

FISIOLOGI PERTUMBUHAN PADA AYAM BROILER AKIBAT PERUBAHAN TEMPERATUR LINGKUNGAN

PHYSIOLOGY OF GROWTH ON BROILER CHICKENS UNDER DIFFERENCES OF ENVIRONMENTAL TEMPERATURE

VD. Yunianto B

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang
Kampus Tembalang Semarang 50275

Korespondensi : vitus.dbi@gmail.com

Diterima: 31 Oktober 2017, Direvisi: 17 Nopember 2017, Disetujui: 4 Desember 2017

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tentang fisiologi komparatif pertumbuhan hormonal *forced-fed* dan *adlibitum-fed* ayam broiler pada dua temperatur yang berbeda (18° dan 32° C) terhadap pertambahan bobot badan, plasma konsentrasi T3 (*triiodothyronine*), plasma konsentrasi T4 (*thyroxine*) dan plasma konsentrasi *corticosterone* (CTC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertambahan bobot badan sangat nyata lebih tinggi pada pemberian pakan secara *forced-fed* (pada 18°C = 361.86 gram/ekor/12 hari; pada 32°C = 345.02 gram/ekor/12 hari), sedangkan secara *adlibitum-fed* (pada 18°C = 354.91 gram/ekor/12 hari; pada 32°C = 343.39 gram/ekor/12 hari). Sedangkan kecepatan protein sintesis menunjukkan data lebih rendah pada kondisi secara *adlibitum-fed* (pada 18°C=7.40%/hari; pada 32°C = 3.94%/hari). Plasma konsentrasi T3(*triiodothyronie*) secara *adlibitum-fed* menurun (pada 18°C=1.45ng/ml; pada 32°C=0.58 ng/ml). Plasma konsentrasi T4 (*thyoxine*) secara *adlibitum-fed* menunjukkan juga menurun (pada 18°C = 5.95 µg/dl; pada 32°C = 0.58 µg/dl). Akan tetapi, plasma konsentrasi *corticosterone* (CTC) secara nyata meningkat pada kondisi secara *forced-fed* (pada 18°C=9.49 ng/ml; pada 32°C=25.89 ng/ml). Kesimpulan menunjukkan secara nyata bahwa cara penyajian pakan (*forced-fed* atau *adlibitum-fed*) dan kondisi temperatur sangat berpengaruh terhadap perubahan plasma konsentrasi hormon *thyroid* dan *corticosterone* (CTC). Kedua hormon ini sebagai regulator yang sangat penting terhadap pertumbuhan pada ayam broiler.

Kata kunci : Pertambahan bobot badan, komparasi, plasma konsentrasi T3 (*triiodothyronine*), plasma konsentrasi T4 (*thyroxine*) dan plasma konsentrasi *corticosterone* (CTC)

ABSTRACT

An experiment was undertaken to investigate physiology of growth on broiler chickens under two differences of temperature (18°C and 32°C) on final body weight gain, plasma concentration of T3 (*triiodothyronine*), plasma concentration of T4 (*thyoxine*) and plasma concentration of *corticosterone* (CTC). Body weight gain was highest significantly at *forced-fed* (at 18°C=361.86 g/chicken/12 d; at 32°C=345.02 g/chicken/12 d) and it was lowest *adlibitum-fed* (at 18°C=354.91 g/chicken/12d; at 32°C=343.39 g/chicken/12 d). Thus, rate of muscle protein syntesis (%/day) was lowest when the chickens were exposed *adlibitum-fed* (at 18°C = 7.40 %/day; at 32°C = 3.94%/day). Plasma concentration of T3 (*triiodothyronine*) was significantly decreased to exposed by *adlibitum-fed* (at 18°C = 1.45 ng/ml; at 32°C=0.58 ng/ml); plasma concentration of T4 (*thyoxine*) was significantly decreased to exposed by *adlibitum-fed* (at 18°C=5.95 µg/dl; at 32°C=

0.58 µg/dl). However, plasma concentration of corticosteron (CTC) was significantly increased when the chickens were exposed by forced-fed (at 18°C=9.49 ng/ml; at 32°C=25.89 ng/ml). These results clearly show that plasma concentration hormones of thyroid and corticosteron (CTC) status are affected by temperature, forced-fed and adlibitum-fed, and may play an important role in the regulation of growth in broiler chickens.

Keywords : Final body weight gain, comparative, plasma concentration of T3 (triiodothyronine), plasma concentration of T4 (thyroxine) and plasma concentration of corticosteron (CTC)

PENDAHULUAN

Kondisi temperatur dingin maupun panas akan mengakibatkan peningkatan proses metabolik tubuh sehingga akan mempengaruhi aktivitas hormonalnya, khususnya pada kondisi yang sangat ekstrem (Hayashi *et al.*, 1992). Kondisi yang sangat ekstrem akan berdampak terhadap pertumbuhan ayam broiler, dengan menurunnya efisiensi pakan dan meningkatnya deposisi lemak tubuh (Geraert *et al.*, 1996). Cekaman dingin dan panas dapat terjadi dalam dua aspek, akut apabila perlakuan yang diberikan dilakukan secara mendadak dan kronis apabila perlakuan yang diberikan dipicu pada kondisi temperatur yang menurun atau meningkat dan secara terus menerus berkelanjutan yang relatif lama. Di dalam penelitian-penelitian lebih lanjut faktor lingkungan terutama temperatur akan sangat berperan nyata karena ada hubungannya dengan konsumsi pakan, komposisi tubuh dan aktivitas hormonal (Yunianto *et al.*, 2001). Kedua kondisi baik keadaan cekaman dingin maupun cekaman panas merupakan salah satu faktor sebagai penyebab stress pada berbagai ternak (Yunianto *et al.*, 1999). Ayam broiler sering mengalami stress akibat meningkatnya suhu ruangan kandang sehingga menjadi masalah terutama pada pemeliharaan ayam di daerah tropis. Bahaya stress panas ini akibat ternak unggas mengalami kesulitan dalam membuang panas tubuhnya ke

lingkungan, karena ternak unggas tergolong hewan *homeothermic* (berdarah panas) dengan ciri spesifik tidak memiliki kelenjar keringat dan hampir semua bagian tubuhnya tertutup bulu (Budianto *et al.*, 2017). Demikian pula cara pemberian pakannya baik secara *forced-fed* maupun *adlibitum-fed*, akan memberikan pengaruh potensial adanya stress pada ternak. Hasil penelitian (Yunianto *et al.*, 1997) menunjukkan bahwa plasma dari hormon *thyroid* {*thyroxine* (T4), *triiodothyronine* (T3)} dan *corticosterone* (CTC) berkaitan erat dengan kecepatan pembentukan protein sintesis dan breakdown. Oleh karena itu plasma konsentrasi *thyroid* dan *corticosterone* dapat digunakan sebagai indeks respons terhadap stress. Menurut Moberg (2000) dikatakan bahwa adanya stress merupakan bentuk setiap respon biologis yang merupakan suatu ancaman dan berakibat mengganggu homeostasis pada hewan, sehingga akan memberikan pengaruh terhadap performannya.

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh cekaman dingin dan panas dalam kaitannya dengan proses penyajian pakan secara *forced-fed* dan *adlibitum-fed* serta kaitannya dengan konsentrasi hormonal terutama dengan plasma konsentrasi dari hormon *thyroxine* (T4), *triiodothyronine* (T3) dan *corticosterone* (CTC) sebagai faktor pembatas yang mempengaruhi pertumbuhan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan ayam broiler dengan lama pemeliharaan sampai umur dua belas hari dalam kandang “electrically heated battery”, dimana ayam mendapat pakan “commercial feed” serta air minum secara *adlibitum*. Sesudah masa adaptasi berakhir (12 hari), ayam-ayam dipisah dan dipelihara dalam kandang battery (49x40x67cm) dengan menggunakan 4 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 6 ekor. Pengambilan data penelitian dilakukan pada saat ayam berumur 15 hari dengan waktu pemeliharaan selama 12 hari. Pakan yang diberikan dengan kandungan EM sebanyak 3250 kkal/kg dan kandungan Protein Kasar 20% serta diberikan secara *forced-fed* (pukul 10:00., 15:00 dan 19:00) dan *adlibitum* (Tabel 1). Kondisi ruangan dalam kandang

penelitian terkontrol, baik pada temperatur maupun pada kelembaban ruangnya. Lama penyinaran pada kandang diatur dengan 14 jam gelap dan 10 jam terang, dengan kelembaban relatif setiap ruangan adalah 50-70%, dan temperatur ruangan dalam kandang adalah 18° dan 32° C.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan dilanjutkan dengan Uji Wilayah Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) pada tingkat kepercayaan 5% (Steel dan Torrie, 1993). Pada akhir penelitian, semua ayam dipotong dan darahnya dikumpulkan untuk dianalisis mengenai konsentrasi plasma hormone *thyroid* dan *corticosterone*

Tabel 1. Komposisi Bahan Pakan

No	Macam Bahan Pakan	Persentase
1	Jagung kuning	75.85
2	Tepung Alfalfa	3.99
3	Purified soybean protein	15.99
4	Tepung mineral	3.31
5	Vitamin	0.26
6	L-Lysine	0.28
7	DL-Methionine	0.32

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekspose kondisi temperatur 32°C, memberikan penurunan terhadap pertumbuhannya, dibanding pada kondisi ayam broiler pada temperatur 18°C baik secara *force-fed* maupun *ad-libitum*.

Penyajian pakan secara *force-fed* akan memberikan peningkatan konsumsi pakan, sehingga akan menimbulkan laju metabolisme yang cepat dan disertai dengan produksi.

Tabel 2. Pengaruh temperatur terhadap penyajian pakan *secara forced-fed* dan *adlibitum-fed*

Parameter	<i>Forced-fed</i>		<i>Adlibitum-fed</i>	
	18° C	32° C	18° C	32° C
Pertambahan Bobot Badan (gram/ekor/12 hari)	361.86 ^a	345.02 ^b	354.91 ^a	343.39 ^b
Plasma konsentrasi hormon <i>thyroxine</i> (T4), µg/dl	6.35 ^a	1.40 ^c	5.95 ^b	0.58 ^d
Plasma konsentrasi hormon <i>triiodothyronine</i> (T3), ng/dl	1.70 ^a	1.31 ^c	1.45 ^b	0.58 ^c
Plasma konsentrasi hormon <i>corticosterone</i> (CTC), ng/ml	9.49 ^d	25.89 ^d	5.14 ^a	6.40 ^b
Protein Synthesis (Ks), % / hari	9.69 ^d	8.75 ^c	7.40 ^b	3.94 ^a
Protein Breakdown (Kd), % / hari	6.27 ^b	7.71 ^d	5.73 ^a	6.81 ^c

Keterangan: Superskrip dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$)

Pada Tabel 2, menunjukkan bahwa ekspose temperatur telah memberikan adanya perbedaan pertumbuhan dan konsentrasi plasma hormonal pada ayam baik secara *force-fed* maupun *ad-libitum*. Perubahan pada konsentrasi hormonal pada tubuh ayam, secara intensif akan berpengaruh terhadap penampilan pada ayam broiler. Hasil pengamatan ini menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang nyata ($P < 0.05$) di dalam perubahan metabolisme akibat perlakuan yang diberikan. Implikasi yang lain adalah terjadinya perbedaan pengaruh terhadap sintesis protein. Kondisi pada cekaman panas umumnya gen *Heat Shock Protein* (HSP) diaktifkan untuk melindungi protein-protein yang sangat sensitif pada kondisi temperatur panas (Genin *et al.*, 2008). Hasil penelitian juga menunjukkan data yang konsisten dengan Etches *et al.*, 2008 bahwa aktivitas kedua hormon T4 dan T3 akan menurun pada temperatur yang meningkat. Kedua hormon ini sangat berperan dalam kondisi cekaman panas, demikian pula dengan meningkatnya kadar CTC dalam plasma darah.

Hasil tersebut menunjukkan secara nyata bahwa peningkatan temperatur akan

memberikan penurunan yang lebih besar lagi terhadap penyediaan pakan bagi tubuh ternak. Hal ini konsisten terhadap hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya (Yunianto *et al.*, 1997). Perbedaan hasil antara perlakuan secara *force-fed* dengan *ad-libitum* menunjukkan bahwa pada kondisi lingkungan yang panas, efisiensi pakan dan protein akan semakin berkurang sehingga akan menekan pertumbuhan pada jaringan organ tubuh. Akan tetapi, cekaman panas jauh lebih berdampak negatif karena akan mengurangi daya konsumsi pakan (Yunianto, 2001). Kondisi yang sangat panas, ayam akan mengalami pernafasan yang sangat cepat (*panting*) dan kedua sayapnya akan dikipas-kipaskan dengan cepat pula. Mekanisme kedua hal ini akan mempengaruhi fisiologi pertumbuhan pada ayam karena akan menurunkan tingkat efisiensi pakan. Sependapat dengan Decuypere dan Buyse, (2005) bahwa konsentrasi hormon T3 akan mengalami penurunan pada kondisi turunnya konsumsi ransum, dan juga akan berkurang pula pada kondisi temperatur yang meningkat. Hal ini terkait dengan hormon T3 termasuk dalam kelompok

kalorgenik sehingga untuk mengatasi adanya efek dari cekaman panas maka sekresi hormon T3 akan menurun.

Dalam kondisi cekaman yang demikian ini, akan mempengaruhi daya *system immune* pada ayam. Hal ini sesuai hasil penelitian Febrianta *et al.*, 2015 bahwa protein pakan yang tersedia dan cukup akan disintesis melalui jaringan mukosa usus sehingga berpengaruh positif dalam mekanisme pada *system immune* ayam. Hal senada juga disampaikan Ma *et al.*, (2014) dalam penelitiannya dengan itik menunjukkan bahwa akibat adanya stress panas telah menurunkan konsumsi pakan, sintesis protein, disfungsi pada kelenjar endokrin, adanya pengurangan pada kapasitas antioksidan, serta adanya gangguan pada keseimbangan antara kalsium dan phosphor dalam darah.

Adanya peningkatan kadar *corticosterone (CTC)* pada plasma darah baik pada cekaman dingin maupun panas menunjukkan bahwa ayam mengalami stress, sehingga akan menyebabkan terganggunya mekanisme pertumbuhan

akibat kondisi temperatur yang tidak nyaman.

SIMPULAN

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa pada ayam broiler baik pemberian pakan secara *force-fed* maupun *ad-libitum*, kadar plasma hormon *thyroid* dan *corticosterone (CTC)* mempunyai peran yang sangat nyata di dalam percepatan sistesis dan *protein breakdown (protein turnover)*. Hal ini menunjukkan bahwa keseimbangan kadar hormon dalam tubuh ayam sangat berperan penting di dalam regulator pada sistem kontrol kecepatan *protein turnover* berkaitan di dalam merespon kondisi temperatur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada Bapak Prof. Dr. K. HAYASHI dan Prof. Dr. A. OHTSUKA pada Departement of Biochemical Science and Technology, Faculty of Agriculture, Kagoshima University- Japan atas fasilitasnya di dalam kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Budianto, E.W., S. Ramadiani dan A.H. Kridalaksana. 2017. *Prototipe sistem kendali pengaturan suhu dan kelembaban kandang ayam broiler berbasis mikrokontroler ATMEGA 328*. Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi 2, (2), 71-73.
- Decuypere, E. and J. Buyse. 2005. *Endocrine control of postnatal growth in poultry*. Review. J. Poult. Sci. 42: 1-13.
- Etches RJ, T.M. John and A.M. Verrinder Gibbins. 2008. *Behavioural, physiological, neuroendocrine and molecular responses to heat stress*. In: Daghir NJ, (Eds). Poultry Prod. Hot Clim. 49-69.
- Febrianta, H., V.D. Yunianto and B. Sukanto. 2015. Effects of *pluchea indica* leaf extract and chlorine to hematological profiles of broiler chickens. Intern. J. of Poultry Sci. 14: 584-588
- Genin O., A. Hasdai A., D. Shinderand and M. Pines. 2008. Hypoxia, hypoxia-inducible F factor-1 (HIF-1 α) and heat-shock proteins in tibial dyschondroplasia. Poultry. Sci. 87: 1556-1564.
- Geraert, P.A., J.C.F. Padilhadan and SW. Guillaumin. 1996. *Metabolic and endocrine changes induced by chronic heat exposure in broiler chickens: Biological and endocrine-logical variables*. Bri. J. of Nutr., 75 : 205-216
- Hayashi, K., S. Kaneda, A. Ohtsuka, and Y. Tominta. 1992. Effects of ambient temperature and thyroxine on protein turnover and oxygen consumption in chicken skeletal muscle. In Proceedings 19th World's Poultry Congress, 2: 93-96 [R. Mulder, editor]. Amsterdam: Ponsen & Looijen.
- Moberg GP. 2000. *Biological response to stress: Implications for animal welfare*. In: Moberg GP, Mench JA, editors. Biol. Anim. Stress. Oxfordshire (UK): CABI Publishing. 1-21.
- Solechadi, K., U. Atmomarsono dan V.D. Yunianto. 2003. Pemanfaatan kunyit (*Curcuma domestica* VAL) dalam ransum broiler sebagai upaya menurunkan lemak abdominal dan kadar kolesterol darah (*The Use of curcuma domestica in the diet of broiler chicken for Decreasing Abdominal Fat and Blood Cholesterol*). Jurnal Pengembangan Peternakan tropis (*Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*). 28: 172-177
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. (Penerjemah : B. Sumantri). PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Yunianto, V.D., K. Hayashi, S. Kaneda, A. Ohtsuka and Y. Tomita. 1997. *Effect of environmental temperature on muscle protein turnover and heat production in tube-fed broiler chickens*. Bri. J of Nutr, 77 : 897-909
- Yunianto, Vitus. D., N. Taniguchi, A. Ohtsuka and K. Hayashi. 1999. Effect of environmental temperature on heat production and muscle protein turnover in layer chickens. Jpn. Poultry. Sci., 36: 219-228
- Yunianto, V.D. 2001. Kecepatan sintesis dan degradasi protein pada otot ayam broiler akibat manipulasi hormonal dalam kondisi cekaman panas (The Rates of skeletal muscle protein synthesis and breakdown in broiler chickens effect of hormonal manipulation under heat stress). J. Pengembangan Peternakan Tropis (*Journal of Tropical Animal Development*). 79-84.