

**KERAPATAN OPTIMUM BROILER DALAM KANDANG BERDASAR
PADA AKTIVITAS LAKTAT DEHIDROGENASE SERUM DARAH**Djoko Pranowo¹**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kerapatan optimum broiler per m² kandang berdasar pada aktivitas enzim laktat dehidrogenase (LDH) serum darah. Metode spektrofotometrik digunakan untuk menentukan aktivitas LDH serum darah ayam broiler. Ayam sejumlah 266 ekor dipelihara dalam satu kandang sampai umur 23 hari yang kemudian dibagi menjadi 3 kelompok, masing-masing 49 ekor dengan kerapatan 7 ekor/m² (kelompok I), 55 ekor dengan kerapatan 11/m² (kelompok II) dan 162 ekor dengan kerapatan 15 ekor/m² (kelompok III). Penentuan aktivitas LDH dilakukan pada ayam umur 21 (1 kelompok), 35 (3 kelompok) dan 42 hari (3 kelompok) masing-masing sebanyak 4 ekor. Aktivitas enzim LDH ayam pada umur 21 hari sebesar 920,25 ± 439,88 IU/L. Ayam kelompok I pada umur 35 menunjukkan aktivitas LDH sebesar 2131,25 ± 449,41 IU/L; kelompok II sebesar 1906,75 ± 148,69 IU/L dan kelompok III sebesar 2463,50 ± 148,70 IU/L. Aktivitas LDH ayam kelompok I pada umur 42 hari sebesar 2538,25 ± 1408,65 IU/L; kelompok II 2665,75 ± 652,34 IU/L dan kelompok III sebesar 3703,25 ± 352,59 IU/L. Aktivitas LDH serum darah ayam umur 21 hari berbeda sangat nyata dengan ayam umur 35 dan 42 hari, tetapi tidak tampak perbedaan antara aktivitas LDH kelompok I dan II pada umur 35 hari. Perbedaan tampak antara kedua kelompok tersebut dengan kelompok III pada umur 35 dan semua kelompok pada umur 42 hari. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pemeliharaan optimum broiler dapat dilakukan dengan kerapatan 11 ekor/m² kandang.

(Kata kunci : Broiler, IU/L, Kerapatan, Laktat dehidrogenase, Serum darah).

Buletin Peternakan 26 (1): 1 - 6, 2002

¹ Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

THE OPTIMUM DENSITY OF BROILER IN CAGE BASED ON THE BLOOD SERUM LACTATE DEHYDROGENASE ACTIVITIES

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the optimum density of broiler per meter square of cage based on the blood serum lactate dehydrogenase (LDH) activities. Spectrophotometric method was used for the determination of broiler blood serum LDH activities. A total of 266 broilers were put in a cage until the age of 23 days and then divided into three groups. The first group (I) consist of 49 broilers that occupied in a cage of 7 broilers/m² density; the second group (II) consist of 55 that occupied in another cage with 11 broilers/m² density, and the third group (III) consist of 162 broilers put in another cage with 15 broilers/m² density. The activities of serum LDH of four broilers/group were determined at the age of 21 (1 group), 35 (3 groups) and 42 days (3 groups). The values of LDH activities of the 266 broilers of the age at 21 days was 920.25 ± 439.88 IU/L. The group I of broilers at the age of 35 days was 2131.25 ± 449.41 IU/L; the group II was 1906.75 ± 148.69 IU/L and the group III was 2463.50 ± 148.70 IU/L respectively. The activities of serum LHD of the group I at the age of 42 days was 2538.25 ± 1408.65 IU/L; the group II was 2665.75 ± 652.34 IU/L and the group III was 3703.25 ± 352.59 IU/L. The serum LDH activity of broilers at the age of 21 days were significantly different ($P \leq 0,01$) to the broilers of the age of 35 days and 42 days, but no significantly different between broilers of group I and II of the age of 35 days. There were significantly different ($P \leq 0,01$) of serum LDH activities between the group I and II at the age of 35 days to the group III of the same age and all of the groups at the age of 42 days. The conclusion of this research was that broilers can be raised optimally on the density of 11 broiler/ m² of cage.

(Key words : Broilers, Blood serum, Density, IU/L, Lactate dehydrogenase).

Pendahuluan

Sumber protein hewani di Indonesia sampai tahun 2020 kemungkinan masih didominasi oleh daging dan telur ayam. Kebutuhan daging ayam dapat terpenuhi dengan pemeliharaan ayam pedaging (*broiler*) yang memerlukan modal besar seperti pemeliharaan dengan sistem *close house* atau dalam bentuk kemitraan yang dapat dilakukan oleh masyarakat kecil.

Dalam peternakan broiler, dianjurkan setiap meter persegi luas kandang hanya dihuni oleh 10 ekor ayam mulai umur 21-35 hari (siap panen). Peternakan yang menguntungkan bagi peternak, apabila bobot badan ayam telah mencapai 1,5-1,9 kg pada umur 5-6 minggu. Penentuan kerapatan dengan jumlah 10 ekor/m² luas kandang dilakukan dengan mengukur kenaikan bobot

badan broiler yang optimal dan dengan menggunakan luas kandang per ekor yang efisien. Penentuan kerapatan ayam per m² luas kandang sudah optimal bagi pemeliharaan broiler, masih perlu dikaji dengan metode lain ialah dengan menggunakan nilai aktivitas enzim laktat dehidrogenase (LDH) yang dapat menunjukkan keadaan fisiologis ayam. Kenaikan aktivitas enzim tersebut menunjukkan peningkatan metabolisme karbohidrat sebagai sumber energi yang digunakan untuk aktivitas otot skelet.

Laktat dehidrogenase dengan nama *L-Lactate: NAD⁺ oxidoreductase* (EC 1.1.1.27) adalah enzim tetramer dengan berat molekul sekitar 140.000 dalton yang mengkatalisis perubahan asam piruvat menjadi asam laktat atau sebaliknya (Palmer, 1981; Voet and Voet, 1989 dan York, 1985). Menurut McGilvery (1970), semua jaringan mengandung LDH,

tetapi dalam jaringan tertentu seperti otot skelet banyak mengandung LDH tetramer M₄, sedangkan sel hati dan otot jantung banyak mengandung tetramer H₄ (Rawn, 1983).

Nilai normal aktivitas LDH pada manusia pada suhu 37 °C ber-kisar 210-425 IU/L (Anonim, 2000). Aktivitas LDH pada ayam jantan dalam kondisi penelitian laboratorik sebesar 208,0 ± 51,1 IU/L, ayam betina sebesar 190,0 ± 45,6 IU/L dan harga rata-rata berkisar 88,0-310 IU/L (Mitruka dan Rawnsley, 1981). Kenaikan aktivitas LDH terkait dengan peningkatan kandungan kadar CO₂ dalam kandang dan kurangnya O₂ yang digunakan untuk oksidasi asam piruvat menjadi CO₂ dan H₂O.

Pusat pengaturan pernapasan unggas terdapat dalam *medulla oblongata* seperti mamalia lainnya dan pusat tersebut sangat sensitif terhadap perubahan pH, suhu darah dan faktor-faktor lain. Pada ayam, kenaikan konsentrasi CO₂ dan penurunan konsentrasi O₂ udara sekitar yang dihirup akan meningkatkan kecepatan pernapasan, amplitudo dan kenaikan frekuensi denyut jantung. Respon tersebut menunjukkan adanya khemoreseptor dan mekanisme refleksi yang mampu memberikan respon terhadap stimulasi khemoreseptor. Reseptor terhadap karbon dioksida sangat penting dalam pengaturan respirasi pada unggas. Sebagian besar reseptor (95%) terdapat pada bagian *caudal* paru-paru dan tidak ditemukan di luar organ tersebut.

Reseptor akan mendeteksi kenaikan kadar CO₂ yang terdapat dalam udara paru-paru dan tidak terdapat di dalam darah yang lewat organ paru-paru (Duke, 1977).

Penelitian Sardjono *et al.* (2000) menggunakan ayam dari PT Charoen Pokphan menunjukkan, bahwa bobot badan ayam broiler umur 21 hari lebih tinggi dari bobot ayam patokan yang ditetapkan oleh *Avian Farm Broiler Guide* seperti terlihat pada Tabel 1. Bila dibandingkan bobot ayam rata-rata kelompok II (11 ekor/m²) terhadap kelompok III (15 ekor/m²) dengan student t test, maka kelompok III sangat berbeda sangat nyata. Kelompok II umur 35 hari dengan kerapatan 11 ekor/m² sama dengan kelompok I dengan kerapatan jumlah 7 ekor/m² luas kandang. Penggunaan kandang dengan kerapatan 11 ekor/m² (kelompok II) lebih efisien dibanding kelompok I dengan kerapatan hanya 7 ekor/m² pada umur 35 hari.

Materi dan Metode

Ayam yang digunakan adalah ayam pedaging yang diperoleh dari PT Charoen Pokphan sebanyak 266 ekor. Ayam pedaging (broiler) yang digunakan adalah ayam penelitian yang dilakukan oleh Sardjono *et al.* (2000) yang berjudul "Optimalisasi Kesehatan Ayam Pedaging untuk Mencapai Produksi yang Optimal di KP4 Kalitirto".

Tabel 1. Bobot ayam pedaging dari PT. Charoen Pokphan umur 21, 35 dan 42 hari
(*Body weight of broiler from PT Charoen Pokphan at the age of 21, 35 and 42 days*)

Umur (hari) (Age in days)	Bobot ayam rata-rata (g/ekor) (Average body weight in g/broiler)			Bobot ayam patokan (g/ekor) (Body weight standard in g/broiler)
	Kelompok (Groups)			
	I	II	III	
21	876 ± 99,6	861,9 ± 99,9	845,1 ± 108,9	690
35	1589 ± 173	1591 ± 158	1410 ± 133	1519
42	2001 ± 154	2063 ± 194	1853 ± 159	1991

Alat yang digunakan adalah spuit untuk pengambilan darah dan spektrofotometer untuk pemeriksaan LDH. Bahan kimia yang digunakan adalah kit untuk pemeriksaan aktivitas enzim laktat dehidrogenase serum darah.

Sejumlah 266 ekor DOC broiler dimasukkan ke dalam kandang panggung sampai umur 23 hari, kemudian dibagi menjadi 3 kelompok. Kelompok I yang terdiri dari 49 ekor dimasukkan ke dalam kandang I dengan kerapatan 7 ekor/m², kelompok II sebanyak 55 ekor/m² ditempatkan pada kandang II dengan kerapatan 11 ekor/m² dan kelompok III terdiri dari 162 ekor ditempatkan pada kandang III dengan kerapatan 15 ekor/m². Vaksinasi *Newcastle Disease* (ND) dan *infectious bursal disease* (IBD atau Gumboro) dilakukan pada umur 13 dan 22 hari.

Darah ayam pada umur 21 hari diambil dengan menggunakan spuit lewat *vena brachialis* sebanyak 2 ml dan dibiarkan membeku, kemudian disentrifus dengan kecepatan 1000 rpm. Pengambilan darah dilakukan pada ayam yang berumur 35 hari dan 42 hari dengan cara yang sama dengan di atas. Serum yang terbentuk diambil dengan spuit dan dimasukkan ke dalam lemari es agar terjaga stabilitas enzimnya.

Serum darah sebanyak 0,5 ml dari ayam umur 21, 35 dan 42 hari masing-masing 4 ekor dipindahkan ke dalam tabung steril yang berlabel dengan tutup karet untuk pemeriksaan aktivitas enzim LDH. Seluruh sampel serum darah (28 tabung) dikirim ke Laboratorium Klinik Pramita Yogyakarta untuk diperiksa aktivitas enzim laktat dehidrogenase.

Hasil dan Pembahasan

Aktivitas enzim laktat dehidrogenase disajikan pada Tabel 2. Tabel tersebut memuat aktivitas enzim LDH pada ayam umur 21, ke 35 dan 42 hari yang dipadu dengan kerapatan

(jumlah ayam/m²) yang terdiri atas 7, 11 dan 15 ekor/m². Kelompok ayam umur 21 hari dimasukkan ke dalam Tabel 2, tetapi hanya dihitung mean serta standar deviasi yang digunakan sebagai ancar-ancar titik awal. Analisis variansi menunjukkan bahwa kerapatan/m² berpengaruh terhadap tinggi rendahnya aktivitas LDH. Data dari Tabel 2 tersebut menunjukkan bahwa makin rapat jarak antar ayam, makin besar aktivitas LDH dalam serum darah dengan perbedaan yang sangat signifikan ($P \leq 0,01$). Umur ayam juga berpengaruh terhadap tinggi rendahnya aktivitas LDH, makin tinggi umurnya tampak makin besar aktivitas LDH ($P \leq 0,01$).

Interaksi kerapatan dan umur menunjukkan bahwa makin tinggi umurnya makin besar aktivitas LDH. Tampak ada hubungan antara kerapatan dan umur, artinya makin tinggi umurnya bobot dan kerapatan per meter persegi luas kandang makin tinggi yang berpengaruh pada kenaikan aktivitas LDH.

Pada umur 21 hari ayam percobaan belum terbagi menjadi kelompok dan penentuan aktivitas LDH telah dilakukan terhadap 4 ekor ayam sampel dengan nilai aktivitas sebesar 920,25 IU/L. Mitruka dan Rawnsley (1981) menyatakan, bahwa aktivitas laktat dehidrogenase serum darah ayam jantan dalam kondisi penelitian menunjukkan angka sebesar $208,0 \pm 51,1$ IU/L dan rata-rata aktivitas LDH pada ayam jantan dan betina sebesar 88,0-310,0 IU/L. Perbedaan aktivitas LDH tersebut dapat memberikan arahan bahwa ayam yang dikurung telah mengalami stimulasi pada khemoreseptor dalam paru-parunya. Duke (1977) menyatakan, bahwa rangsangan yang berupa udara panas dalam kandang akibat pernapasan, kekurangan oksigen dan/atau kenaikan kadar CO₂ yang masuk ke dalam paru-paru akan meningkatkan kerja jantung yang ditandai dengan kenaikan aktivitas enzim LDH.

Tabel 2. Aktivitas LDH (IU/L) Serum Darah Ayam Pedaging dalam Kandang dengan Kerapatan 7, 11 dan 15 ekor/m² pada umur 35 dan 42 hari (*Broiler blood serum LDH activities in IU/L with 7, 11 and 15/m² at the age of 21, 35 and 42 days*)

Umur (hari) (Age in days)	Kerapatan (Density)		
	7 broilers/m ²	11 broilers/m ²	15 broilers/m ²
21		2560	
		1340	
		1776	
		2005	
		920,25 ± 439,88	
35	2369	2022	2657
	2411	1925	2302
	1510	1790	2445
	2535	1890	2410
	2131,25 ± 449,41		1906,75 ± 148,69
42	1648	2457	3665
	1465	3521	3393
	4540	2725	3550
	2500	1960	4205
	2538,25 ± 1408,65		2665,75 ± 652,34

Data yang tersaji pada Tabel 2 menunjukkan, bahwa aktivitas LDH tercatat lebih tinggi dari angka 920,25 IU/L, baik terkait dengan bertambahnya umur dengan konsekuensi kenaikan besar ayam maupun peningkatan jumlah ayam/m² luas kandang. Kenaikan aktivitas akan semakin mencolok, apabila pengamatan data diarahkan pada kelompok yang paling padat (15 ekor/m²) dengan umur yang tinggi (42 hari) yang tercatat rata-rata mencapai 3703,25 IU/L. Pada umur dan kondisi ruang yang semakin padat (berat badan mencapai 2100 g) tampak ayam kegerahan dan mencoba mengambil udara lebih banyak (Sardjono, 2000). Menurut Duke (1977), bagian *caudal* (belakang) paru-paru ayam terdapat khemoreseptor yang peka terhadap kenaikan konsentrasi CO₂ yang masuk ke dalam organ tersebut. Selain kenaikan konsentrasi karbon dioksida, penurunan konsentrasi oksigen dan panas lingkungan juga akan merangsang frekuensi pernapasan, kenaikan frekuensi dan amplitudo denyut jantung.

Enzim LDH banyak terdapat dalam otot seran lintang termasuk otot jantung. Kontraksi otot memerlukan energi dalam bentuk ATP yang dihasilkan dalam sistem transpor elektron/fosforilasi oksidatif. Salah satu sumber elektron adalah NADH yang dihasilkan pada reaksi pembentukan asam piruvat dari asam laktat. Dengan kenaikan frekuensi pernapasan dan denyut jantung yang memerlukan energi akan menyebabkan kenaikan laju reaksi perubahan asam laktat menjadi asam piruvat yang berarti memerlukan enzim laktat dehidrogenase. Fenomena tersebut ditandai dengan naiknya aktivitas LDH dalam serum darah.

Analisis variansi hubungan antar kelompok umur (35 dan 42 hari) dan antar kelompok kerapatan serta interaksi antara umur dengan kerapatan menunjukkan signifikansi yang tinggi ($P \leq 0,01$). Tampak bahwa kerapatan 7 ekor/m² luas dan 11 ekor/m² terdapat perbedaan yang tidak signifikan. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa ayam dengan kerapatan 11

ekor/m² akan lebih efisien dipelihara dibanding kerapatan 7 ekor/m² kandang dan lebih rendah kegelisahannya dari pada dengan kerapatan 15 ekor/m² dan lebih efisien penggunaan bahan pakan dibanding umur 42 hari.

Kesimpulan

Berdasar pada penelitian aktivitas enzim laktat dehidrogenase dapat ditarik kesimpulan, bahwa ayam broiler lebih efisien dipelihara dengan kerapatan 11 ekor/m², lebih banyak dibanding anjuran dari peternak yang berjumlah 10 ekor/m². Di samping lebih efisien juga ayam menjadi lebih nyaman hidup dengan kerapatan tersebut karena tidak kegerahan yang tampak pada berkurangnya kegelisahan.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian UGM yang telah memberikan biaya penelitian. Bapak Drs. B. Sardjono MSc. yang telah memberikan serum darah broiler untuk penelitian pengaruh kerapatan ayam dalam kandang terhadap aktivitas enzim laktat dehidrogenase.

Daftar Pustaka

- Anonim, 2000. Pramita Laboratorium Klinik Utama, Yogyakarta.
- Duke, G. E. 1977. *Respiration in Birds*. Fourth Edition. W.B. Saunders Company. Philadelphia, London, Toronto, Sydney, Tokyo, Hong Kong, pp 136-143, 147.
- McGilvery, R. W. 1970. *Biochemistry. A Functional Approach*. W.B. Saunder Company. Philadelphia, London, Toronto. Hal. 267-282.
- Mitruka, B. M. and H. M. Rawnsley. 1981. *Clinical Biochemistry and Hematological Reference Values in Normal Experimental Animals and Normal Human*. Second Edition. Masson Publishing USA Inc. pp. 187.
- Palmer, T. P. 1981. *Understanding Enzymes*. Ellis Harwood Limited. John Wiley & Sons. New York, Chichester, Brisbane and Toronto. Hal. 92-93.
- Rawn, J. D. 1983. *Biochemistry*. Harper & Raw Publishers. New York, Cambridge, Philadelphia, San Fransisco, London, Mexico City, Sao Paulo, Sydney. pp. 672-674.
- Sardjono, B., S. Amanu dan M. W. Wibowo. 2000. *Optimalisasi Kesehatan Ayam Pedaging untuk Mencapai Produksi yang Maksimal di KP4 Kalitirto*. Laporan Penelitian, Lembaga Penelitian UGM.
- Voet, D and J. G. Voet. 1989. *Biochemistry*. John Wiley & Sons. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore. pp. 184.
- York, J. L. 1985. *Classification, Kinetics and Control*. Dalam *Enzymes*. Devlin, T.M. Editor. *Textbook of Biochemistry. With Clinical Correlation*. John Wiley and Sons (SEA), Ltd. Singapore. Hal. 341.