



PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
PETERNAKAN BERKELANJUTAN

Jatinangor, 21 – 22 September 2009

**PENGEMBANGAN SISTEM PRODUKSI DAN PEMANFAATAN
SUMBER DAYA LOKAL UNTUK KEMANDIRIAN PANGAN ASAL TERNAK**

Editor:

Mansyur
Asep Anang
Jasmal A. Syamsu
Osfar Sofyan
Obin Rachmawan
Unang Yunasaf
Taslim
U. Hidayat Tanuwiria
Abun
Siti Wahyuni
Romi Zamhir Islami

Universitas Padjadjaran
Universitas Padjadjaran
Universitas Hasanudin
Universitas Brawijaya
Universitas Padjadjaran
Universitas Padjadjaran
Universitas Padjadjaran
Universitas Padjadjaran
Universitas Padjadjaran
Universitas Padjadjaran



FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS PADJADJARAN

ISBN: 978 – 602 – 95808 – 0 – 8

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	ii
Laporan Ketua Panitia.....	1
Sambutan Rektor Unpad	2
Susunan Kepanitian	3
Rumusan dan Rekomendasi	4
Pengembangan Sistem Produksi Dan Pemanfaatan Sumberdaya Lokal Untuk Kemandirian Pangan Asal Ternak <i>Tjeppy Sudjana</i>	6
Pengembangan Peternakan Berbasis Ekosistem Pedesaan dalam Menunjang Ketahanan Pangan <i>Dadi Suryadi dan Muh Hasan Hadiana</i>	10
Upaya Pemerintah dalam Peningkatan Nilai Plasma Nutfah Ternak di Indonesia <i>Sofyan Iskandar</i>	22
Sertifikasi Plasma Nutfah Mutu Bibit Domba <i>Dennie Heryadi</i>	30
<i>Capacity Building In Management of Animal Genetic Resources (Education And Training)</i> <i>Ronny Rahman Noor</i>	41
Prospek Pengembangan Ruminansia Kecil sebagai Sumberdaya Lokal dalam menunjang Ketahanan Pangan (Tinjauan dari Aspek Genetika) <i>Sri Bandiati KP</i>	49
Peranan Kunyit Dalam Memperbaiki Performan Ayam Broiler Yang Mengalami Cekaman Panas <i>A. Rahmat dan E. Kusnadi</i>	56
Pengaruh Lama Penggunaan Pemanas Indukan Pada Awal Periode Starter Terhadap Konsumsi Oksigen Dan Laju Metabolisme Pada Ayam Broiler <i>Agustina L., M. Hatta, S. Purwanti</i>	60
Pengaruh Lama Penggunaan Pemanas Indukan Pada Awal Periode Starter Terhadap Konsumsi Oksigen Dan Laju Metabolisme Pada Ayam Broiler <i>Isroli, W. Sarengat, dan E. T. C. Wohangara</i>	65
Pengaruh Penambahan Ragi Tape Dalam Pakan Terhadap Konsumsi, Pertambahan Berat Badan, Konversi Pakan Dan In Ome Over Feed And Chick Pada Broiler Fase Finisher <i>Muhammad Zain Mide</i>	71

PENGARUH LAMA PENGGUNAAN PEMANAS INDUKAN PADA AWAL PERIODE STARTER TERHADAP KONSUMSI OKSIGEN DAN LAJU METABOLISME PADA AYAM BROILER

Oleh

Isroli, W. Sarengat, dan E. T. C. Wohangara
Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro

(Isroliundip02@yahoo.com)

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui konsumsi oksigen dan laju metabolisme ayam broiler yang diberi perlakuan lama pemberian pemanasan indukan berbeda pada awal pemeliharaannya. Ayam broiler yang digunakan CP 707 sebanyak 100 ekor dengan jenis kelamin campuran (jantan dan betina) dan berat badan rata-rata $41,01 \pm 0,04$ gram. Pemanasan menggunakan 20 buah lampu 60 watt yang dipasang pada tinggi 0,4 m di atas lantai kandang (yang berukuran 0,8x0,8x0,6 m) di tengah setiap petak kandang. Perlakuan adalah sbb : T1 : Ayam broiler diberi pemanas indukan selama 10 hari, T2 : Ayam broiler diberi pemanas indukan selama 13 hari, T3 : Ayam broiler diberi pemanas indukan selama 16 hari dan T4 : Ayam broiler diberi pemanas indukan selama 19 hari. Ransum yang digunakan berupa ransum jadi. Variabel konsumsi oksigen dan laju metabolisme diukur menggunakan metode *indirect calorimetry* sistem tertutup sebanyak 4 kali (umur 10, 13, 16 dan 19 hari). Data dianalisis ragam berdasar rancangan acak lengkap 4 perlakuan 5 ulangan tiap unit terdiri 5 ekor.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik konsumsi oksigen maupun laju metabolisme pada pengukuran ke 1 sampai ke 3 tidak ada perbedaan rata-rata antar perlakuan, namun keduanya terdapat perbedaan antar perlakuan pada pengukuran ke 4. Rataan konsumsi oksigen pada pengukuran ke 4 perlakuan T1, T2, T3 dan T4 berturut-turut 37,402 , 24,536 , 28,559 , dan 34,107 liter/ekor/hari, dimana T1 tidak berbeda dengan T4 namun berbeda ($P < 0,05$) dengan T2 dan T3. Rataan laju metabolisme perlakuan T1, T2, T3 dan T4 berturut-turut 194,441, 129,479, 148,906, dan 178,906 Kal/kgBB^{0,75}/hari, berbeda ($P < 0,05$) satu sama lain. Rataan konsumsi oksigen meningkat seiring bertambahnya ukuran badan, sedangkan laju metabolisme menurun.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemberian lama pemanas indukan pada ayam broiler berpengaruh nyata pada laju metabolisme dan konsumsi oksigen pada akhir periode starter.

Kata kunci : broiler, konsumsi oksigen, laju metabolisme

ABSTRACT

The aim of this research were to measure oksigen consumption and metabolism rate of broiler wick treated different time of broodering in early. This research used 100 broiler unsex 0f CP 707 strain with average body weigth 41,01 \pm 0,04 grams. The heater used 20 ps lamp of 60 watt, placed in central of housing (0,8x0,8x0,6 m). The traetment : T1 (broodering untill 10 days), T2 (broodering untill 13 days), T3 (broodering untill 16 days), T4 (broodering untill 19 days). The broiler fed comersial rasion. Oksigen consumption dan matebaolism rate measured by *closed indirect calorimetry system* methode, measured 4 time (10, 13, 16 and 19 days old). Data analysed variation based on completely random design consist 4 treatments 5 replication, each consist of 5 brolier.

The result shown that oksigen consumption aither metabolism rate in measuring 1st until 3rd didn't different, but in 4th differ ($P < 0.05$). The average of oksigen consumption of T1, T2, T3 and T4 in measuring 4th each are 37,402 , 24,536 , 28,559 , and 34,107 liter/day, wick T1 not differ from T4 but differ ($P < 0.05$) from others. The average of metabolism rate in measuring 4th each are 194,441, 129,479, 148,906, and 178,906 Cal/kg BW^{0,75}/day, differ ($P < 0.05$) each all. The average of oksigen consumption increased with increasing of body weigth, but metabolism rate deceased.

Key word : broiler, oksigen consumption, metabolism rate

PENDAHULUAN

Ayam broiler memiliki sifat tumbuh cepat, konversi pakan rendah, periode pemeliharaan singkat dan daging berserat lunak. Sifat-sifat tersebut ditambah permintaan konsumen akan daging ayam yang semakin tinggi karena harganya murah, mendorong perkembangan peternakan ayam broiler di Indonesia. Tingginya perkembangan peternakan ayam broiler harus didukung tingginya produktivitas, dimana produktivitas yang tinggi dapat dicapai melalui manajemen yang baik.

Ayam broiler yang dikelola dengan baik sejak awal pemeliharaan akan mempunyai produktivitas tinggi. Penciptaan suasana lingkungan (terutama temperatur kandang) yang nyaman, merupakan salah satu bagian pengelolaan yang baik, sehingga ayam akan memproduksi secara optimal.

Ayam broiler pada awal pemeliharaan, mempunyai 2 kelemahan utama yakni bulu yang belum tumbuh sempurna dan kemampuan hipotalamus dalam melakukan proses termoregulasi belum berlangsung sempurna. Hal ini dapat menyebabkan anak ayam broiler tersebut tidak tahan terhadap cekaman dingin pada saat temperatur rendah yang akan mengakibatkan tingkat kematian anak ayam broiler cukup tinggi. Oleh karena itu, pemeliharaan ayam broiler pada awal kehidupannya digunakan pemanas ruangan yang berfungsi sebagai indukan ("brooder"), dimana pada umumnya sebagai pemanas digunakan lampu listrik. Hess dan Pacariem (1971), merekomendasi jarak lampu pemanas untuk anak ayam berumur 0 sampai 2 minggu adalah 64 cm dari permukaan tanah. Anak ayam umur 1-2 minggu, memerlukan suhu lingkungan antara 32–34 °C, umur 2-3 minggu suhu antara 30–32°C dan di atas 3 minggu suhu antara 28–30°C. Sebagian besar wilayah di Indonesia, suhu lingkungan tinggi dan berfluktuasi pada siang (28–30°C) dan malam hari (23–25°C), sehingga indukan diperlukan terutama pada malam hari (Hardjosworo dan Rukmiasih, 2000). Anak ayam umur 2 minggu tidak memerlukan pemanas indukan (Nazaruddin dan Suharno, 1994), dan pada umur 1-7 hari

Pemberian pemanas diharapkan dapat meningkatkan temperatur ruang dalam kandang agar kestabilan temperatur tubuh anak ayam broiler tetap dalam keadaan

normal karena fungsi termoregulasi pada anak ayam belum berjalan sempurna. Apabila temperatur tubuh anak ayam broiler dalam keadaan normal maka tingkat konsumsi oksigen dan laju metabolisme menjadi lebih optimal, konversi ransum rendah, sehingga bobot badan akhir lebih tinggi. Ayam broiler periode starter setiap hari membutuhkan oksigen antara 10,53-15,736 liter/ekor (Warintek, 2002), atau 8,31-10,81 liter/ekor dengan laju metabolisme 1055,75-1354,34 kal/kg^{0,75} BB (Isroli *et al.*, 2004) dan pada ayam dewasa 20,96-38,01 liter/ekor/hari dengan laju metabolisme 92,92-125,49 kal/kg^{0,75} BB (Isroli *et al.*, 2006).

Berdasar uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian yang mengkaji lama penggunaan pemanas ruang (indukan) yang diukur pengaruhnya terhadap konsumsi oksigen, laju metabolisme, dan suhu tubuh. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam menentukan lama waktu penggunaan pemanas untuk ayam broiler periode starter.

MATERI DAN METODE

Ayam yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam broiler CP 707 produksi PT Charoen Pokhphan Jaya Farm dengan jenis kelamin campuran (jantan dan betina) dan berat badan rata-rata 41,01 ± 0,04 gram, sejumlah 100 ekor.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah thermometer, instrumen kalorimetri sistem tertutup, timbangan, dan peralatan lain yang menunjang (peralatan dan perlengkapan kandang). Sumber panas berupa lampu

(60 watt) sebanyak 20 buah, dipasang pada bagian tengah (titik diagonal) dari setiap petak kandang dengan jarak $\pm 0,4$ meter di atas permukaan lantai kandang.

Ransum yang digunakan dalam penelitian ini adalah ransum komersial untuk periode starter (1 – 21 hari) dan untuk periode finisher (21 – 35 hari).

Kandungan nutrisi masing-masing ransum dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian

Ransum	Kandungan Nutrisi							
	Kadar Air	Protein	Lemak	Serat Kasar	Abu	Ca	P	EM
	----- (%) -----							(Kkal/kg)
BR I	12,43	20,85	5,04	4,87	7,08	0,9	0,6	3.077
BR II	12,52	18,54	7,14	4,51	5,94	0,9	0,6	3.298

Sumber : Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan (2006)

Kandang yang digunakan dibagi dalam dalam unit-unit kandang yang berjumlah 20 petak dengan ukuran panjang 0,8 meter, lebar 0,8 meter dan tinggi 0,6 meter. Setiap petak kandang dilengkapi dengan thermometer dan di bagian luar dan dalam dilengkapi higrometer

Perlakuan terdiri dari 4 perlakuan, setiap perlakuan terdiri dari 5 ulangan dan setiap ulangan terdiri dari 5 ekor ayam. Adapun perlakuan yang diterapkan adalah sebagai berikut:

T1 : Ayam broiler diberi pemanas indukan selama 10 hari

T2 : Ayam broiler diberi pemanas indukan selama 13 hari

T3 : Ayam brioler diberi pemanas indukan selama 16 hari

T4 : Ayam broiler diberi pemanas indukan selama 19 hari

Pengukuran parameter suhu tubuh, konsumsi oksigen dan laju metabolisme dilakukan masing-masing sebanyak 4 kali waktu pengukuran sebagai berikut; waktu pengukuran ke- I pada umur 10 hari, waktu pengukuran ke- II pada umur 13 hari, waktu pengukuran ke- III pada umur 16 hari dan waktu pengukuran ke- IV pada umur 19 hari. Pengukuran konsumsi oksigen dan laju metabolisme, pengukuran menggunakan metode “Indirect Calorimetry” tertutup (Dale, 1970).

Penelitian menggunakan rancangan dasar Acak Langkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan. Setiap unit perlakuan terdiri dari 5 ekor. Data yang diperoleh diolah menggunakan Sidik Ragam (Steel dan Torie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Lama Penggunaan Pemanas indukan terhadap Konsumsi Oksigen

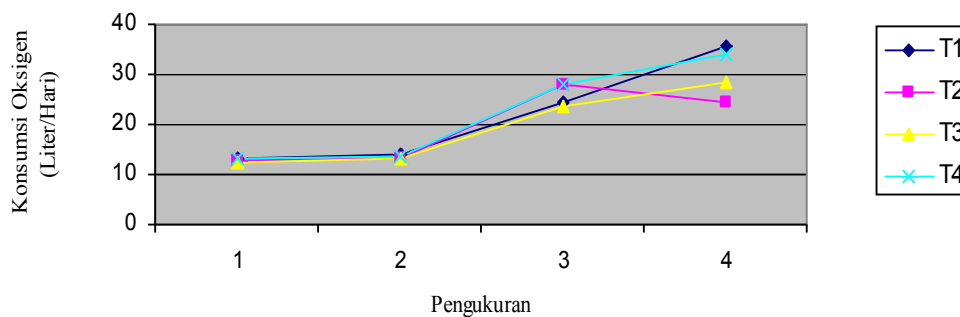
Data. rata-rata konsumsi oksigen ayam broiler pada setiap waktu pengukuran disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Konsumsi Oksigen Ayam broiler pada Setiap Waktu Pengukuran

Waktu Pengukuran	Perlakuan			
	T 1	T 2	T3	T4
	----- (liter/ekor/hari) -----			
I	13,072	12,917	12,510	13,217
II	14,011	13,087	13,031	13,580
III	24,456	27,915	23,584	27,874
IV	37,402 ^a	24,536 ^b	28,559 ^b	34,107 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan di atas dapat dilihat bahwa konsumsi oksigen ayam broiler menunjukkan berada dalam kisaran normal. Ayam broiler periode starter membutuhkan oksigen berkisar antara 10,53-15,736 liter/ekor/hari oksigen (Warintek, 2002). Rata-rata konsumsi oksigen setiap ekor ayam broiler pada umur 1 minggu 12,5874 liter/ekor/hari, umur 2 minggu 22,7142 liter/ekor/hari, umur 3 minggu 29,7726 liter/ekor/hari, umur 4 minggu 46,2804 liter/ekor/hari dan umur 5 minggu 63,5744 liter/ekor/hari (Aminudin, 2005). Tabel 2 menunjukkan bahwa konsumsi oksigen meningkat sesuai dengan lama perlakuan pemanas indukan .



Ilustrasi 1. Grafik Rataan Konsumsi Oksigen pada Masing-masing Waktu Pengukuran

Secara statistik perlakuan lama penggunaan pemanas indukan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada waktu pengukuran ke- IV, sedangkan pada waktu pengukuran ke- I, II dan III tidak menunjukkan pengaruh perlakuan yang nyata. Tidak adanya pengaruh perlakuan lama pemanas indukan terhadap konsumsi oksigen pada waktu pengukuran ke- I, II dan III karena pada pengukuran ke- IV

(hari 19) dilakukan pada saat ayam kelompok T1 (penggunaan pemanas indukan 10 hari) sudah lama tidak memperoleh pemanas indukan sehingga pada hari ke-19 kelompok T1 tersebut tidak berusaha mengkonsumsi oksigen untuk dijadikan bahan baku metabolisme dalam tubuh untuk memperoleh energi (panas) dari hasil metabolisme tersebut. Kelompok dengan penggunaan pemanas indukan lebih lama memperoleh panas dari hasil metabolisme dan lingkungan. Khusus pada kelompok T4 baru saja selesai dipisahkan dari pemanas indukan sehingga baru (sedang) mengalami stress dingin karena sudah terbiasa memperoleh panas dari pemanas indukan. Temperatur brooder dan dalam kandang adalah sebagai berikut; pada waktu pengukuran ke- I (hari ke- 10) adalah 28,7 °C dan 26,7 °C, waktu pengukuran ke- II (hari ke- 13) adalah 28,7 °C dan 26,7 °C, waktu pengukuran ke- III (hari ke- 16) adalah 28,5 °C dan 27,5 °C dan waktu pengukuran ke- IV (hari ke- 19) adalah 27,2 °C dan 26,7 °C. Karena itu konsumsi oksigen pada T1 dan T4 tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan T2 dan T1.

Perlakuan pemanas indukan menyebabkan terjadinya cekaman panas karena peningkatan temperatur. Kondisi tersebut ayam broiler akan meningkatkan frekuensi pernapasan untuk mendinginkan tubuhnya. Dinyatakan oleh Amrullah (2004), bahwa ayam yang mendapat cekaman panas akan mendinginkan badannya melalui fase mekanisme penguapan secara “panting” dengan peningkatan frekuensi pernapasan dan seiring dengan peningkatan konsumsi oksigen. Saat ayam melakukan “panting” ayam tersebut mulai melebarkan pembuluh darah tertentu untuk mengalirkan darah lebih banyak ke jengger, pial, kaki dan anggota tubuh lainnya dalam usaha untuk mempercepat pendinginan. Peningkatan

konsumsi oksigen akan diikuti dengan meningkatnya laju metabolisme tubuh karena konsumsi oksigen di gunakan dalam metabolisme tubuh. Menurut Nielsen (1994), bahwa oksigen yang di konsumsi akan digunakan untuk mengoksidasi bahan pakan yang di konsumsi.

Pemanas indukan digunakan ayam untuk mengontrol suhu tubuh sehingga suhu tubuh tetap terjaga dalam keadaan normal dan tidak mempengaruhi laju metabolisme serta konsumsi oksigen relatif stabil. Menurut Amrullah (2004), bahwa pada suhu di atas zona termonetral ayam justru membutuhkan energi lebih banyak untuk menurunkan suhu tubuhnya. Pada keadaan ini konsumsi oksigen dan laju metabolisme cenderung meningkat. Produksi panas dalam tubuh yang berhubungan dengan konsumsi oksigen dan laju metabolisme berfluktuasi karena dipengaruhi oleh peningkatan konsumsi, perbaikan pertumbuhan bulu dan aktivitas ayam.

Pengaruh Lama Penggunaan Pemanas indukan terhadap Laju Metabolisme

Data rata-rata laju metabolisme ayam broiler pada setiap waktu pengukuran dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Laju Metabolisme Ayam Broiler pada Setiap Waktu Pengukuran

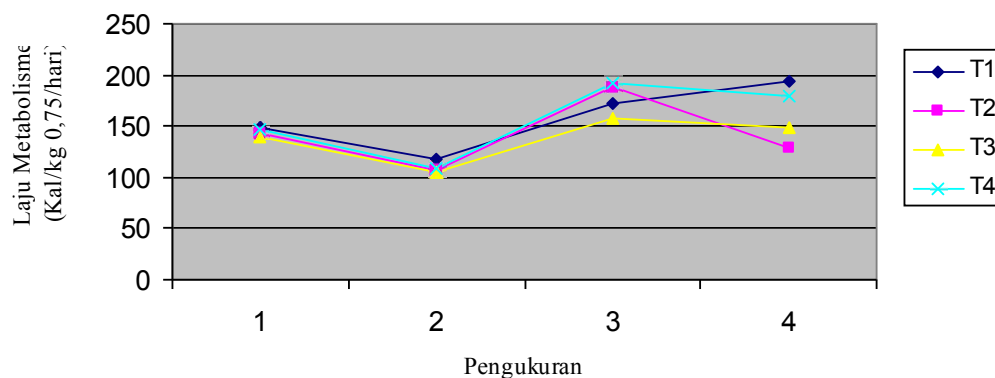
Waktu Pengukuran	Perlakuan			
	T 1	T 2	T3	T4
	----- (Kal/kg ^{0,75} /hari) -----			
I	248,187	242,621	240,197	238,262
II	217,067	206,693	204,328	208,444
III	172,032	188,966	158,128	191,499

IV	194,441 ^a	129,479 ^c	148,906 ^b	178,906 ^a
----	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan di atas dapat dilihat bahwa laju metabolisme ayam broiler berkisar dari 148,906 Kal/kg^{0,75}/hari sampai 248,187 Kal/kg^{0,75}/hari. Laju metabolisme pada ayam broiler starter pada zona termonetral berkisar antara 225 – 265 Kal/Kg^{0,75}/hari (Warintek, 2002). Hal ini menunjukkan bahwa laju metabolisme pada ayam broiler pada penelitian ini masih dalam sebaran yang normal.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa dari 4 kali waktu pengukuran pengaruh nyata ($P < 0,05$) perlakuan terhadap rata-rata laju metabolisme hanya terjadi pada waktu pengukuran ke- IV, sedangkan pada waktu pengukuran ke- I, II dan III tidak menunjukkan pengaruh perlakuan yang nyata. Waktu pengukuran ke- IV menunjukkan bahwa T1 dan T4 tidak berbeda nyata, T2 berbeda nyata dengan T1, T3 dan T4. T3 berbeda nyata dengan T1, T2 dan T4. T1 dan T4 berbeda nyata dengan T2 dan T3.



Ilustrasi 2. Grafik Rataan Laju Metabolisme Ayam broiler pada Setiap

Waktu Pengukuran

Adanya pengaruh perlakuan lama pemberian pemanas indukan terhadap laju metabolisme ayam broiler karena terjadi perubahan temperatur dengan adanya perlakuan, sehingga dapat menyebabkan perubahan kecepatan metabolisme. Menurut Hayashi *et al.*, (1992), bahwa kondisi temperatur yang panas akan menurunkan kecepatan metabolisme pada otot ayam. Hal ini berarti dengan pemberian pemanas yang semakin tinggi maka akan menurunkan kecepatan metabolisme ayam. Menurut Yuniarto (1999), bahwa hasil pengamatan dari pengaruh perlakuan cekaman dingin dan panas pada ayam broiler terhadap perubahan metabolisme menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Waktu pengukuran ke- I (umur 10 hari) T1 (lama pemanas selama 10 hari) menunjukkan laju metabolisme yang lebih tinggi di bandingkan dengan T2 (lama pemanas selama 13 hari), T3 (lama pemanas selama 16 hari) dan T4 (lama pemanas selama 19 hari). Hal ini terjadi karena penggunaan pemanas yang lebih singkat dibandingkan dengan perlakuan yang lain menyebabkan ayam mempunyai laju metabolisme dalam tubuhnya lebih cepat untuk memperoleh suhu tubuh agar tetap optimal untuk menjalankan fungsi hidup pokok, produksi dan aktivitasnya pada umur 10 hari (pada waktu pengukuran ke- I).

Tidak adanya pengaruh perlakuan lama penggunaan pemanas indukan pada waktu pengukuran ke- I, II dan III karena perlakuan pemanas indukan yang tersedia digunakan ayam untuk mengotrol suhu tubuh masih diperoleh dari perlakuan pemanas indukan yang diberikan sehingga suhu tubuh tetap terjaga dalam keadaan normal dan tidak perlu mengubah laju metabolisme. Menurut Bell

dan Freeman (1971), bahwa ayam broiler periode starter dapat mengatur suhu tubuhnya melalui pengaturan laju metabolisme. Suhu yang lebih rendah dari suhu yang nyaman akan terjadi peningkatan metabolisme basal, sebaliknya pada suhu yang tinggi akan terjadi penurunan metabolisme basal untuk menjaga suhu tubuh agar tetap normal, namun demikian pada penelitian ini tidak ada pengaruh pengaruh penggunaan pemanas indukan terhadap laju metabolisme.

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

1. Pemberian lama pemanas indukan pada ayam broiler berpengaruh nyata pada laju metabolisme dan konsumsi oksigen pada akhir periode starter.
2. Laju metabolisme menurun seiring bertambahnya ukuran tubuh

DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin, M. 2005. Pengaruh Pemberian Hormon Tiroksin terhadap Konsumsi Oksigen, Laju Metabolisme dan Suhu Tubuh broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Amrullah, I. K. 2004. Nutrisi Ayam broiler. Lembaga Satu Gunungbudi. Bogor.
- Bell, D. J. dan B. M. Freeman. 1971. Physiology and Biochemistry of Domestic Fowl. Volume 1. Academic Press. London.
- Dale, H. E. 1970. Energy Metabolism. In : Swenson, M. J. (Ed). Dukes' Physiology of Domestic Animals. Cornell University Press, Ithaca.

- Hayashi, K., S. Kaneda, A. Ohtsuka dan Tomita, Y. 1992. Effects Ambient Temperature and Tyroxine on Protein Turnover and Oxigen Consumption in Chicken Skeletal Muscle. In : Proc. 19th World's Poultry Congress. R. Mulder (ed) Wageningen Ponsen & Loojen. Vol. 2., P 93 – 96.
- Hardjosuworo, P. S. dan Rukmiasih. 2000. Meningkatkan Produksi daging Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hess dan Pacariem. 1971. Teaching Guide in Poultry Management. Departement of State Agency for International Development. Woshington. D. C.
- Isroli, H. Pratikno dan R.H. Listyorini. 2004. Pengaruh Derajat dan Lama Cekaman Panas terhadap Laju Metabolisme dan Konsumsi Oksigen Ayam Broiler Periode Starter. **Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis**, FP Undip. Vol. 29 No. 3 : 161-165
- Isroli, A. Pranastiti, dan E. Widyastuti. 2006. Konsumsi Oksigen, Laju Metabolisme dan Konsumsi Ransum Ayam Broiler Periode Finisher yang Diberi Hormon Testosteron Andekanoat. **Agritek Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian, Teknologi, Kehutanan**. LPM Institut Pertanian Malang. Vol. 14 No. 4: 987-991.
- Nazaruddin dan B. Suharno. 1994. Ternak Komersial. Penebar Swadaya, Jakarta
- Nielsen, K.S. 1994. Animal Physiology (Adaptation and Environment). 4th Ed. University Press, Cambridge.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biomertik. Edisi Ke-2. PT Gramedia, Jakarta (Diterjemahkan oleh Sumantri).
- Warintek. 2002. Budidaya Ayam Ras Pedaging.
([hppt:www.progresio/peternakan/aydaging.htm](http://www.progresio/peternakan/aydaging.htm)) (Tanggal pengambilan 1 Juli 2005).
- Yunianto, V. D. 1999. Pengaruh Cekaman Dingin dan Panas terhadap Percepatan Pembongkaran Protein Otot pada Ayam broiler. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. 24 : 78 – 84.