

Pengaruh Kepadatan Kandang terhadap Pertumbuhan dan Perilaku Ayam Wareng-Tangerang Dara

SOFJAN ISKANDAR¹, S.D. SETYANINGRUM², Y. AMANDA² dan IMAN RAHAYU H.S.²

¹Balai Penelitian Ternak Ciawi, PO. Box 221 Bogor 16002,

²Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Darmaga Bogor

(Diterima dewan redaksi 12 Februari 2009)

ABSTRACT

ISKANDAR, S., S.D. SETYANINGRUM, Y. AMANDA and IMAN RAHAYU H.S. 2009. The influence of cage density on growth and behavior of Tangerang-Wareng Pullets. *JITV* 14(1): 19-24.

One hundred and eight pullets of 13 weeks old white Tangerang-Wareng, were allocated to numbers of wire cages. Each cage had 4050 cm² floor space. The treatments were three cage-densities (4, 6 and 8 pullets/cage) with six replications for each treatment for growth observation, while there were other three treatments (observation times), which were 07.00-08.00 (morning), 12.00-13.00 (noon) or 17.00-18.00 (afternoon), that were applied and replicated in three for behavior observation. Commercial ration containing 20.86% crude protein, 3.22 Ca, 0.87% total P and 2982 kkal *metabolizable energy* (ME)/kg and drinking water were provided *ad libitum*. Results showed that cage density neither significantly ($P < 0.05$) affected birds' final bodyweight, bodyweight gain, feed consumption nor feed conversion ratio. Analysis of variance showed that there was no interaction effect of cage densities and observation times on every observed behavior variable, except on standing activity. Cage density did not significantly ($P < 0.05$) affect behavior, except behavior of cleaning, which increased with the increase of space allocation. The percentages of eating and pecking were significantly increase in the morning, while percentage of bird having a rest increased at noon. Drinking behavior was not affected by both cage density and observation time. The most birds showed the highest activities in the morning. In general the most cage density of 8 birds/4050 cm² of floor space (506 cm²/bird), was more likely comfortable to the birds to live.

Key words: Cage Density, Tangerang-Wareng Pullet, Growth, Behavior

ABSTRAK

ISKANDAR, S., S.D. SETYANINGRUM, Y. AMANDA dan IMAN RAHAYU H.S. 2009. Pengaruh kepadatan kandang terhadap pertumbuhan dan perilaku ayam Wareng-Tangerang dara. *JITV* 14(1): 19-24.

Sebanyak 108 ekor ayam Wareng-Tangerang betina putih umur 13 minggu, yang dialokasikan dalam kandang kawat dengan luasan 4050 cm² per unit kandang dipergunakan dalam penelitian. Percobaan untuk mengukur respon pertumbuhan dirancang dengan tiga perlakuan kepadatan (4, 6 dan 8 ekor) dengan enam ulangan. Percobaan untuk mengukur respon tingkah laku pada kelompok ayam yang sama, dirancang dengan menambahkan tiga faktor waktu pengamatan (07.00-08.00, 12.00-13.00 dan 17.00-18.00) dan menggunakan tiga ulangan setiap perlakuan. Ransum komersial yang mengandung protein kasar, 20,86%; kalsium (Ca), 3,22% total fosfor (P total), 0,87% dan energi 2982 kkal *metabolizable energy* (ME)/kg, dan air minum diberikan secara *ad libitum*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kepadatan kandang secara statistik tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap pertumbuhan (berat hidup, pertambahan berat hidup, konsumsi atau efisiensi penggunaan ransum). Analisis sidik ragam menunjukkan interaksi faktor kepadatan dengan faktor waktu pengamatan tidak nyata ($P > 0,05$) berpengaruh terhadap peubah perilaku, kecuali perilaku berdiri. Sementara itu perlakuan kepadatan kandang tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap peubah perilaku, kecuali terhadap perilaku menelisik bulu. Persentase perilaku tidur, makan, istirahat dan mematuk, nyata ($P < 0,05$) dipengaruhi oleh waktu pengamatan. Perilaku minum tidak nyata ($P > 0,05$) dipengaruhi baik oleh kepadatan kandang maupun waktu pengamatan. Percobaan ini menunjukkan bahwa aktifitas perilaku tertinggi pada umumnya terlihat pada pagi hari. Kepadatan kandang 8 ekor/ 4050 cm² setara dengan 506 cm²/ekor memberikan ruang yang cukup nyaman untuk hidup sesuai dengan potensi genetik.

Kata Kunci: Kepadatan Kandang, Ayam Wareng-Tangerang, Pertumbuhan, Perilaku

PENDAHULUAN

Selain faktor genetik, produktifitas ayam dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang mendukung ekspresi kapasitas genetik ternak dan hal tersebut sangat erat kaitannya dengan kenyamanan (MENCH dan

DUNCAN, 1998). Namun upaya untuk membuat ternak nyaman tidak hanya didasarkan pada sains, tetapi juga pada nilai manusiawi dan etika (TANNENBAUM, 1995). Penyediaan ruang kandang pada ayam petelur yang nyaman menyebabkan peningkatan jumlah telur, menekan kematian (ADAMS dan CRAIG, 1985; BELL,

2002), menekan cekaman (CRAIG *et al.*, 1986), dan berkurangnya rasa takut (CRAIG dan MILLIKEN, 1989). Ketidak nyamanan ruang gerak menyebabkan ayam menurunkan konsumsi pakan. Pada kondisi lingkungan yang kurang sehat, ayam dapat menderita luka akibat gesekan dengan sisi kandang dan saling patuk sesama. Secara ekonomis, ruang yang disediakan dalam sistem pemeliharaan ayam secara intensif harus dihitung seefisien mungkin. Penyediaan ruang yang terlalu sempit meskipun lebih murah, dalam jangka panjang menekan produktifitas, sebagai akibat kekurangan-nyamanan.

Ayam Wareng-Tangerang dalam percobaan ini diketahui merupakan salah satu unggas lokal yang dikembangkan dari ayam ras Leghorn putih, oleh para peternak di Kabupaten Tangerang. Ukuran ayam Wareng Tangerang putih betina adalah relatif kecil dengan rata-rata bobot dewasa lebih kecil dari 900 gram/ekor; panjang punggung 13,4 cm; lingkaran dada 23,5 cm; dan tinggi shank 6,9 cm (SUSANTI *et al.*, 2006). Menurut DD dan TONO (1994), ayam Wareng-Tangerang didomestikasi dan diseleksi oleh peternak di daerah Tangerang Provinsi Banten, untuk mendapatkan jenis ayam yang lebih kecil namun berproduksi telur tinggi dengan konsumsi ransum rendah.

Penyediaan kandang untuk ayam Wareng-Tangerang pada umumnya memakai sistem batere dengan ukuran standar luas lantai 90 cm x 45 cm (luas lantai 4050 cm²), yang diisi dengan rata-rata dua ekor ayam. Dengan ukuran ayam Wareng Tangerang seperti di atas, maka perlu informasi berapa jumlah optimal ayam dapat dimasukkan ke dalam kandang, yang dapat menjamin pertumbuhan normal tanpa menimbulkan perilaku yang merugikan. Penelitian ditujukan untuk melihat pertumbuhan dan pola tingkah laku ayam Wareng-Tangerang dara berbulu putih, yang ditempatkan dalam ruang kandang dengan kepadatan berbeda.

MATERI DAN METODE

Percobaan ini dilaksanakan di kandang percobaan ayam Balai Penelitian Ternak, Ciawi - Bogor, yang berada pada ketinggian 300 m di atas permukaan laut (dpl) dengan suhu rata-rata harian kandang berkisar 19,8°C – 25,9°C dan kelembaban kandang harian berkisar 76% -87%. Kandang kawat *multiple-bird cages* berukuran masing-masing 90 cm panjang x 45 cm lebar x 44 cm tinggi (luas lantai 4050 cm²), ditempatkan dalam bangunan kandang permanen ber dinding kawat. *Multiple-bird cages* dilengkapi dengan palaka di bagian depan dinding dan tempat air minum plastik beririsan siku-siku memanjang ditempatkan di belakang sepanjang *cages*. Ayam diberi penerangan di malam

hari dengan intensitas cukup untuk melakukan aktifitas makan dan minum.

Sebanyak 108 ekor ayam Wareng-Tangerang betina putih berumur 13 minggu dan berbobot hidup rata-rata 640±66 gram/ekor, dipergunakan dalam penelitian ini. Tiga perlakuan kepadatan kandang yaitu empat, enam dan delapan ekor, yang masing-masing diulang enam kali, dipergunakan untuk pengamatan pertumbuhan sampai ayam berumur 19 minggu. Tambahan perlakuan berupa faktor pengamatan yakni pagi hari jam 07.00-08.00, siang hari jam 12.00-13.00 dan sore hari jam 17.00-18.00, dengan masing-masing diulang tiga kali diberlakukan untuk pengamatan perilaku. Pengamatan baru dilakukan tujuh hari kemudian untuk aklimatisasi ayam terhadap kondisi kandang yang baru. Pengamatan dilakukan selama 14 hari berurut-turut.

Ransum yang berupa campuran pakan komersial 202C (50%) dengan 104C (50%) mengandung air 9,54%; protein kasar 20,86%; kalsium (Ca) 3,22%; total fosfor (P total) 0,87% dan energi 2982 kkal ME/kg diberikan secara tak terbatas (*ad libitum*) dalam bentuk *crumble*.

Pertumbuhan diamati dengan mengukur bobot hidup, konsumsi ransum, efisiensi penggunaan ransum (FCR = *feed conversion ratio*), penambahan bobot hidup dan mortalitas. Perubahan perilaku yang diamati dengan menggunakan metode *scan sampling* dari MARTIN dan BATESON (1988) adalah:

1. Perilaku makan, diukur dengan menghitung persentase ayam dalam kelompok yang memakui pakan di tempat pakan
2. Perilaku minum, diukur dengan menghitung persentase ayam dalam kelompok yang minum air dari tempat minum
3. Perilaku berdiri, diukur dengan menghitung persentase ayam dalam kelompok yang berdiri dengan mata terbuka atau berkedip
4. Perilaku istirahat, diukur dengan menghitung persentase ayam dalam kelompok yang rebah atau posisi duduk dengan dada menempel pada lantai kandang
5. Perilaku tidur, diukur dengan menghitung persentase ayam dalam kelompok yang tidur minimal selama 30 detik
6. Perilaku memakui, diukur dengan menghitung persentase ayam dalam kelompok yang memakui benda-benda di sekitar kandang; dan
7. Perilaku menelisik bulu, diukur dengan menghitung persentase ayam dalam kelompok yang melakukan aktifitas menelisik bulu.

Data kemudian dianalisis dengan analisis sidik ragam. Untuk analisis data perilaku, yang terlebih dulu ditransformasikan menjadi akar kuadrat. Hasil analisis sidik ragam perlakuan yang menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$), kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey (STEEL dan TORRIE, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan

Pertumbuhan ayam Wareng-Tangerang dalam kandang dengan kepadatan berbeda disajikan pada Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kepadatan kandang (empat vs enam vs delapan ekor per kandang) tidak nyata ($P>0,05$) mempengaruhi peubah pertumbuhan. Bobot hidup ayam betina umur 19 minggu (806 – 845 g/ekor) dalam penelitian ini berada pada kisaran normal seperti yang dilaporkan SUSANTI *et al.* (2006) untuk ayam Wareng-Tangerang betina dewasa yakni sekitar 841 g/ekor. Kecenderungan menurun dengan meningkatnya kepadatan kandang terlihat pada bobot hidup, konsumsi ransum dan efisiensi penggunaan ransum (diperlihatkan dengan meningkatnya nilai konversi ransum).

Kecenderungan menurunnya kinerja pertumbuhan dengan semakin padatnya kandang pada penelitian ini memberikan petunjuk adanya suatu korelasi negatif, sehingga apabila jumlah ayam ditambahkan lebih dari delapan ekor, penurunan pertumbuhan kemungkinan akan nyata terlihat. Oleh karena itu dengan kepadatan kandang 8 ekor/4050 cm² atau 506 cm²/ekor, ayam dipelihara dalam ruang yang nyaman. BEITLER (2004) menyarankan bahwa luas lantai ruang untuk berdiri dan melakukan aktifitas makan, untuk ayam berbobot hidup 1,9 kg/ekor adalah 446 cm². Kebutuhan ruang untuk ayam Wareng-Tangerang dengan bobot tubuh 806 g/ekor, jika dikonversikan ke kebutuhan ruang yang disarankan BEITLER (2004) adalah 189 cm²/ekor. Sarankan BEITLER (2004) ini harus dikoreksi, karena ayam yang dipergunakan dalam penelitiannya merupakan ayam dengan tubuh relatif besar, sehingga tingkat aktifitasnya relatif rendah dibandingkan dengan ayam Wareng-Tangerang. Bahkan luas lantai 450 cm²/ekor ayam (APPLEBY *et al.*, 1992) yang direkomendasikan oleh *European Commission* untuk ayam lokal ukuran sedang di daerah empat musim, kelihatannya terlalu sempit untuk di Indonesia yang beriklim tropis. Ukuran minimum luas lantai 560 m²/ekor untuk ayam Wareng-Tangerang yang dipelihara secara koloni, diperkirakan sudah mencapai ukuran optimum.

Perilaku

Sistem pemeliharaan yang baik tidak hanya memperhatikan pertumbuhan atau produktifitas, namun kenyamanan ternak (*animal welfare*) juga merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan (MENCH dan DUNCAN, 1998). Selanjutnya untuk melihat kenyamanan berperilaku, hasil pengamatan disajikan pada Tabel 2.

Analisis sidik ragam menunjukkan interaksi faktor kepadatan dengan waktu pengamatan tidak nyata ($P>0,05$), kecuali terhadap perilaku berdiri. Kepadatan kandangpun tidak nyata ($P>0,05$) mempengaruhi perilaku, kecuali perilaku menelisik bulu. Sementara itu pengaruh waktu pengamatan (pagi vs siang vs sore) berpengaruh nyata ($P<0,01$ atau $P<0,05$) terhadap perilaku makan, istirahat, tidur dan mematak.

Perilaku makan

Perilaku makan nyata ($P<0,01$) dipengaruhi waktu pengamatan. Perilaku makan pada pagi hari lebih tinggi dibandingkan dengan perilaku makan pada siang maupun sore hari. Tingginya perilaku makan pada pagi hari (22,66%) dibandingkan dengan pada siang hari (17,89%) dan sore hari (17,86%), besar kemungkinan disebabkan oleh suhu yang lebih rendah pada pagi hari 19,8°C, yang memicu untuk mengkonsumsi lebih banyak untuk meningkatkan suhu tubuh. Sementara pada siang hari dengan suhu kandang 25,9°C, ayam menurunkan konsumsi ransumnya sebagai respon terhadap mekanisme homeothermic untuk mencegah meningkatnya suhu tubuh (CRESWELL dan HARDJOSWORO, 1979). Kepadatan kandang secara statistik tidak mempengaruhi perilaku makan, sehingga kepadatan kandang delapan ekor/4050 cm² (setara dengan 506 cm²/ekor) masih memberikan kenyamanan pada ayam untuk berperilaku makan secara normal dan memberikan kesempatan yang sama bagi setiap ekor ayam untuk makan. Oleh karena itu, tidak diperoleh adanya pengaruh perlakuan kepadatan kandang yang nyata secara statistik terhadap pertumbuhan seperti dikemukakan pada Tabel 1.

Tabel 1. Bobot hidup, pertambahan bobot hidup, konsumsi dan konversi ransum ayam Wareng-Tangerang pada tingkat kepadatan kandang berbeda umur 14-19 minggu

Peubah	Kepadatan kandang (ekor/4050 cm ²)		
	4	6	8
Bobot hidup akhir umur 19 minggu (g/ekor)	845	821	806
Pertambahan bobot hidup (g ekor ⁻¹ 5 minggu ⁻¹)	160	154	144
Konsumsi ransum (g ekor ⁻¹ 5 minggu ⁻¹)	1496	1445	1434
Konversi ransum (FCR= <i>feed conversion ratio</i>)	9,9	9,7	10,3

Catatan: Seekor ayam mati, diduga terserang penyakit

Tabel 2. Jumlah ayam Wareng Tangerang yang diamati dalam perlakuan kepadatan kandang pada waktu pengamatan berbeda pada setiap perilaku (%)

Perilaku	Waktu pengamatan	Kepadatan kandang			Rataan
		4 ekor/4050 cm ²	6 ekor/4050 cm ²	8 ekor/4050 cm ²	
Makan	Pagi	24,57	21,13	22,27	22,66 ^{A*}
	Siang	19,63	16,41	17,63	17,89 ^B
	Sore	19,24	16,10	18,25	17,86 ^B
	Rataan	21,14	17,88	19,38	
Minum	Pagi	8,26	11,88	11,83	10,66
	Siang	9,16	10,53	8,54	9,41
	Sore	9,03	7,96	8,00	8,33
	Rataan	8,82	10,12	9,46	
Berdiri	Pagi	38,68 ^{bc**}	39,84 ^{ab}	48,15 ^a	42,22
	Siang	36,04 ^c	37,21 ^b	38,29 ^c	37,18
	Sore	38,80 ^{bc}	42,29 ^a	44,61 ^a	41,90
	Rataan	37,84	39,78	43,68	
Istirahat	Pagi	1,58	2,26	1,26	1,70 ^C
	Siang	11,80	14,96	14,94	13,90 ^A
	Sore	7,23	12,49	9,21	9,64 ^B
	Rataan	6,87	9,90	8,47	
Tidur	Pagi	1,63	2,26	1,26	1,72 ^B
	Siang	4,40	4,83	5,06	4,76 ^A
	Sore	2,72	4,12	3,05	3,29 ^{AB}
	Rataan	2,92	3,74	3,12	
Mematuk	Pagi	7,84	5,71	5,29	6,28 ^A
	Siang	3,66	2,41	2,89	2,99 ^B
	Sore	3,48	3,80	2,65	3,31 ^B
	Rataan	4,99	3,97	3,61	
Menelisik	Pagi	17,45	16,91	9,94	14,77
	Siang	15,32	13,66	12,65	13,88
	Sore	19,51	13,25	14,25	15,67
	Rataan	17,43^a	14,61^{ab}	12,28^b	

*A-B superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan perlakuan sangat nyata (P<0,01)

**a-c superskrip berbeda nyata (P<0,05)

Perilaku minum

Perilaku minum tidak nyata (P>0,05) dipengaruhi baik oleh kepadatan kandang maupun waktu pengamatan. Perilaku minum sangat dekat hubungannya dengan perilaku makan (APPLEBY *et al.*,

1992), namun dalam penelitian ini tidak terlihat. Perilaku minum diperlihatkan dengan mekanisme: merendahkan bagian paruh, kemudian kerongkongan dimiringkan disertai dengan menaikkan kepala ke belakang (SPARKS dan ANDREW, 1982). Kepadatan tertinggi, delapan ekor/4050 cm² ternyata masih

memberikan keleluasaan melakukan gerakan minum yang normal. Faktor lain yang memicu ayam untuk memulai minum, yaitu adanya pergerakan air, warna dan pantulan cahaya pada air, yang memberikan daya tarik tersendiri (WOOD-GUSH, 1983), namun faktor tersebut tidak terlalu kuat untuk memicu perilaku minum pada penelitian ini. Indikasi tercekam (*stress*) yang diperlihatkan dengan perilaku minum yang tinggi sebagai akibat dari perlakuan, tidak terlihat dalam percobaan ini.

Perilaku berdiri

Jumlah ayam berdiri pada kepadatan kandang enam ekor pada pengamatan sore hari nyata ($P < 0,05$) meningkat dibandingkan dengan siang hari, tetapi tidak nyata ($P > 0,05$) berbeda pada waktu pengamatan pagi hari. Fenomena ini belum dapat diketahui penyebab akuratnya, namun pengaruh interaksi disini kemungkinan disebabkan oleh pengaruh variasi aritmatik. Pola perilaku berdiri bukan hanya untuk melonggarkan ruang, namun juga merupakan bagian dari penguasaan lingkungan (HAILMAN, 1985.). Semakin padat jumlah ayam dalam kandang, maka kesempatan seekor ayam untuk memperoleh tempat yang nyaman semakin kecil. Oleh karena itu ayam akan berebutan untuk mempertahankan tempat yang nyaman dengan cara berdiri.

Perilaku berdiri ini biasanya dilakukan untuk merenggangkan ruang untuk membesar ventilasi disela-sela ayam yang disebabkan oleh adanya cekaman panas yang berasal dari tubuh ayam. Melalui gerakan *panting* atau *hyperventilasi thermik*, suatu mekanisme penguapan air melewati saluran pernafasan yang dilakukan berlangsung secara cepat (YUWANTA, 2004.).

Perilaku istirahat

Sejalan dengan menurunnya konsumsi pakan pada siang hari, persentase ayam yang berperilaku istirahat lebih tinggi pada siang hari, namun pola perilaku ini tidak sejalan dengan perilaku berdiri, yang merupakan perilaku berlawanan dengan perilaku tidur dan istirahat.

Perilaku tidur

Pola perilaku tidur mengikuti pola perilaku istirahat. Ayam pada umumnya juga lebih banyak tidur pada waktu istirahat pada siang hari dibandingkan pada waktu pagi hari, pada saat beraktifitas untuk melakukan kegiatan makan.

Perilaku mematuk

Persentase jumlah ayam yang mematuk benda-benda di sekitar kandang sangat berhubungan erat

dengan tingkat aktifitas pencarian pakan dan/atau mengisi waktu luang dalam upaya pengalihan perilaku makan saat kebutuhan pakan sudah terpenuhi (SAHRONI, 2001). Pada percobaan ini terlihat bahwa aktifitas mematuk nyata ($P < 0,01$) tertinggi pada waktu pagi hari dibandingkan siang atau sore hari. Aktifitas mematuk pada pagi hari bagaimanapun juga relatif lebih tinggi dalam upaya memenuhi jumlah pakan yang dapat ditelan. Namun mematuk disini tidak menghitung patukan pada pakan, tetapi patukan pada berbagai benda seperti tempat pakan, dinding kandang, lantai dan sebagainya. Perilaku mematuk boleh dikatakan sebagai pra perilaku pengamatan terhadap benda-benda yang akan dimakan dan/atau diminum (SOESANTO, 2000). Perilaku mematuk yang mendorong pada perilaku kanibalisme tidak ditemukan dalam penelitian ini.

Perilaku menelisik

Perilaku menelisik bulu dapat dikategorikan sebagai ekspresi kenyamanan ayam dalam kandang (LEE dan CRAIG, 1990). Perilaku menelisik bulu, yang pada umumnya dilakukan sambil rebahan (duduk menekuk kaki dan menempelkan dada di atas lantai kandang), nyata ($P < 0,05$) dipengaruhi kepadatan kandang, tetapi tidak oleh waktu pengamatan dan/atau interaksinya. Pada kepadatan kandang empat ekor, ayam terlihat lebih leluasa mendapat kesempatan untuk menelisik bulu dibandingkan dalam kondisi kandang yang lebih padat. Perilaku menelisik bulu ini sering dilakukan secara individu maupun berpasangan atau bahkan bersama-sama. Biasanya perilaku menelisik bulu sendiri ini diikuti oleh perilaku menggaruk kepala oleh kakinya. Perilaku menelisik bulu yang dilakukan sendirian pada umumnya mulai dari bulu punggung hingga ekor, bulu sayap, kemudian sampai bulu bagian bawah hingga kaki. Sementara yang umum dilakukan oleh pasangan dan/atau bersama-sama adalah menelisik bulu punggung dan sayap.

KESIMPULAN

Kepadatan kandang secara statistik tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap pertumbuhan (bobot hidup, pertambahan bobot hidup, konsumsi atau efisiensi penggunaan ransum). Interaksi faktor kepadatan dengan faktor waktu pengamatan tidak nyata ($P > 0,05$) berpengaruh terhadap peubah perilaku, kecuali terhadap perilaku berdiri. Begitu juga perlakuan kepadatan kandang tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap peubah perilaku, kecuali terhadap perilaku menelisik bulu. Aktivitas perilaku tertinggi pada umumnya terlihat pada pagi hari. Kepadatan kandang delapan ekor/4050 cm² yang setara dengan 506 cm²/ekor memberikan ruang yang cukup nyaman untuk hidup berproduksi secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- ADAMS, A.W. and J.V. CRAIG. 1985. Effect of crowding and cage space on productivity and profitability of caged layers: A survey. *Poult. Sci.* 64: 238-242.
- APPLEBY, M.C., B.O. HUGES and H.A. ELSON. 1992. Poultry Production System: Behavior, Management and Welfare. Redwood Press Ltd., Melksham.
- BEITLER, E. 2004. Layer Welfare. http://www.Caribbeanpoultry.org/pdf/Table_School_2004/CPAEgg_School2004_EBeitler_LayerWelfare. Printed on 28/01/09.
- BELL, D.D. 2002. Cage management for layers. In Commercial Chicken meat and Egg Production, 5th ed. D.D. Bell and W.D. Weaver, Jr., (Eds) Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA.
- CRAIG, J.V. and G.A. MILLIKEN. 1989. Further studies of density and group size effects in caged hens of stocks differing in fearful behavior: Productivity and behavior. *Poult. Sci.* 68: 9-16.
- CRAIG, J.V., J.A. CRAIG and J.V. VARGAS. 1986. Corticosteroids and other indicators of hens' well-being in four laying-house environments. *Poult. Sci.* 65: 856-863.
- CRESWELL, D.J. dan P.S. HARDJOSWORO. 1979. Bentuk kandang unggas dan kepadatan kandang untuk daerah tropis. Dalam Laporan Seminar Ilmu dan Industri Perunggasan II. Puslitbang Peternakan Bogor. hlm. 38-49.
- DD dan TONO. 1994. Ayam Wareng Blasteran Rusia-Tangerang. Tumbuh. Juli: 33-37.
- HAILMAN, J.P. 1985. Behavior. In Ornithology in Laboratory and Fileds. O.S.J. Pettingill and W.J. Breckenridge (Eds.). 5th Ed. Academic Press, Inc., New York.
- LEE, H.Y. and J.V. CRAIG. 1990. Beak trimming effects on behavior and weight gain of floor-reared, eggs-strain pullets from three genetic stocks during the rearing period. *Poult. Sci.* 69: 568-575.
- MARTIN, P., and P. BATESON. 1988. Measuring Behavior an Introduction Guide. 2nd ed. Avi Publishing Company, Connecticut.
- MENCH, J.A. and I.J.H. DUNCAN, 1998. Poultry welfare in North America: Opportunities and challenges. *Poult. Sci.* 77: 1763-1765.
- SAHRONI. 2001. Perilaku dan performa ayam pedaging dengan perbedaan tingkat kepadatan dalam kandang system litter. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- SOESANTO, I.R.H. 2000. Comparative Studies on the Responses of Red Jungle Fowl and Commercial Broiler to Nutritional Manipulations. Disertation. Universiti Putra Malaysia. Selangor.
- SPARK, J. and D. ANDREW. 1982. Bird Behavior. Hamlyn Publishing, London.
- STEEL, R.G.D. dan J.H. TORRIE. 1991. Prinsip dan Prosedure Statistik: Suatu Pendekatan Biometrik. Terjemahan: Bambang Sumantri. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- SUSANTI T., S. ISKANDAR dan S. SOPIYANA. 2006. Karakteristik kualitatif dan ukuran-ukuran tubuh ayam Wareng Tangerang. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 5 - 6 September 2006. Puslitbangnak. Bogor. hlm. 680-686.
- TENNENBAUM, J. 1995. Veterinary Ethics. 2nd ed. Mosby-Year Book Inc., Saint Louis, MO.
- WOOD-GUSH, D.G.M. 1983. Element of Ethology. The Edinburgh School of Agriculture, University of Edinburgh. Chapman and Hall. London, New York.
- YUWANTA, T. 2004. Dasar-Dasar Ternak Unggas. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.