan ternak percobaan didasarkan atas perbedaan bobot badan awal penelitian.

Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (uji F) sesuai petunjuk Gaspertsz (1992), selanjutnya di uji dengan Uji Polinomial Ortogonal menurut petunjuk Steel dan Torrie (1991) untuk mengetahui pengaruh perlakuan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengaruh Perlakuan Terhadap Suhu Tubuh

Hasil pengamatan suhu tubuh kambing yang diberi tingkat energi berdasarkan kebutuhan hidup pokok dan dipelihara pada ketinggian tempat yang berbeda tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Suhu Tubuh Kambing (°C) yang Diberi Tingkat Energi dan dipelihara pada Ketinggian Tempat yang Berbeda

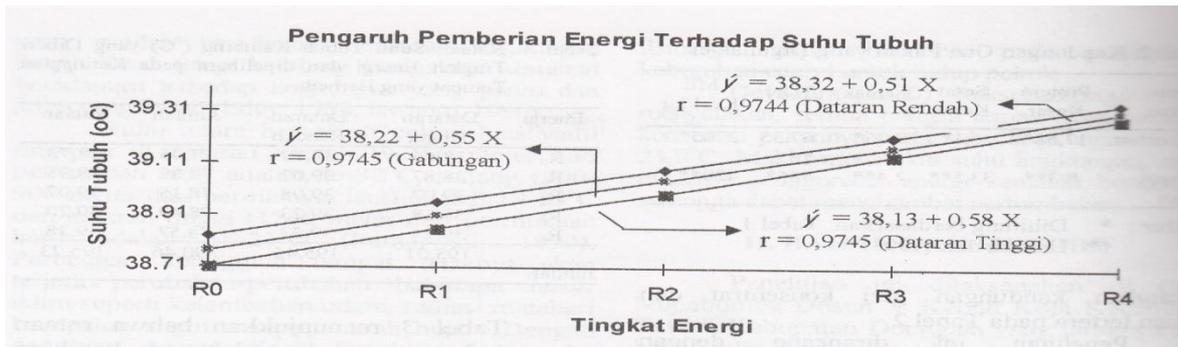
Energi	Dataran Tinggi	Dataran Rendah	Jumlah	Rataan
R ₀	38,66	38,79	77,45	38,73
R ₁	38,87	39,02	77,89	38,95
R ₂	39,07	39,08	78,15	39,07
R ₃	39,18	39,23	78,40	39,20
R ₄	39,24	39,33	78,57	39,28
Jumlah	195,01	195,45	390,46	195,23

Tabel 3 menunjukkan bahwa rataan suhu tubuh tertinggi diperoleh pada kambing yang dipelihara pada dataran rendah dibanding dataran tinggi, demikian pula, semakin tinggi pemberian energi dari kebutuhan hidup pokok semakin tinggi suhu tubuh. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi antara ketinggian tempat dengan level energi dalam ransum berpengaruh nyata (P<0,05), sedangkan perlakuan secara mandiri menunjukkan bahwa ketinggian tempat memberikan pengaruh yang nyata (P<0,05), sedangkan level energi dalam ransum memberikan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) terhadap suhu tubuh.

Hasil uji polinomial ortogonal menunjukkan bahwa hubungan antara tingkat pemberian energi dengan suhu tubuh mengikuti

persamaan $y = 38,22 + 0,55 X$ (Ilustrasi 1). Hasil penelitian ini masih dalam kisaran suhu normal kambing, dimana suhu tubuh normal kambing adalah $38,7 - 40,7^{\circ}\text{C}$ (Williamson dan Payne, 1993). Hal ini disebabkan karena kambing merupakan temak berdarah panas (*homeoterm*) yang senantiasa mempertahankan suhu tubuhnya pada kisaran yang paling cocok untuk terjadinya aktivitas biologi yang optimum.

Suhu tubuh kambing pada dataran rendah lebih tinggi dibanding suhu tubuh kambing yang ada pada dataran tinggi, walaupun masih dalam kisaran suhu tubuh normal kambing. Hal ini disebabkan oleh adanya faktor cekaman panas yang tinggi pada daerah dataran rendah dibanding dataran tinggi sehingga akan mempengaruhi suhu tubuh.



Gambar 1. Pengaruh Perbandingan Antara Tingkat Pemberian Energi dengan Suhu Tubuh Kambing

Williamson dan Payne (1993) menyatakan bahwa secara umum, produksi panas tubuh ternak yang bervariasi tergantung pada cara ternak mengeluarkan panas tubuhnya walaupun dapat mengurangi proses produksi aktivitas otot atau mengurangi produksi panas karena pencernaan, tetapi ternak tidak mampu mengurangi produksi panas basal oleh karena proses tubuh minimal harus tetap dipertahankan. Olehnya, ternak yang berada pada daerah dengan temperatur lingkungan yang tinggi secara otomatis akan tinggi pula suhu tubuhnya dibanding dengan ternak yang berada di daerah dataran tinggi. Dari hasil analisis juga didapatkan bahwa semakin tinggi level energi dalam ransum pada kedua tempat penelitian juga memperlihatkan peningkatan suhu tubuh.

Suhu tubuh yang tinggi pada kambing yang diberi level energi yang tinggi dalam ransum disebabkan oleh adanya pemenuhan kebutuhan untuk hidup pokok, produksi dan reproduksi sebagai akibat dan oksidasi dan sebagian besar oksidasi akan terbuang melalui *Heat Increment* (HI). Sehingga panas yang dihasilkan dari hasil dalam tubuh kambing dengan tingkat energi yang tinggi akan lebih banyak, yang

secara otomatis akan melepaskan panas yang lebih tinggi pula, sehingga meningkatkan suhu tubuh kambing.

3.2 Pengaruh Perlakuan Terhadap Frekuensi Respirasi

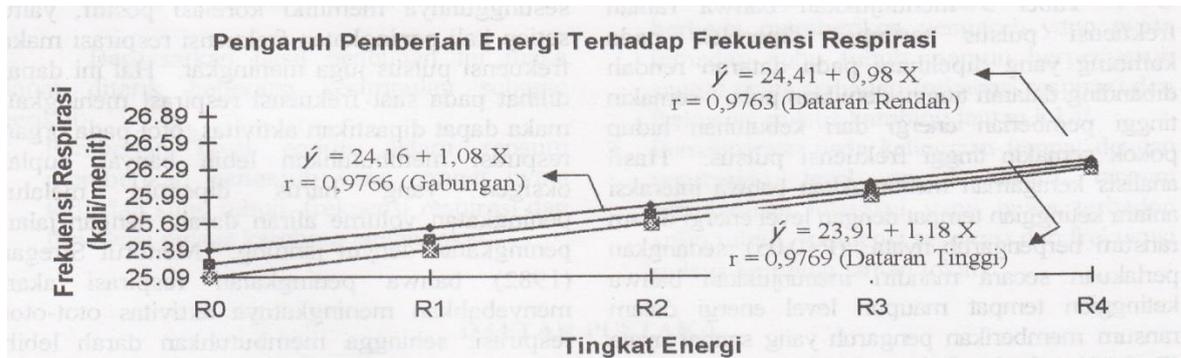
Hasil pengamatan frekuensi respirasi kambing yang diberi tingkat energi berdasarkan kebutuhan hidup pokok dan dipelihara pada ketinggian tempat yang berbeda tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Frekuensi Respirasi Kambing (kali/menit) yang diberi Tingkat Energi dan dipelihara pada Ketinggian Tempat yang Berbeda

Energi	Dataran Tinggi	Dataran Rendah	Jumlah	Rataan
R0	69,63	69,98	139,61	69,81
R1	70,06	70,26	140,33	70,16
R2	70,34	70,50	140,84	70,42
R3	70,59	70,68	141,27	70,63
R4	70,82	70,98	141,80	70,90
Jumlah	351,44	352,41	703,85	351,92
Rataan	70,29	70,48	140,77	70,38

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata frekuensi respirasi tertinggi diperoleh pada kambing yang dipelihara pada dataran rendah dibanding dataran tinggi, demikian pula, semakin tinggi pemberian energi dari kebutuhan hidup pokok semakin tinggi frekuensi respirasi. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi antara ketinggian

tempat dengan level energi dalam ransum berpengaruh nyata ($P < 0,05$), sedangkan perlakuan secara mandiri menunjukkan bahwa baik ketinggian tempat maupun level energi dalam ransum memberikan pengaruh yang sangat nyata, ($P < 0,01$) terhadap frekuensi respirasi.



Gambar 2. Pengaruh Perbandingan Antara Tingkat Pemberian Energi dengan Frekuensi Respirasi Kambing.

Hasil uji polinomial ortogonal menunjukkan bahwa hubungan antara tingkat pemberian energi dengan frekuensi respirasi mengikuti persamaan $y = 24,16 + 1,08 X$ (Ilustrasi 2). Frekuensi respirasi kambing tersebut disebabkan oleh adanya aktivitas metabolisme dalam tubuh yang lebih tinggi dan pada akhirnya akan memproduksi berbagai zat untuk pertumbuhan, dimana aktivitas metabolisme dalam pembelahan maupun pembesaran sel selalu memerlukan oksigen dan mengeluarkan karbondioksida sebagai hasil pembakaran yang dilakukan oleh temak melalui aktivitas respirasi.

Frekuensi respirasi tertinggi pada kambing yang dipelihara pada dataran rendah disebabkan oleh tingginya proses metabolisme basal untuk mempertahankan suhu tubuh normal. Sementara energi yang siap digunakan oleh temak sudah tersedia dan diberikan sesuai dengan perlakuan dimana semakin tinggi tingkat pemberian energi maka semakin tinggi pula frekuensi respirasi kambing pada masing-masing ketinggian tempat. Olehnya dengan pemberian energi yang melebihi kebutuhan hidup pokok akan meningkatkan proses fermentasi dan menyediakan zat makanan untuk diangkut

keseluruh jaringan tubuh lebih banyak. Dengan demikian pada saat pengangkutan zat makanan ke jaringan yang membutuhkannya akan mengalami proses metabolisme dengan kebutuhan oksigen yang tinggi pula.

Hal tersebut di atas ada kaitannya dengan proses pertukaran oksigen dan karbondioksida melalui pernapasan. Brooks dan Short (1959) dalam Toelihere (1981) mengemukakan bahwa metabolisme dan sifat keaktifan hewan mempunyai hubungan yang positif, dimana semakin tinggi aktivitas ternak maupun metabolisme dalam tubuh ternak maka semakin banyak pula oksigen yang diperlukan, dan konsekuensinya ternak akan meningkatkan frekuensi respirasi.

3.3 Pengaruh Perlakuan Terhadap Frekuensi Pulsus

Hasil pengamatan frekuensi pulsus kambing yang diberi tingkat energi berdasarkan kebutuhan hidup pokok dan dipelihara pada ketinggian tempat yang berbeda tertera pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata frekuensi pulsus tertinggi diperoleh pada kambing yang dipelihara pada dataran rendah dibanding dataran tinggi, demikian

pula, semakin tinggi pemberian energi dan kebutuhan hidup pokok semakin tinggi frekuensi pulsus. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi antara ketinggian tempat dengan level energi dalam ransum berpengaruh nyata ($P < 0,05$), sedangkan perlakuan secara mandiri menunjukkan bahwa ketinggian tempat maupun level energi dalam ransum memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap frekuensi pulsus.

Tabel 5. Rataan Frekuensi Pulsus Kambing (kali/menit) yang diberi Tingkat Energi dan dipelihara pada Ketinggian Tempat yang Berbeda

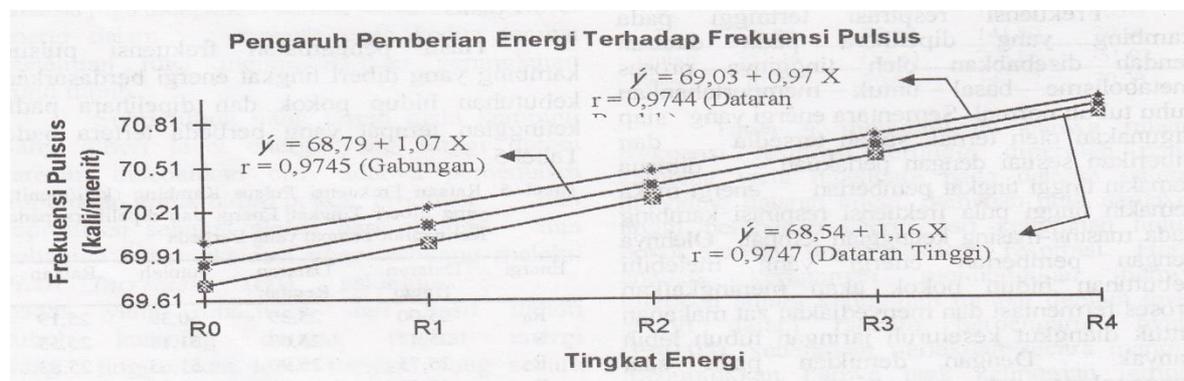
Energi	Dataran Tinggi	Dataran Rendah	Jumlah	Rataan
Ro	25,00	25,39	50,39	25,19
Ri	25,47	25,63	51,10	25,55
R2	25,75	25,90	51,65	25,83
R3	25,98	26,09	52,06	26,03
R4	26,22	26,39	52,61	26,31
Jumlah	128,41	129,40	257,82	128,91
Rataan	25,68	25,88	51,56	25,78

Hasil uji polynomial ortogonal menunjukkan bahwa hubungan antara tingkat pemberian energi dengan frekuensi pulsus mengikuti persamaan $\hat{y} = 68,79 + 1,07 X$ (Ilustrasi 3). Frekuensi pulsus kambing yang dipelihara pada dataran rendah yang lebih tinggi dibanding kambing yang dipelihara pada dataran tinggi disebabkan oleh adanya keterkaitan dengan variabel status faali lainnya yang diukur dalam penelitian ini, dimana variabel tersebut akan

memberikan gambaran aktivitas fisiologis temak dalam mempertahankan aktivitas tubuh, pertumbuhan maupun reproduksinya.

Frekuensi respirasi dan frekuensi pulsus sesungguhnya memiliki korelasi positif, yaitu setiap kali peningkatan frekuensi respirasi maka frekuensi pulsus juga meningkat. Hal ini dapat dilihat pada saat frekuensi respirasi meningkat, maka dapat dipastikan aktivitas otot pada organ respirasi membutuhkan lebih banyak suplai oksigen yang harus dipenuhi melalui peningkatan volume aliran darah, dengan jalan peningkatan denyut jantung. Menurut Siregar (1982) bahwa peningkatan respirasi akan menyebabkan meningkatnya aktivitas otot-otot respirasi, sehingga membutuhkan darah lebih banyak untuk mensuplai oksigen melalui peningkatan aliran darah dengan cara peningkatan denyut jantung yang ditandai dengan denyut nadi.

Produksi asimilasi (perubahan zat makanan) diabsorpsi dan beredar dalam darah dan selanjutnya akan diangkut ke bagian tubuh yang membutuhkannya (Arora 1989). Dengan demikian kambing yang diberi energi melebihi kebutuhan hidup pokok akan menghasilkan sejumlah zat makanan yang lebih tinggi dan diangkut oleh darah ke seluruh tubuh yang lebih banyak, olehnya frekuensi pulsus pada kambing yang dipelihara pada dataran tinggi akan dipertahankan pada kisaran yang nyaman untuk aktivitas fisiologis ternak.



Gambar 3. Pengaruh Perbandingan Antara Tingkat Pemberian Energi dengan Frekuensi Pulsus Kambing

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian level energi dalam ransum memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap suhu tubuh, frekuensi respirasi dan frekuensi pulsus kambing jantan lokal.
2. Pemeliharaan pada ketinggian tempat yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap suhu tubuh, namun berpengaruh sangat nyata terhadap frekuensi respirasi dan frekuensi pulsus kambing jantan lokal.
3. Pemeliharaan pada ketinggian tempat dengan pemberian level energi dalam ransum memberikan interaksi yang nyata terhadap suhu tubuh, frekuensi respirasi dan frekuensi pulsus kambing jantan lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora, S.P., 1989. *Pencernaan mikToba pada runzinansia*. Gadjah Mada University Press. Jogjakarta. Hal. 43- 53.
- Boniran, S.S., 1982. *Penampilan bobot badan sapi ongole pada berbagai topografi di Pulau Sumba*. Karya ilmiah. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Devendra, C., 1980. *Potential of sheep and goat in less developed countries*. Journal of Animal Science 51:461. Edey, T.N., 1983. *Tropical sheep and goat production*. A.U.I.D.P. Canberra.
- Gaspersz, S., 1992. *Teknik analisis dalam penelitian percobaan*. Tarsito, Bandung.
- Hamsun . M. 2001. *Kebutuhan energi untuk hidup pokok kambing dan pertumbuhan kambing*. Fakultas Pertanian UNTAD. Palu. Jurnal Agroland Vol. 8. No 4 : Desember 2001.
- Hartadi, H.; S. Reksohadiprodo dan A.D. Tillman, 1993. *Tabel komposisi pakan untuk Indonesia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hennessy, D.W. and Williamson, P.J., 1990. *Feed intake and liveweight of cattle on subtropical native pasture hays*. The effect of urea and maize flour, or protected casein. Aust. J. Exp. Agric. 41: 1179-1185.
- Iswanto, D.A., 1990. *Prospek dan permasalahan rutinansia kecil*. Swada•a Peternakan Indonesia No. 59.
- Mong, Sr and Mong, Jr., 1968. *Adaptation to I-Lght Altitude In*. Hafez, E. S. E (ed) *Adaptarion of Domestic Animals*. Lea and Fobiger. Philadelphia.
- Reksohadiprodo. S., 1984. *Pengantar ihnu peternakan tropika*. BPFE, Yogyakarta. Semiadi, S., 1987. *PertumInthan pada ternak*. Swadaya Peternakan Indonesia No. 25. Siregar, S.B., 1982. *Pengetahuan pakan ternak*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Steel, R.G.D., dan J.H. Torrie, 1991. *Prinsip dan prosedur statistik suatu pendekatan biometrik*. Terjemahan. Judul Asli : Principles and Procedures of Statistic, a Biometrical Approach. Pcnrjemah : Bambang S. Gramedia. Jakarta.
- Sumaryadi., 1990. *Pengaruh perubahan ketinggian tempat (elevasi) dan "bangsa" terhadap respon fisiologis konsumsi pakan dan pertumbuhan pada ternak domba*. Thesis. Fakultas Pasca Sarjana Universitas Padjajaran, Bandung.
- Sutherland, J.A. 1973. *Understanding farrn animals*. An Introduction To The Science of Animal Production. University of New England.
- Toelihere, M,K., 1981. *Fisiologi reproduksi pada ternak*. Angkasa. Bandung.
- Williamson, G. and W. J. A Pavne., 1993. *Pengantar ilmu peternakan di daerah tropik*. Terjetnahan. Judul Asli : An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics. Penerjemah: D. Darmadja. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.