

Performans Produksi Ayam Pedaging pada Lingkungan Pemeliharaan dengan Ketinggian yang Berbeda di Sulawesi Selatan

(*BROILER PRODUCTIONS PERFORMANCE ON THE DIFFERENT BREEDING ALTITUDE IN SOUTH SULAWESI*)

Anas Qurniawan¹, Irma Isnafia Arief², Rudi Afnan²

¹Mahasiswa Pascasarjana Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan,

²Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan,
Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor,
Jln. Agathis, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia
Email: anasqurniawan@gmail.com (08111196234)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor lingkungan berdasarkan ketinggian tempat pemeliharaan yang berbeda terhadap mikroklimatik dan performans produksi ayam pedaging di Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Sampel yang digunakan sebanyak 180 ekor ayam pedaging strain *Lohmann* yang terdiri dari 90 ekor jantan dan 90 ekor betina. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan pola faktorial. Faktor pertama adalah ketinggian tempat (rendah <300 m dpl, sedang 300-600 m dpl, dan tinggi >700 m dpl), faktor kedua berdasarkan jenis kelamin (jantan dan betina) ayam pedaging. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan bila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji *Tukey*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketinggian tempat berpengaruh nyata terhadap status fisiologi berupa suhu rektal, performans produksi berupa konsumsi pakan, konsumsi air minum, bobot badan akhir, dan *food conversion rate*/FCR. Perbedaan jenis kelamin berpengaruh nyata terhadap konsumsi pakan, konsumsi air minum, bobot badan akhir pemeliharaan, dan bobot karkas. Terdapat interaksi antara ketinggian tempat dan jenis kelamin pada penambahan bobot badan. Ketinggian tempat (*altitude*) memengaruhi status fisiologis dan performa produksi. Performa produksi ayam jantan lebih tinggi dibanding betina.

Kata-kata kunci: ayam pedaging, ketinggian tempat, mikroklimatik, performa produksi.

ABSTRACT

The aim of this study was to identify the environmental factors of chickens based on the different altitude breeding against the microclimatic and performance production in Takalar district, South Sulawesi. A total of 180 Lohmann strain chickens consisted of 90 male chickens and 90 female chickens. A randomized block design with two factorial patterns was used in this study. The first factor was based on altitude (low <300 m above sea level, medium 300-600 m, and high >700 m), the second factor was based on gender (male and female). Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and then the significant effect was followed with *Tukey* test. The results showed that the altitude had a significant effect against the physiological status (rectal temperature), production performance (feed intake), water intake, final body weight, and FCR. The male and female chickens had a significant effect against feed intake, water intake, breeding final body weight, and carcass weight. There was interaction between altitude and sex on weight gain performances. The altitudes may influence the effects of physiological status and production performance. The production performance of male seems to be higher than the female.

Keywords: chicken; altitude; microclimatic; production performance.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan lebih dari 17 ribu pulau. Tiap pulau mempunyai karakteristik dataran tersendiri yang berbeda-beda yang terbagi berdasarkan ketinggian tempat, yaitu daerah rendah, sedang, dan tinggi yang berhubungan dengan kondisi cuaca. Iklim di Sulawesi Selatan termasuk tropika basah dengan rata-rata suhu udara 26,8°C dan kelembapan udara 81,9%. Kondisi topografi wilayah Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan berada pada ketinggian 0 sampai 1300 m di atas permukaan laut (dpl) dengan bentuk permukaan lahan relatif datar, bergelombang hingga perbukitan. Wilayah pesisir dengan ketinggian 0 sampai 100 m dpl seluas 48,778 km² (86,10% wilayah). Kondisi topografi tersebut menyebabkan daerah Sulawesi Selatan, khususnya Kabupaten Takalar, memiliki potensi untuk pengembangan dan pemeliharaan ayam pedaging

Populasi ayam pedaging di Indonesia semakin meningkat seiring dengan tingginya tingkat konsumsi daging unggas masyarakat Indonesia. Ayam pedaging memberikan sumbangan besar terhadap pemenuhan kebutuhan protein hewani masyarakat Indonesia, karena proses produksi ayam pedaging yang relatif cepat, mudah diperoleh di pasar dan harganya relatif murah dibanding sumber protein hewani lainnya.

Populasi ayam pedaging di Indonesia pada tahun 2013 menurut Ditjenak (2013) sebanyak 1,3 miliar ekor, merupakan populasi paling tinggi di antara ternak unggas lainnya yaitu, itik 5,2 juta ekor, ayam petelur 154 juta ekor, serta ayam buras 286 juta ekor. Populasi ayam pedaging yang dipelihara di Sulawesi Selatan adalah dalam skala usaha rumah tangga dan menurut sensus pertanian Badan Pusat Statistik tahun 2013, di Kabupaten Takalar terdapat sekitar tiga juta ekor (0,73%), sedangkan total keseluruhan populasi ayam pedaging di Sulawesi Selatan adalah 50 juta ekor. Kabupaten Takalar merupakan daerah yang memiliki populasi ternak ayam pedaging yang terbanyak ke tiga di Sulawesi Selatan (BPS 2013).

Stres akibat panas pada daerah panas, musim panas dan perubahan iklim menjadi faktor utama yang membatasi efisiensi produksi ayam pedaging (Lin *et al.*, 2006). Ayam pedaging yang diseleksi untuk pertumbuhan yang tinggi berhubungan dengan produksi

metabolisme panas yang tinggi (Gous, 2010). Ozkan *et al.* (2010) melaporkan bahwa perbedaan jenis kelamin ayam pedaging memengaruhi konsumsi pakan, bobot badan akhir, dan FCR pada ketinggian tempat (*altitude*) pemeliharaan yang berbeda. Suhu lingkungan yang melebihi tingkat kenyamanan ayam pedaging berdampak pada penurunan konsumsi pakan dan proses metabolisme (Swennen *et al.*, 2007), sehingga mengakibatkan performans yang kurang baik dan tidak menguntungkan (Quinteiro-Filho *et al.*, 2010).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor lingkungan berdasarkan ketinggian tempat pemeliharaan yang berbeda pada kandang terbuka terhadap mikroklimatik dan performans produksi ayam pedaging di Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Selain itu, penelitian ini bermanfaat, karena memberi informasi kepada masyarakat, akademisi, dan peneliti mengenai performans produksi ayam pedaging yang dipelihara pada kandang terbuka pada ketinggian tempat berbeda.

METODE PENELITIAN

Pemeliharaan ayam pedaging dilaksanakan pada tiga tempat lokasi pemeliharaan yang berbeda, lokasi kandang dataran rendah (<300 m dpl), terletak di Desa Ujung Baji, Kecamatan Sanro Bone, kandang dataran sedang (300-600 m dpl) terletak di Desa Timbuseng, Kecamatan Polong Bangkeng Utara, dan kandang dataran tinggi (>700 m dpl) Desa Ko'mara, Kecamatan Polong Bangkeng Utara. Pemeliharaan ayam pedaging dimulai umur 0 hari kemudian pengambilan data mulai pada umur 15 sampai 42 hari. Populasi ayam pedaging tiap kandang sebanyak 3.000 ekor, sampel yang diteliti sebanyak 180 ekor, terdiri 60 ekor tiap kandang. Pakan yang diberikan yaitu pakan komersial ayam pedaging fase *starter* MS-42 dan fase *finisher* MS-44.

Kandang yang digunakan menggunakan kandang terbuka. Model pemeliharaan dengan membuat sekat berukuran 1,5×1,5 m sebanyak enam buah tiap kandang. Sekat yang dibuat terletak dua di bagian depan, dua di bagian tengah, dan dua di bagian belakang kandang. Tiap sekat yang mewakili bagian kandang dipisahkan berdasarkan jenis kelamin (jantan dan betina).

Parameter yang diamati

Suhu dan Kelembaban. Suhu basah dan kering serta kelembapan diukur menggunakan termometer digital dan termometer basah kering yang dipasang pada masing-masing petak (depan, tengah, dan belakang) di dalam kandang pada ketinggian 50 cm di atas lantai kandang. Data diambil tiga kali sehari yaitu, pukul 07.00, 12.00 ITA, dan 17.00 WITA.

Temperature-Humidity Index (THI)

Perhitungan THI berdasarkan rumus Tao dan Xin (2003) sebagai berikut:

$$\text{THI pedaging} = 0,85 T_{db} + 0,15 T_{wbv}$$

Keterangan :

THI = Temperatur *humidity index*, °C

db = *Dry-bulb temperatur*, °C

wb = *Wet-bulb temperatur*, °C

Kecepatan Angin

Kecepatan angin diukur menggunakan anemometer pada masing-masing lokasi petak kandang (depan, tengah, dan belakang). Pengukuran dilakukan pada ketinggian 50 cm di atas lantai kandang. Data diambil tiga kali sehari yaitu pukul 07.00, 12.00, dan 17.00 WITA.

Suhu Rektal

Suhu rektal diukur dengan menggunakan termometer rektal yang dimasukkan kedalam rektum ayam pedaging sedalam 2 cm selama satu menit. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali untuk kemudian dicari rataannya.

Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan (g ekor⁻¹minggu⁻¹) diukur dari jumlah pakan yang diberikan dikurangi sisa pakan. Konsumsi pakan dihitung setiap minggu kemudian dicari rataannya. Pemberian pakan dilakukan secara *ad libitum*.

Konsumsi Air Minum

Konsumsi air minum (mL ekor⁻¹minggu⁻¹) diukur dari jumlah air minum yang diberikan dikurangi sisa air minum. Konsumsi air minum diukur setiap hari kemudian dicari rataannya. Pemberian air minum dilakukan secara *ad libitum*.

Pertambahan Bobot Badan dan Bobot Badan Akhir

Pertambahan bobot badan (g ekor⁻¹ minggu⁻¹) diukur setiap minggu menggunakan rumus: pertambahan bobot badan = bobot badan akhir – bobot badan awal. Bobot badan akhir (g ekor⁻¹) diukur pada umur 42 hari (masa panen).

Feed Conversion Ratio dan Karkas

Feed Conversion Ratio dihitung dengan rumus:

$$\text{Feed Conversion Ratio} = \frac{\text{jumlah pakan yang dikonsumsi (g)}}{\text{bobot badan yang dihasilkan (g)}}$$

Persentase karkas dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Persentase karkas (\%)} = \frac{\text{berat karkas (g)}}{\text{berat hidup (g)}} \times 100\%$$

Rancangan Penelitian dan Analisis data

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan dua faktor, faktor pertama berdasarkan ketinggian tempat (rendah <300 m dpl, sedang 300-600 m dpl, dan tinggi >600 m dpl) dan faktor kedua berdasarkan jenis kelamin (jantan dan betina), dengan persamaan sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + Li + Sj + (LS)_{ij} + ijk$$

Y_{ijk} : Performa produksi akibat pengaruh ketinggian tempat ke-i dan jenis kelamin ke-j serta interaksi antara keduanya.

μ : Nilai tengah umum

Li : Pengaruh kelompok ketinggian tempat ke-i (i= rendah, sedang, tinggi)

Sj : Pengaruh kelompok jenis kelamin ke-j (j= jantan, betina)

$(LS)_{ij}$: Interaksi antara ketinggian ke-i dan jenis kelamin ke-j

ijk : Pengaruh galat

Data dianalisis dengan uji sidik ragam dan apabila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji *Tuckey*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Keadaan geografi wilayah Kabupaten Takalar terdiri dari dataran rendah (<300 m dpl), daratan sedang (300-600 m dpl), dan tinggi (>600 m dpl). Bagian barat wilayah Kabupaten Takalar merupakan daerah pesisir pantai (dataran rendah), dataran sedang, dan perbukitan (dataran tinggi) meliputi Kecamatan Mangarabombang, Mappakasunggu, Sandro Bone, Galesong Selatan, Galesong Kota, dan Galesong Utara (Pembkab, 2015).

Kabupaten Takalar beriklim tropis dengan dua musim, yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Musim penghujan biasa terjadi antara bulan Oktober sampai Maret. Musim kemarau antara Maret sampai Oktober. Rataan curah hujan bulanan pada musim hujan

berkisar antara 122,7-653,6 mm. Rataan suhu adalah 27,9°C (Oktober) dan terendah 26,5°C (Januari sampai Februari). Suhu udara terendah berkisar antara 20,4°C hingga 22,2°C pada bulan Februari sampai Agustus dan tertinggi 30,5°C hingga 33,9°C pada bulan September sampai Januari (Pembkab, 2015).

Mikroklimatik

Mikroklimatik merupakan kondisi iklim mikro yang terjadi di dalam kandang di setiap ketinggian berbeda. Kondisi iklim mikro yang dimaksud adalah suhu, kelembapan, THI, dan kecepatan angin.

Suhu. Suhu berpengaruh langsung terhadap kenyamanan, proses fisiologis, dan produktivitas ternak. Rataan suhu (Tabel 2) di lokasi pemeliharaan dataran rendah lebih tinggi dibandingkan lokasi pemeliharaan dataran sedang dan tinggi. Rataan suhu pada dataran rendah, sedang, dan tinggi berturut-turut 27°C, 25°C, dan 25°C (pagi hari), 32°C, 31°C, 30°C (siang hari) dan 30°C, 28°C, dan 28°C (sore hari). Suhu terendah tercatat di dataran rendah pada pagi hari. Suhu tertinggi tercatat di dataran terendah pada siang hari.

Suhu dalam kandang merupakan gabungan panas lingkungan berasal dari radiasi matahari dan panas metabolisme dalam tubuh ayam yang dilepaskan ke lingkungan. Pemeliharaan ayam pedaging pada periode *starter* memerlukan suhu tinggi, sekitar 35°C. Suhu kandang selanjutnya

Tabel 1. Proksimat pakan

Proksimat	MS-42	MS-44
Air (%)	12	12
Protein Kasar (%)	21	19
Lemak Kasar (%)	7	8
Serat Kasar (%)	5	7
Abu (%)	7	7
Kalsium (%)	1.1	1.1
Fosfor (%)	0.9	0.9

Tabel 2. Mikroklimatik dalam kandang dengan ketinggian berbeda

Ketinggian Tempat	Umur (Minggu)	Suhu (°C)			Kelembaban(%)			THI (°C)		
		Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore
Rendah	III	28	32	30	78	64	74	27.79	31.25	29.92
	IV	27	33	30	75	63	66	27.68	32.66	29.37
	V	27	32	30	84	63	74	26.47	32.26	29.71
	VI	27	31	29	86	69	77	26.53	31.34	29.46
	Rataan	27	32	30	81	65	73	27.12	31.88	29.62
Sedang	III	25	30	29	92	81	84	25.30	30.67	29.50
	IV	24	29	28	93	84	85	24.73	29.37	28.53
	V	25	30	27	95	78	93	25.23	30.50	27.10
	VI	25	32	27	96	73	92	25.57	31.53	28.07
	Rataan	25	31	28	94	79	88	25.21	30.52	28.30
Tinggi	III	24	28	28	88	70	73	24.70	30.40	29.93
	IV	26	29	27	87	77	87	25.93	28.37	26.88
	V	26	32	28	83	65	81	25.94	31.68	28.60
	VI	26	32	27	89	75	89	26.08	30.39	26.50
	Rataan	25	30	28	87	72	83	25.66	30.21	27.98

mengikuti suhu lingkungan. Kenaikan suhu lingkungan sangat memengaruhi performans produksi ayam pedaging. Sulistyoningsih (2004) menyatakan kenaikan suhu dalam kandang dari 21,1°C menjadi 32,2°C mengakibatkan konsumsi pakan berkurang hingga 20,2%.

Kelembapan. Kelembapan relatif (Tabel 2) lebih tinggi pada pagi hari di dataran sedang. Rataan kelembapan relatif dataran rendah, sedang, dan tinggi berturut-turut 81%, 94%, 87% (pagi hari), 65%, 79%, 72% (siang hari), dan 73%, 88%, 83% (sore hari). Kelembapan berkaitan dengan suhu udara. Semakin tinggi suhu udara maka kelembapan rendah. Sebaliknya semakin rendah suhu udara maka kelembapan tinggi. Umar (2012) menyatakan bahwa salah satu faktor yang memengaruhi kelembapan udara di suatu tempat adalah suhu. Daerah yang memiliki suhu udara yang tinggi memiliki kelembapan rendah karena suhu udara yang tinggi dapat mempercepat penguapan air sehingga uap air yang terkandung di tempat tersebut sangat sedikit. Suhu dan kelembapan yang tinggi dapat menjadi penyebab utama stres pada ternak. Kenaikan suhu dan kelembapan kandang disebabkan oleh lingkungan, letak kandang atau posisi kandang.

THI. THI telah dikembangkan untuk menilai dampak lingkungan termal status termoregulasi ternak (Purswell *et al.*, 2012). Gates *et al.* (1995) menggunakan THI ayam petelur untuk menilai produksi ayam *broiler* terhadap stres panas karena kurangnya informasi tentang THI untuk ayam *broiler*. Indeks suhu kelembapan atau THI adalah ukuran gabungan dari suhu lingkungan dan kelembapan relatif yang merupakan cara yang berguna dan mudah untuk menilai risiko stres panas. Purswell *et al.* (2012) melaporkan lingkungan termal dari perkandangan ayam pedaging dengan bobot lebih besar dari 3,2 kg, yaitu suhu kering pada kisaran 15°C, 21°C, dan

27°C dengan kelembapan 50%, 65%, dan 80% menghasilkan THI sebesar 14,8°C sampai 26,9°C.

THI terbagi menjadi tiga kategori, yaitu THI tinggi pada 29,65-29,90°C berada pemeliharaan minggu II-III dataran rendah. Kategori THI moderat pada 28,34-29,11°C di dataran sedang dan sebagian dataran tinggi serta THI rendah pada 27,06 °C ke bawah di dataran tinggi (Tabel 2). Jika membandingkan hasil performans produksi ayam pedaging di tiga lokasi berbeda, lokasi pemeliharaan dataran tinggi lebih baik dibandingkan dua lokasi lainnya. Lokasi dataran tinggi memiliki kondisi suhu dan kelembapan yang lebih baik sehingga ayam pedaging berada pada zona nyaman untuk mengkonsumsi pakan sehingga berdampak pada pertambahan bobot badan mingguan dan bobot akhir pemeliharaan.

Kecepatan Angin

Kecepatan angin diukur untuk mengetahui seberapa besar sirkulasi udara dalam kandang. Kecepatan angin dapat berubah-ubah setiap saat, dan salah satu faktor penyebabnya oleh adanya perbedaan tekanan udara pada suatu wilayah. Kecepatan angin pada dataran rendah sangat tinggi karena dekat dengan laut dan hembusan angin tinggi sering berulang.

Rataan kecepatan angin harian (Tabel 3) yang paling tinggi pada dataran rendah yaitu 27,39 meter detik⁻¹, sedangkan rata rata kecepatan angin pada dataran sedang 1,91 meter detik⁻¹ dan dataran tinggi 1,95 meter detik⁻¹. Kecepatan angin untuk semua lokasi kandang berdasarkan waktu (pagi, siang, dan sore) tidak berbeda. Yahav *et al.* (2001) melaporkan terdapat pengaruh kecepatan angin (0.5 m s⁻¹, 1.0 m s⁻¹, 1.5 m s⁻¹, 2.0 m s⁻¹, 2.5 m s⁻¹, 3 m s⁻¹) dan kelembapan kandang 60% terhadap performans produksi ayam *broiler* pada bobot badan, pemberian pakan, dan efisiensi pakan.

Tabel 3. Kecepatan angin (meter detik⁻¹) dalam kandang ayam pedaging (rata rata ±SD)

Ketinggian tempat	Waktu			Rata rata harian
	Pagi	Siang	Sore	
Rendah	26.46 ± 2.47	29.15 ± 6.87	26.57 ± 4.10	27.39 ± 1.52
Sedang	1.16 ± 0.25	2.92 ± 0.25	1.91 ± 0.69	1.91 ± 0.88
Tinggi	1.51 ± 0.58	1.41 ± 0.18	2.94 ± 1.41	1.95 ± 0.85
Rata rata	9.71 ± 14.51	11.16 ± 15.60	10.47 ± 13.95	

Status Fisiologis

Status fisiologis merupakan parameter yang bertujuan untuk mengetahui tingkat cekaman ayam pedaging pada saat pemeliharaan. Status fisiologis berhubungan dengan kondisi mikroklimatik dalam kandang. Status fisiologi dilakukan dengan mengukur suhu rektal ayam pedaging.

Suhu Rektal. Pengukuran suhu rektal merupakan salah satu indikator terjadinya cekaman atau ketidaknyamanan pada ayam pedaging, semakin tercekam ayam, semakin tinggi suhu rektalnya. Suhu udara yang tinggi dapat meningkatkan suhu rectal (Acikgöz *et al.*, 2003). Pada Tabel 4 disajikan suhu rektal ayam pedaging jantan dan betina yang dipelihara berdasarkan ketinggian tempat.

Ketinggian tempat berpengaruh nyata terhadap suhu rektal ayam pedaging ditemui di lokasi pemeliharaan dataran rendah. Suhu rektal yang rendah sebesar 40,46°C walaupun memiliki suhu lingkungan yang tinggi. Sementara pada dataran sedang dan tinggi suhu rektal, sama tinggi. Suhu rektal yang rendah dipengaruhi oleh suhu tinggi dan kelembapan

rendah. Kandang dataran rendah memiliki suhu yang tinggi sementara kandang dataran sedang dan dataran tinggi memiliki suhu kandang yang sama yaitu paling rendah (Tabel 2). Hal ini sependapat dengan Yuni (2007) yang melaporkan rata-rata suhu rektal ayam pedaging yang dipelihara di kandang terbuka lebih tinggi dibanding tertutup masing-masing 41,19°C dan 40,56°C.

Perbedaan jenis kelamin tidak berpengaruh nyata terhadap suhu rektal. Ayam pedaging jantan dan betina memiliki suhu rektal yang sama. Artinya, pengeluaran panas ayam pedaging jantan dan ayam pedaging betina sama. Interaksi antara kedua parameter tidak berpengaruh nyata terhadap suhu rektal, hal ini berarti ketinggian tempat dan perbedaan jenis kelamin tidak memiliki kaitan dengan suhu rektal.

Performans Produksi

Konsumsi Pakan. Konsumsi pakan merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam menentukan keberhasilan pemeliharaan ayam pedaging, karena biaya pakan dalam satu periode

Tabel 4. Suhu rektal (°C) ayam pedaging jantan dan betina berdasarkan ketinggian tempat pemeliharaan (rata-rata ±SD)

KetinggianTempat	Jenis Kelamin		Rata-rata
	Jantan	Betina	
Rendah	40.41 ± 0.22	40.51 ± 0.25	40.96 ± 0.77 ^b
Sedang	41.51 ± 0.20	41.47 ± 0.18	41.49 ± 0.03 ^a
Tinggi	41.38 ± 0.43	41.38 ± 0.43	41.38 ± 0.00 ^a
Rata-rata	41.10 ± 0.60	41.45 ± 0.06	

Angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata (P<0.05)

Tabel 5. Konsumsi pakan (g ekor⁻¹ minggu⁻¹) ayam pedaging jantan dan betina pada pemeliharaan ketinggian tempat yang berbeda (rata-rata ±SD)

Ketinggian Tempat	Jenis Kelamin		Rata-Rata
	Jantan	Betina	
Rendah	378.09±22.43	317.07±7.94	347.58±36.65 ^c
Sedang	400.97±4.53	357.84±17.55	379.40±26.25 ^b
Tinggi	449.29±13.20	383.05±5.00	416.17±37.36 ^a
Rata-Rata	409.45±34.13 ^a	352.65±42.90 ^b	

Angka pada baris dan kolom yang sama diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata (P<0.05)

pemeliharaan mencapai 60-70% dari total biaya produksi (Winendar *et al.*, 2006). Pada Tabel 5 disajikan jumlah konsumsi pakan pada ketinggian tempat yang berbeda.

Ketinggian tempat berpengaruh nyata terhadap konsumsi pakan ayam pedaging. Lokasi pemeliharaan dataran tinggi memiliki rata-rata konsumsi pakan tertinggi (416,17 g ekor⁻¹ minggu⁻¹) dibanding lokasi kandang dataran sedang (379,40 g ekor⁻¹ minggu⁻¹) dan dataran rendah (347,58g ekor⁻¹ minggu⁻¹). Perbedaan jumlah konsumsi pakan disebabkan perbedaan mikroklimatik terhadap ketinggian tempat (*altitude*). Dataran rendah memiliki suhu kandang tinggi di atas *comfort zone* (13-27°C), sehingga ayam tercekaman panas. Saat suhu tinggi, ayam pedaging berusaha mendinginkan tubuhnya dengan cara bernafas secara cepat (*panting*). *Panting* menyebabkan peredaran darah banyak menuju ke organ pernafasan, sedangkan peredaran darah pada organ pencernaan mengalami penurunan sehingga bisa mengganggu pencernaan dan metabolisme dan akhirnya konsumsi terhadap pakan berkurang.

Rosidi *et al.* (1999) menyatakan bahwa aktivitas metabolisme ayam pedaging terpengaruh karena suhu lingkungan yang tinggi, dengan menurunkan aktivitas makan. Pendapat berbeda yang dikemukakan oleh Fuller dan Rendon (1977) yaitu pada suhu lingkungan tinggi di atas zona termonetral akan mengakibatkan kebutuhan energi lebih tinggi. Hal ini disebabkan meningkatnya laju metabolisme basal akibat pertambahan penggunaan energi untuk meningkatkan frekuensi pernapasan, kerja jantung serta bertambahnya sirkulasi darah periferi. Bonnet *et al.* (1997) berpendapat konsumsi ransum ayam berumur 4-6 minggu yang dipelihara pada

suhu lingkungan 32°C lebih rendah yaitu 105 g ekor⁻¹ hari⁻¹ dibanding suhu lingkungan 22°C, masing-masing 159 g ekor⁻¹ hari⁻¹.

Jenis kelamin memberikan pengaruh nyata terhadap konsumsi pakan. Konsumsi pakan ayam pedaging jantan (409,45ekor⁻¹ minggu⁻¹) lebih tinggi dibanding ayam pedaging betina (352,65ekor⁻¹ minggu⁻¹). Perbedaan konsumsi pakan antara jantan dan betina disebabkan perbedaan kebutuhan energi metabolisme antara keduanya. Energi metabolisme yang diperlukan ayam pedaging berbeda, sesuai dengan umur, suhu dan jenis kelamin. Energi yang dikonsumsi ayam dipergunakan untuk pertumbuhan jaringan tubuh, produksi, aktivitas fisik, dan mempertahankan suhu tubuh normal. Interaksi antara ketinggian tempat dan jenis kelamin tidak memberikan pengaruh terhadap konsumsi pakan.

Konsumsi Air Minum

Konsumsi air minum merupakan parameter untuk menduga apakah suhu lingkungannya normal. Pada suhu lingkungan normal konsumsi air minum ayam pedaging 1,6-2,0 kali dari konsumsi pakan. Pada Tabel 6 disajikan konsumsi air minum ayam pedaging yang dipelihara pada ketinggian tempat yang berbeda. Ketinggian tempat berpengaruh nyata terhadap konsumsi air minum ayam pedaging. Rata-rata konsumsi air minum tertinggi ditemukan pada kandang dataran rendah (256,02ml ekor⁻¹ minggu⁻¹) dibanding dataran sedang (233,42ml ekor⁻¹ minggu⁻¹) dan dataran tinggi (231,61ml ekor⁻¹ minggu⁻¹). Kandang dataran rendah memiliki suhu di atas *comfort zone* (13-27°C) dan ayam pedaging yang terindikasi tercekam panas. Apabila ayam pedaging mendapat cekaman panas maka ayam akan kesulitan membuang panas tubuhnya ke lingkungan. Kondisi ini

Tabel 6. Konsumsi air minum (ml ekor⁻¹ minggu⁻¹) ayam pedaging jantan dan betina pada pemeliharaan ketinggian tempat yang berbeda (rata rata ± SD)

Ketinggian Tempat	Jenis Kelamin		Rata-Rata
	Jantan	Betina	
Rendah	283.41±64.45	228.63±79.70	256.02±136.41 ^a
Sedang	245.51±40.89	221.34±55.69	233.42±44.05 ^b
Tinggi	255.12±27.39	208.10±23.26	231.61±105.48 ^b
Rata-Rata	261.34±90.92 ^a	219.35±5.69 ^b	

Angka pada baris dan kolom yang sama diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata (P<0.05)

mendorong ayam untuk banyak mengonsumsi air minum untuk menyeimbangkan kondisi panas dalam tubuhnya. Zurriyati dan Dahono (2013) berpendapat salah satu penyebab cekaman pada ayam pedaging adalah perubahan suhu udara yang ekstrim yang mengakibatkan dehidrasi, nafsu makan berkurang, dan pertumbuhan terganggu. Cooper dan Washburn (1998) menyatakan jika ayam pedaging mendapat cekaman panas maka akan mengurangi konsumsi pakan dan meningkatkan konsumsi air minum agar pembentukan panas *endoterm* tubuhnya dapat berkurang.

Perbedaan jenis kelamin berpengaruh nyata terhadap konsumsi air minum. Ayam pedaging jantan memiliki konsumsi air minum yang tinggi (261,34 mL ekor⁻¹ minggu⁻¹) dibanding ayam pedaging betina (219,35 mL ekor⁻¹ minggu⁻¹). Perbedaan ini disebabkan karena produktivitas ayam pedaging jantan lebih tinggi dibanding ayam betina. Produktivitas ditunjukkan dengan tingginya konsumsi pakan dan bobot badan. Interaksi antara ketinggian tempat dan jenis kelamin tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi pakan. Ketinggian tempat dan jenis kelamin tidak memiliki keterkaitan antara konsumsi air minum.

Pertambahan Bobot Badan (PBB)

Pertumbuhan ayam pedaging merupakan hasil interaksi antara 30% faktor genetik dan 70% faktor lingkungan. Pertumbuhan adalah suatu proses peningkatan ukuran tulang, otot, organ dalam, dan bagian tubuh sampai mencapai dewasa (Ensminger dan Eugene, 1992). Faktor yang memengaruhi pertumbuhan adalah galur ayam, jenis kelamin, dan faktor lingkungan (Meyliyana, 2013). Hormon yang erat kaitannya dengan proses pertumbuhan adalah hormon tiroksin, sedangkan aktivitas kelenjar tiroid sangat erat hubungannya dengan suhu udara sekitar yaitu penghambatan aktivitas tiroid. Hormon tiroksin mengatur metabolisme basal, mempunyai pengaruh yang penting terhadap pertumbuhan, makin tinggi metabolisme basal, makin rendah pertumbuhannya. Aktivitas metabolisme umumnya diukur melalui konsumsi oksigen/O₂ dan sekresi tiroksin. Salah satu parameter untuk mengukur pertumbuhan adalah dengan mengukur pertambahan bobot badan setiap minggu. Pada Tabel 7, disajikan PBB ayam pedaging tiap minggu yang dipelihara pada ketinggian tempat berbeda.

Interaksi antara lokasi ketinggian tempat dan jenis kelamin berpengaruh nyata terhadap

Tabel 7. Pertambahan bobot badan (g ekor⁻¹minggu⁻¹) ayam pedaging jantan dan betina pada ketinggian tempat yang berbeda (rata rata ±SD)

Ketinggian Tempat	Jenis Kelamin	
	Jantan	Betina
Rendah	777.50 ± 31.32 ^{ab}	607.50 ± 0.00 ^e
Sedang	730.83 ± 25.04 ^{bc}	652.50 ± 24.62 ^{de}
Tinggi	811.25 ± 29.81 ^a	691.33 ± 6.4 ^{cd}

Angka pada baris dan kolom yang sama diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata (P<0.05)

Tabel 8. Bobot badan akhir pemeliharaan (g ekor⁻¹) ayam pedaging jantan dan betina pada ketinggian tempat yang berbeda (rata rata ±SD)

Ketinggian Tempat	Jenis Kelamin		Rata Rata
	Jantan	Betina	
Rendah	3110±125.30	2430±0.00	2770±480.83 ^b
Sedang	3032±218.02	2610±98.49	2821±298.40 ^{ab}
Tinggi	3255±119.25	2756±25.66	3005.50±352.85 ^a
Rata Rata	3132.33±113.17 ^a	2598.67±163.30 ^b	

Angka pada baris dan kolom yang sama diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata (P<0.05)

PBB ayam pedaging dan PBB tertinggi pada ayam jantan di lokasi pemeliharaan dataran tinggi yaitu 811,25g ekor⁻¹minggu⁻¹ dan paling rendah pada ayam betina di lokasi pemeliharaan dataran rendah 607,50 g ekor⁻¹minggu⁻¹. Bonnet *et al.* (1997) menyatakan pertambahan bobot badan ayam pedaging umur 4-6 minggu yang dipelihara pada suhu lingkungan tinggi 32°C sebesar 1615 g/ekor, sedangkan pada suhu rendah 22°C pertambahan bobot badan ayam pedaging sebesar 1984 g ekor⁻¹.

Feed Conversion Ratio

Feed Conversion Ratio/FCR merupakan rasio antara konsumsi pakan dengan pertambahan bobot badan yang diperoleh selama kurun waktu tertentu. Rasio FCR digunakan untuk mengukur produktivitas ternak, semakin tinggi FCR maka semakin banyak ransum dibutuhkan untuk meningkatkan bobot badan ternak per satuan berat. Pada Tabel 9 disajikan FCR ayam pedaging yang dipelihara berdasarkan ketinggian tempat.

Ketinggian tempat berpengaruh nyata terhadap FCR dan FCR paling tinggi ditemukan pada dataran tinggi dengan rasio 1,50 dibandingkan dataran sedang 1,48 dan dataran rendah 1,36. Pada penelitian ini ayam pedaging pada dataran tinggi memiliki konsumsi pakan dan PBB tertinggi, sehingga FCR tinggi. Dataran rendah memiliki konsumsi ransum rendah, PBB rendah, dan memiliki nilai FCR yang paling baik di antara lokasi pemeliharaan lainnya. Ingram dan Hatten (2000) berpendapat nilai FCR disebabkan oleh suhu lingkungan dalam kandang, semakin rendah lingkungan kandang berarti FCR tinggi. Nilai FCR ini masih rendah dibanding laporan penelitian Zurriyati dan Dahono (2013) yaitu 1,7 dan standar petunjuk pemeliharaan *Lohmann meat pedaging* yaitu FCR pada umur 42 hari yaitu 1,72 (Aviagen, 2007).

Perbedaan jenis kelamin tidak berpengaruh nyata terhadap FCR. Sementara pada penelitian ini perbedaan jenis kelamin berpengaruh pada konsumsi pakan dan PBB. Rasio FCR ayam pedaging jantan dan betina pada penelitian ini sama, dengan rata-rata FCR yaitu 1,43 sampai 1,46. Interaksi antara ketinggian tempat dan jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap nilai FCR. Ketinggian tempat dan jenis kelamin pada penelitian ini tidak memiliki keterkaitan dengan nilai FCR.

Bobot Badan Akhir

Bobot badan akhir merupakan parameter yang biasanya digunakan peternak untuk mengevaluasi keberhasilan manajemen untuk menghitung keuntungan usahanya. Menurut Zurriyati (2013) bobot badan akhir dari ayam yang dipelihara menunjukkan peningkatan 37 kali lipat dibandingkan dengan bobot awalnya. Pada Tabel 8 disajikan bobot badan akhir ayam pedaging yang dipelihara pada ketinggian tempat berbeda.

Ketinggian tempat menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap bobot badan akhir pemeliharaan. Lokasi pemeliharaan dataran tinggi memiliki bobot badan tinggi yaitu (3005,50 g ekor⁻¹), dibanding dataran sedang (2821 g ekor⁻¹), dataran rendah (2770 g ekor⁻¹). Dataran tinggi memiliki suhu lingkungan yang rendah sehingga memberikan kenyamanan pada ayam pedaging. Salah satu indikator ayam berada di lingkungan nyaman yaitu tingginya konsumsi pakan (Tabel 5) yang berdampak pada bobot badan yang tinggi. Kusnadi *et al.* (2006) menyatakan bahwa bobot hidup ayam pedaging yang dipelihara pada suhu tinggi (32°C) lebih rendah dibanding yang dipelihara pada suhu rendah (22°C). Sugito dan Delima (2009) juga berpendapat bahwa rendahnya bobot badan ayam pedaging disebabkan ayam tersebut mengalami cekaman panas.

Tabel 9. FCR ayam pedaging jantan dan betina pada ketinggian tempat yang berbeda (rata-rata ±SD)

Ketinggian Tempat	Jenis Kelamin		Rata Rata
	Jantan	Betina	
Rendah	1.31 ± 0.03	1.41 ± 0.03	1.36 ± 0.06 ^b
Sedang	1.48 ± 0.04	1.48 ± 0.01	1.48 ± 0.02 ^a
Tinggi	1.50 ± 0.10	1.50 ± 0.03	1.50 ± 0.06 ^a
Rata Rata	1.43 ± 0.10	1.46 ± 0.04	

Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata (P<0.05)

Perbedaan jenis kelamin menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap bobot badan akhir ayam pedaging. Bobot badan ayam jantan (3132,33 g ekor⁻¹) lebih berat dibandingkan ayam pedaging betina (2598,67 g ekor⁻¹). Perbedaan ini disebabkan karena konsumsi pakan ayam pedaging jantan lebih banyak dibanding ayam pedaging betina (Tabel 5). Interaksi antara ketinggian tempat dan jenis kelamin tidak berpengaruh nyata terhadap bobot badan akhir pemeliharaan. Ketinggian tempat dan jenis kelamin tidak memiliki keterkaitan dengan bobot badan akhir.

Karkas

Karkas merupakan parameter penilaian produksi daging pada ternak. Karkas adalah potongan ayam bersih tanpa bulu, darah, kepala, leher, kaki, cakar dan organ dalam. Persentase bobot karkas digunakan untuk menilai produksi daging ternak. Salah satu faktor yang memengaruhi persentase bobot karkas ayam pedaging adalah persentase bobot hidup, karena bobot karkas meliputi perbandingan bobot karkas dengan bobot hidup ayam, sehingga bobot hidup yang besar akan diikuti pula oleh bobot karkas yang besar pula, begitu juga sebaliknya. Bobot karkas dan persentase karkas penelian

ini disajikan masing masing pada Tabel 10 dan 11.

Ketinggian tempat tidak berpengaruh nyata terhadap bobot karkas. Bobot karkas ayam dari semua ketinggian tempat pemeliharaan ayam hampir sama. Sementara, pada bobot akhir pemeliharaan berbeda nyata terhadap ketinggian tempat pemeliharaan ayam pedaging. Umumnya bobot akhir berkorelasi dengan bobot karkas juga. Tidak adanya pengaruh ini disebabkan karena peralatan saat pengkarkasan dilakukan di rumah potong ayam tradisional, sehingga pemotongan tidak simetris dan tidak konsisten. Faktor genetik, lingkungan, nutrisi, umur dan laju pertumbuhan dapat memengaruhi bobot karkas (Soeparno, 2005).

Perbedaan jenis kelamin berpengaruh nyata terhadap bobot karkas. Karkas ayam pedaging jantan 2259,27 g ekor⁻¹ lebih berat dibanding betina 1926,53 g ekor⁻¹. Perbedaan ini disebabkan karena PBB dan bobot akhir ayam pedaging jantan lebih berat dibanding dengan ayam pedaging betina. Interaksi antara ketinggian tempat dan jenis kelamin pada penelitian ini tidak berpengaruh nyata terhadap bobot karkas. Ketinggian tempat dan jenis kelamin tidak memiliki keterkaitan dengan bobot karkas.

Tabel 10. Bobot karkas (g ekor⁻¹) ayam pedaging jantan dan betina pada ketinggian tempat yang berbeda (rata rata ±SD)

Ketinggian Tempat	Jenis Kelamin		Rata Rata
	Jantan	Betina	
Rendah	2277.30±90.68	1869.73±13.54	2073.52±230.64
Sedang	2256.98±91.40	1870.70±97.75	2063.84±227.87
Tinggi	2243.53±224.09	2039.16±125.35	2141.35±197.24
Rata Rata	2259.27±130.06 ^a	1926.53±116.18 ^b	

Angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata (P<0.05)

Tabel 11. Persentase karkas (%) ayam pedaging jantan dan betina pada ketinggian tempat yang berbeda (rata rata ±SD)

Ketinggian Tempat	Jenis Kelamin		Rata Rata
	Jantan	Betina	
Rendah	73.21±1.74	76.94±0.56	75.08±2.35
Sedang	71.96±0.41	71.65±1.28	71.81±0.87
Tinggi	69.04±4.68	73.72±4.04	71.38±4.68
Rata Rata	71.40±3.12	74.11±3.15	

Ketinggian tempat tidak berpengaruh nyata terhadap persentase karkas. Persentase berhubungan dengan bobot karkas. Bobot karkas pada penelitian ini tidak berbeda (Tabel 10). Persentase karkas di setiap ketinggian tempat hampir sama yaitu 71-75%. Hal ini bertentangan pendapat dengan Brake *et al.* (1993) bahwa persentase karkas berhubungan dengan jenis kelamin, umur, dan bobot hidup.

Perbedaan jenis kelamin tidak berpengaruh nyata terhadap persentase karkas. Pada penelitian ini jenis kelamin berbeda memengaruhi bobot karkas, sementara bobot akhir mempunyai korelasi dengan persentase karkas. Rataan nilai persentase karkas berdasarkan perbedaan jenis kelamin 71-74%. Interaksi antara ketinggian tempat dan jenis kelamin tidak berpengaruh nyata terhadap persentase karkas. Ketinggian tempat dan perbedaan jenis kelamin pada penelitian ini tidak memiliki keterkaitan dengan persentase karkas.

SIMPULAN

Ketinggian tempat (*altitude*) memengaruhi status fisiologis dan performans produksi seperti konsumsi pakan, konsumsi air minum, penambahan bobot badan, FCR, bobot akhir pemeliharaan, dan bobot karkas. Performans produksi ayam jantan lebih tinggi dibanding betina.

SARAN

Dalam pemeliharaan ayam pedaging disarankan untuk mempertimbangkan pemilihan lokasi berdasarkan ketinggian tempat, karena memengaruhi performans produksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada, saudara Muh. Adriansyah S.Pt, Daeng Budianto, Daeng Ngempo, Daeng Mukhsin yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini dan Dikti yang telah memberikan beasiswa BPPDN selama perkuliahan berlangsung hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Acikgöz Z, Ahyan V, Özkan K, Özge A, Altan A, Özkan S, Akbas Y. 2003. The effects of dietary oil and methionine on performance and egg quality of commercial laying hens during summer season. *Arch. Geflügelkunde* 67(5): 204-207.
- Aviagen. 2007. Lohmann Meat Broiler Stock Performance Objectives. Scotland: Indian River Meat. Hlm. 3-5.
- Bonnet S, Geraerta P, Lessire M, Carre B, Guillaumin S. 1997. Effect of high ambient temperature on feed digestibility in broilers. *Poultry Science* 76: 857-863.
- [BPS]. Badan Pusat Statistik. 2013. Populasi Ternak yang Dipelihara oleh Rumah Tangga Usaha Peternakan Sesuai Jenis Ternak yang Diusahakan Menurut Wilayah dan Jenis Ternak. Jakarta. Badan Pusat Statistik.
- Brake J, Havenstein GB, Scheideler SE, Ferket PR, Rives DV. 1993. Relationship of sex, age, and body weight to broiler carcass yield and offal production. *Poultry Sci* 72: 1137-1145.
- Cooper W. 1998. The relationships of body temperature to weight gain, feed consumption, and feed utilization in broilers under heat stress. *Poultry Sci* 77: 237-242.
- [Ditjenak]. Direktorat Jenderal Peternakan. 2013. *Populasi Ayam Ras Pedaging Menurut Provinsi*. Jakarta : www.pertanian.go.id.
- Ensminger EM. 1992. Poultry Science. Australia : Interstate Publishers.
- Fuller HL, Rendon M. 1977. Energetic efficiency of different dietary fats for growth of young chicks. *Poult Sci* 56: 549-557.
- Gates RS, Zhang H, Couiver DG, Overhults DG. 1995. Regional variation in temperature humidity index for poultry housing. *Transactions of the ASAE* 38(1): 197-205.
- Gous RM. 2010. Nutritional limitations on growth and development in poultry. *Livestock Science* 130(3): 25-32.

- Ingram DR, Hatten LF. 2000. Effect of light restriction on broiler performance and specific body structure measurements. *J Appl Poultry Res* 9: 501-504.
- Kusnadi E, Widjajakusuma R, Sutardi T, Hardjosworo PS, Habibie A. 2006. Pemberian antanan (*Centella asiatica*) dan vitamin-C sebagai upaya mengatasi efek cekaman panas pada broiler. *Media Peternakan* 29(3): 133-140.
- Lin H, Jiao HC, Buyse J, Decuypere E. 2006. Strategies for preventing heat stress in poultry. *Poult Sci* 62(1): 71-85. doi:10.1079/wps200585
- Meyliyana, Mugiyono S, Roesdiyanto. 2013. Bobot Badan Berbagai Jenis Ayam Sentul Di Gabungan Kelompok Tani Ternak Ciung Wanara Kecamatan Ciamis Kabupaten Ciamis. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(3): 985-992.
- Ozkan S, Takma C, Yahav S, Sogut B, Turkmut L, Erturun H, Cahaner A. 2010. The effects of feed restriction and ambient temperature on growth and ascites mortality of broilers reared at high altitude. *Poult Sci* 89(5): 974-985. doi:10.3382/ps.2009-00293
- [Pemkab]. 2015. *Wilayah Administratif Kabupaten Takalar*. Takalar: <http://www.takalarkab.go.id>
- Purswell J, Dozier III WA, Olanrewaju HA, Davis JD, Xin H, Gates RS. 2012. Effect of temperature-humidity index on live performance in broiler chickens grown from 49 to 63 days of age. *American Society of Agricultural and Biological Engineers* 1: 1-9.
- Quinteiro-Filho WM, Ribeiro A, Ferraz-de-Paula V, Pinheiro ML, Sakai M, Sa LRM, Ferreira AJP, Palermo-Neto J. 2010. Heat stress impairs performance parameters, induces intestinal injury, and decreases macrophage activity in broiler chickens. *Poult Sci* 89(9): 1905-1914. doi:10.3382/ps.2010-00812
- Rosidi, Suswoyo I, Tugiyanti E, Ismoyowati. 1999. Pengaruh galur dan dataran terhadap performan ayam broiler. *J Anim Prod* 1(2): 82-89.
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta. Gadjadara University Pr.
- Sugito, Delima M. 2009. Dampak cekaman panas terhadap penambahan bobot badan, rasio heterofil-limfosit dan suhu tubuh ayam broiler. *Jurnal Kedokteran Hewan* 3(1): 218-226.
- Sulistyoningsih M. 2004. Respon fisiologi dan tingkah laku ayam broiler periode starter akibat cekaman temperatur dan awal pemberian pakan yang berbeda [Tesis]. Semarang. Universitas Diponegoro.
- Swennen Q, Delezie E, Collin A, Decuypere E, Buyse J. 2007. Further investigations on the role of diet-induced thermogenesis in the regulation of feed intake in chickens: comparison of age-matched broiler versus layer cockerels. *Poultry Sci* 86(5): 895-903.
- Tao X, Xin H. 2003. Acute synergistic effects of air temperature, humidity, and velocity on homeostasis of market-size broilers. *Agricultural and Biosystem Engineering* 46(2): 491.
- Umar MR. 2012. *Penuntun Praktikum Ekologi*. Makassar. Universitas Hasanuddin.
- Winendar H, Listyawati S, Sutarno. 2006. Daya cerna protein pakan, kandungan protein daging, dan penambahan berat badan ayam broiler setelah pemberian pakan yang difermentasi dengan effective microorganisms-4 (em-4). *Bioteknologi* 3(1): 14-19.
- Yahav S, Straschnow A, Vax E, Razpakovski V, Shinder D. 2001. Air velocity alters broiler performance under harsh environmental conditions. *Poultry Sci* 80(6): 724-726.
- Yuni E. 2007. Penampilan dan Status Faali Broiler Jantan - Betina yang Dipelihara pada Dua Tipe Kandang Berbeda [Tesis]. Yogyakarta. Universitas Gajahmada.
- Zurriyati Y, Dahono. 2013. Respon Fisiologis dan Evaluasi Karkas Ayam Broiler Terhadap Suhu Pemeliharaan Dingin. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Hlm 586-591.