

Regulasi Panas Tubuh Ayam Ras Petelur Fase Grower dan Layer

Regulation of Body Heat of Laying and Growing Hen

Diding Latipudin dan Andi Mushawwir

Laboratorium Fisiologi Ternak dan Biokimia, Fakultas Peternakan,
Universitas Padjadjaran, Bandung 45363, Indonesia.
Email: diding.latifudin@yahoo.co.id

ABSTRACT

Sixty Isa Brown hens (each thirty growing and laying hens) housed indoors in battery individual cage were used to explore the heat body regulation of laying and growing hens. This study was conducted in Kuningan, West Java, for 3 months during June-August, 2011. Results of this study indicated that there were comb of growing and laying hens were the organ that was greater heat evaporated than crest, feathers and shank. But there was an increase heat evaporated at the shank in the laying hens, significantly. Responses of respiration (respiration rate and heart rate) were higher in the laying hens, significantly. This study results can be concluded that an increase in the responses of laying hen in heat evaporated mainly on shank, as well as changes in respiration responses as an indication of heat stress.

Keywords: Layer, Heat, Regulation

ABSTRAK

Enam puluh ekor ayam ras petelur strain Isa Brown masing-masing 30 ekor fase grower dan fase layer, telah digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui regulasi panas tubuh terhadap kedua fase tersebut. Ayam percobaan ditempatkan dalam kandang "battery individual cage" selama 2 bulan pada musim kemarau (Juni-Agustus 2011). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jengger ayam fase grower dan layer merupakan organ yang lebih besar mengevaporasikan panas dibandingkan pial, bulu dan shank. Namun pada fase layer terjadi peningkatan evaporasi panas pada shank yang signifikan. Respon respirasi (laju respirasi dan denyut jantung) nyata lebih tinggi pada fase layer. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan respon ayam fase layer dalam mengevaporasikan panas terutama pada shank, serta terjadi perubahan respon respirasi sebagai indikasi stres panas.

Kata kunci: ayam petelur, panas, regulasi

PENDAHULUAN

Ayam petelur termasuk hewan homoioterm dengan tingkat metabolisme yang tinggi, termasuk hewan yang dapat menjaga dan mengatur suhu tubuhnya agar tetap normal melalui proses yang disebut homeostasis, temperatur tubuh akan konstan meskipun hidup pada temperatur lebih rendah atau lebih tinggi dari pada temperatur tubuhnya, hal ini dikarenakan adanya reseptor dalam otaknya, yaitu hipotalamus untuk mengatur suhu tubuh. Ayam petelur dapat melakukan aktifitas pada suhu

lingkungan yang berbeda akibat dari kemampuan mengatur suhu tubuhnya. Ayam petelur mempunyai variasi temperatur normal yang dipengaruhi oleh faktor umur, faktor kelamin, faktor lingkungan, faktor panjang waktu siang dan malam dan faktor makanan yang dikonsumsi (Frandsen, 1992; Yahav, *et al.*, 2004).

Kemampuan mempertahankan suhu tubuh dalam kisaran yang normal merupakan kegiatan yang sangat mempengaruhi reaksi biokimiawi dan proses fisiologis dalam kaitannya dengan metabolisme tubuh ayam, kegiatan ini

akan mempengaruhi perubahan yang terjadi pada temperatur tubuh ayam petelur.

Pada masing-masing periode pertumbuhan, temperatur tubuh ayam petelur berbeda-beda, karena temperatur tubuh tidak mungkin menunjukkan suatu derajat panas yang tetap, Tetapi kisaran di atas batas tertentu, karena proses metabolisme di dalam tubuh tidak selalu tetap dan faktor di sekitar tubuh (yang diterima tubuh secara radiasi, konveksi, dan konduksi).

Umumnya unggas, khususnya ayam petelur tidak memiliki kelenjar keringat, sehingga jalur utama untuk menjaga keseimbangan suhu adalah pelepasan panas melalui penguapan air (evaporasi) pada kulit dan saluran pernafasan dengan cara panting (Hoffman dan Walsberg 1999; Ophir *et al.*, 2002). Indikator yang sangat sederhana untuk mengetahui fenomena ini adalah dengan mengukur permukaan bagian-bagian tubuh ayam dan beberapa parameter fisiologik. Perbedaan aktivitas metabolisme akan menunjukkan respon yang berbeda dalam mempertahankan suhu tubuhnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui regulasi panas tubuh ayam petelur fase grower dan layer dalam mempertahankan suhu tubuhnya.

MATERI DAN METODE

Penelitian selama 3 bulan pada musim kemarau (Juni-Agustus 2011), telah dilakukan dengan menggunakan ayam ras petelur strain ISA Brown sebanyak 30 ekor fase grower umur 14 minggu dan 30 ekor fase layer umur 32 minggu. Rataan berat badan masing-masing fase sekitar 500±10 g dan 1150±25 g. Ayam percobaan ditempatkan dalam kandang battery individual. Tiap petak

kandang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum.

Peubah yang diukur adalah suhu permukaan tubuh meliputi suhu jengger, pial, bulu dan shank dengan menggunakan thermometer infrared (Codenoll digital infrared laser thermometer) pada pagi, siang, dan sore hari pada setiap hari Senin, Kamis, Minggu selama tiga bulan. Infrared ditembakkan pada bagian tubuh yang ditetapkan sebagai titik pengukuran dari jarak kurang lebih 50 cm. Rekaman temperatur selanjutnya dicatat pada saat nilai penunjukan temperatur pada display thermometer tidak lagi berubah. Laju respirasi dan denyut jantung permenit diukur sekali seminggu selama tiga bulan dengan menggunakan stetoscope.

Data yang telah dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan uji T-student dengan populasi tidak berpasangan (Steel dan Torrie, 1993), dengan ketentuan dan langkah pengujian berikut:

- Populasi 1 = ayam petelur fase grower.
 - Populasi 2 = ayam petelur fase layer.
1. Rata-rata hitung

$$\bar{X} = \frac{\sum (Xi)}{N}$$

2. Simpangan Baku

$$S = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{1}{n} (\sum X)^2}{n-1}}$$

3. Koefisien Variasi (KV)

$$KV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\%$$

$$KV = \frac{\text{Simpangan baku}}{\text{rata-rata}} \times 100\%$$

4. Menghitung varians dari masing-masing variabel

$$Sx^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$$

$$Sy^2 = \frac{\sum y_i^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}{n-1}$$

Keterangan :

Sx^2 = Varians sampel ayam petelur fase grower

Sy^2 = Varians sampel ayam petelur fase layer

5. Menguji keseragaman

$$F = \frac{\text{Varians yang besar}}{\text{Varians yang kecil}} \alpha (n_1 - 1; n_2 - 1)$$

Jika : $F_{\text{hitung}} > F_{\text{table}}$ = Varians sama

$F_{\text{hitung}} < F_{\text{table}}$ = Varians tidak sama

Keterangan :

F = Keseragaman populasi n

n_1 = Jumlah sampel ayam petelur fase grower

n_2 = Jumlah sampel ayam petelur fase layer

6. Untuk varians yang sama

$$Sd = \sqrt{Sp^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

Dimana :

$$Sp^2 = \frac{n_1 - 1 Sx^2 + (n_2 - 1)Sy^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$\text{Statistik Uji: } t = \frac{x - y}{Sd}$$

Keterangan : x

Sd = Varians.

Sp^2 = Varians gabungan ayam petelur fase grower dan ayam petelur fase layer.

Sx^2 = Varians sampel ayam petelur fase grower.

Sy^2 = Varians sampel ayam petelur fase layer.

x = Rata-rata parameter sampel ayam petelur fase grower.

y = Rata-rata parameter sampel ayam petelur fase layer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan Respon Permukaan Tubuh dalam Evaporasi Panas Metabolit

Rata-rata suhu permukaan tubuh ayam ras petelur fase grower dan layer, ditampilkan pada Tabel 1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon permukaan tubuh ayam petelur dalam mengevaporasikan panas tubuh berbeda nyata ($p < 0,05$) baik pada fase grower maupun pada fase layer. Jengger merupakan bagian tubuh yang mengevaporasikan panas lebih tinggi dibanding organ yang lain, baik pada fase grower maupun fase layer yaitu masing-masing $30,1^\circ\text{C}$ dan $30,7^\circ\text{C}$, dan bulu contour merupakan bagian permukaan tubuh yang paling tidak efektif mengevaporasikan panas yaitu $25,7^\circ\text{C}$ dan $24,7^\circ\text{C}$ masing-masing pada fase grower dan layer (Tabel 1).

Darah merupakan cairan tubuh yang berfungsi menjaga temperatur tubuh (Dawson dan Whittow, 2000). Rahardja (2010) mengemukakan bahwa pada umumnya, pembuluh darah yang menjadi tempat cadangan sejumlah darah diinervasi oleh serabut syaraf symphatetik yang perangsangannya menyebabkan vasokonstriksi, dan mengalihkan pengaliran darah ke bagian lain.

Perubahan proporsi darah yang mengalir menuju pembuluh darah kapiler antara lain dipengaruhi oleh suhu sebagai mekanisme ransangan syaraf symphatetik untuk mengeluarkan panas tubuh dalam rangka mempertahankan suhu tubuh

Tabel 1. Rata-rata Temperatur Permukaan Tubuh Ayam Ras Petelur Fase Grower dan Layer

Fase	Permukaan Tubuh			
	Jengger (J)	Pial (P)	Bulu Countour (B)	Shank (S)
Grower	30.1 ^a	26.0 ^b	25.7 ^c	27.6 ^d
Layer	30.7 ^e	25.9 ^b	24.7 ^g	28.7 ^h

Keterangan: Angka dengan super skrip berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata ($P < 0,05$)

ternak (Yanagi, *et al.*, 2002, Mutaf, *et al.*, 2008 dan Yahaf, *et al.*, 2008). Terkait dengan fungsi organ sebagai alat dalam mengevaporasikan panas maka organ-organ yang memiliki pembuluh darah kapiler yang banyak akan efektif sebagai organ yang mengevaporasikan panas lebih tinggi, dengan meningkatkan laju alir dan proporsi darah ke organ-organ tersebut (Havenstein, *et al.*, 2007; Shinder, 2007).

Respon Fisiologi Pernafasan

Pada Tabel 2 ditunjukkan bahwa kondisi fisiologi pernafasan tampak mengalami perubahan dari fase Grower ke fase layer. Perubahan ini merupakan konsekuensi dari aktivitas termoregulasi guna mempertahankan suhu tubuh.

Aengwanich (2007) dan Rahardja (2010) melaporkan bahwa penelitian pada unggas (ayam petelur), yang mengalami hipertermia, memberikan petunjuk bahwa pengaliran darah ke pembuluh kapiler di kulit (termasuk kaki), jaringan rongga hidung dan mulut (nasobuccal) serta otot-otot pernafasan meningkat sampai 4 kali. Perubahan pengaliran darah ke jaringan perifer tersebut, terutama berkaitan dengan peranan Arteri-Vena Anastomosa (AVA) yang memiliki volume besar dan resistensi rendah untuk mengalirkan darah yang diperlukan dalam pengeluaran panas. Peran AVA ini telah ditunjukkan pada penelitian-penelitian yang menggunakan anjing, kelinci maupun

Tabel 2. Beberapa Respon Fisiologi Ayam Ras Petelur Fase Grower dan Layer (rata-rata temperatur lingkungan = 29°C)

Respon Fisiologis	Fase	
	Grower	Layer
Laju Respirasi (per menit)	35 ^a	41 ^b
Denyut Jantung (per menit)	233 ^a	256 ^b

Keterangan: Angka dengan super skrip berbeda pada baris yang sama berbeda nyata ($P < 0,05$)

domba. Penelitian yang menggunakan kaki belakang domba memberikan petunjuk bahwa pemanasan kulit atau hypothalamus atau sumsum tulang belakang berpengaruh mendilatasi AVA, dan meningkatkan pengaliran darah melalui arteri femoralis. Panas juga dapat mendilatasi AVA pada kaki unggas, dan tampaknya peningkatan aliran darah ke lidah unggas adalah juga melalui AVA (Yahav, 2000; Mutah dan Seber, 2005; Cangar, *et al.*, 2008; Tan, *et al.*, 2010 dan Rahardja, 2010). Fenomena inilah yang menyebabkan peningkatan laju pernafasan dan denyut jantung sebagai konsekuensi mempertahankan suhu tubuhnya.

Berbagai penelitian pada ternak unggas khususnya ayam petelur, yang mengalami hipertermia, memberikan petunjuk bahwa pengaliran darah ke pembuluh kapiler di kulit (termasuk kaki), jaringan rongga hidung dan mulut (nasobuccal) serta otot-otot pernafasan mengalami peningkatan yang signifikan. Sebaliknya pengaliran darah ke tulang, saluran pencernaan dan reproduksi menurun 46–80% dari keadaan normal (Rahardja, 2010).

Furlan *et al.* (1999) mengemukakan bahwa pada keadaan volume curah jantung tidak menunjukkan perubahan, peningkatan pengaliran darah ke kulit dan jaringan nasobuccal adalah untuk meningkatkan pengeluaran panas, sementara peningkatan aliran darah ke otot-otot pernafasan adalah untuk

memenuhi kebutuhan oksigen – energi mendukung terjadinya panting.

Pada kondisi cekaman panas, hasil penelitian Chinrasri *et al.* (2007) menunjukkan bahwa pengaliran darah ke organ-organ vital, seperti otak, dipertahankan dengan mereduksi pengaliran darah ke organ-jaringan yang kurang vital, seperti organ jeroan dan perototan non-respirasi. Akan tetapi, pada hewan yang gemuk tidak selalu terjadi penurunan pengaliran darah ke perototan non-respirasi. Depot-depot lemak dapat menjadi gudang cadangan darah ketika hewan menghadapi cekaman panas. Perubahan distribusi curah jantung tersebut di atas terjadi tanpa perubahan volume curah jantung.

Peningkatan pengaliran darah tersebut dapat mencapai 5 kali dari keadaan normal. Penelitian dengan teknik microsphere dan elektromagnetik mengungkapkan adanya hubungan positif antara jumlah darah yang mengalir ke lidah dengan frekuensi pernafasan selama pemanasan hipotalamus, sementara total darah yang mengalir ke hidung meningkat terus sekalipun aktivitas panting belum ditunjukkan. Peningkatan pengeluaran panas melalui lidah merupakan mekanisme pengeluaran kelebihan panas yang poten pada unggas. Pada ruminansia, sekalipun terdapat peningkatan pengaliran darah ke lidah, akan tetapi tidak ada pengeluaran panas melalui lidah (Aengwanich *et al.*, 2003 dan Rahardja, 2010).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan respon ayam fase layer dalam mengevaporasikan panas terutama pada

jengger dan shank, serta terjadi perubahan respon hematology dan respirasi sebagai indikasi stres panas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aengwanich, W., U. Chuachan, Y. Phasuk, T. Vongpralab, P. Pakdee, S. Katavetin and S. Simaraks, 2003. Effect of ascorbic acid on respiratory rate, body temperature, heterophil:lymphocyte ratio and microscopic lesion score in lung, liver, kidney, cardiac muscle and spleen in broilers under chronic heat stress. *Thai J. Agri. Sci.*, 36: 207-218.
- Aengwanich, W. 2007. Effects of High Environmental Temperature on Blood Indices of Thai Indigenous Chickens, Thai Indigenous Chickens Crossbred and Broilers. *International Journal of Poultry Science*. 6: 427-430.
- Cangar, O., J.M. Aerts, J. Buyse, and D. Berckmans. 2008. Quantification of the spatial distribution of surface temperatures of broilers. *Poultry Science* .87:2493–2499.
- Chinrasri, O. and W. Aengwanich, 2007. Blood cell characteristics, hematological values and average daily gained weight of Thai indigenous, Thai indigenous crossbred and broiler chickens. *Pak. J. Biol. Sci.*, 10: 302-309.
- Dawson, W. R., and G. C. Whittow. 2000. Regulation of body temperature. Pages 343–379 in *Sturkie's Avian Physiology*. G. C. Whittow, ed. Academic Press, New York, NY.
- Frandsen, R. D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak Edisi 4. Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Furlan, R.L., M. Macari, V.M.B. de Moraes, R.D. Malheiros, E.B.

- Malheiros and E.R. Secato, 1999. Hematological and gasometric response of different broiler chickens strains under acute heat stress. *Revista-Brasileira-de-Ciencia Avicola*, 1: 77-84.
- Havenstein, G. B., P. R. Ferket, J. L. Grimes, M. A. Qureshi, and K. E. Nestor. 2007. Comparison of the performance of 1966-versus 2003-type turkeys when fed representative 1966 and 2003 turkey diet: Growth rate, livability, and feed conversion. *Poult. Sci.* 86:232–240.
- Hoffman TY CM, Walsberg GE. 1999. Inhibiting ventilator Frandson, R. D. 1992. *Anatomi dan Fisiologi Ternak Edisi 4*. Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Mutaf, S., and N. Seber. 2005. The effect of insulation level of the construction elements and evaporative cooling systems in the poultry houses on laying hen performance in hot climate. Pages 347–353 in *Proc. 31st Commission International de l'Organisation Scientifique du Travail en Agriculture-International Commission of Agricultural Engineering (CIOSTA-CIGR) V. F. und T. Mullerbader GmbH, Filderstadt, Germany*.
- Mutaf, S., N. Şeber Kahraman, and M. Z. Firat. 2008. Surface wetting and its effect on body and surface temperatures of domestic laying hens at different thermal conditions. *Poultry Science* 87:2441–2450.
- Ophir, E, Y Arieli, J Mrder, and M Horowitz. 2002. Coetaneous blood flow in pigeon *Columba livia*: its possible relevance to coetaneous water evaporation. *J Exp Biol* 205:2627-2636.
- Rahardja, D.P. 2010. *Fisiologi Lingkungan*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Shinder, D., M. Rusal, J. Tanny, S. Druyan, and S. Yahav. 2007. Thermoregulatory responses of chicks (*gallus domesticus*) to low ambient temperatures at an early age. *Poultry Science*. 86: 2200–2209.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie, 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika, suatu pendekatan biometric*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Tan, G.Y., L. Yang , Y.-Q. Fu , J.H. Feng, and M.H. Zhang. 2010. Effects of different acute high ambient temperatures on function of hepatic mitochondrial respiration, antioxidative enzymes, and oxidative injury in broiler chickens. *Poultry Science*. 89: 115–122.
- Yahav, S. 2000. Domestic fowl—Strategies to confront environmental conditions. *Poult. Avian Biol. Rev.* 11:81–95.
- Yahav, S., A. Straschnow, D. Luger, D. Shinder, J. Tanny, and S. Cohen. 2004. Ventilation, sensible heat loss, broiler energy, and water balance under harsh environmental conditions. *Poult. Sci.* 83:253–258.
- Yahav, S., M. Rusal, and D. Shinder. 2008. The effect of ventilation on performance body and surface temperature of young turkeys. *Poultry Science*. 87:133–137.
- Yanagi, T. Jr., H. Xin, and R. S. Gates. 2002. Optimization of partial surface wetting to cool caged laying hens. *Appl. Eng. Agric.* 45:1091–1100.