

## Perbandingan Susunan Jantan dan Betina Memengaruhi Performa Ayam Pedaging Galur Lohman Broder Mb202

COMPOSITION COMPARISON OF MALES AND FEMALES  
AFFECTS THE PERFORMANCE OF BROILERS STRAIN LOHMAN BRODER MB202

Nadiya Listyasari<sup>1</sup>, Soeharsono<sup>1</sup>,  
Muhammad Thohawi Elziyad Purnama<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup>Divisi Anatomi Veteriner, Departemen Ilmu Kedokteran Hewan,  
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga,

<sup>2</sup>Sekolah Ilmu Kesehatan dan Ilmu Alam,  
Universitas Airlangga,

Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo, Kec. Mulyorejo, Kota Surabaya,  
Jawa Timur–Indonesia 60115,

\*Email: [thohawi@fkh.unair.ac.id](mailto:thohawi@fkh.unair.ac.id)

### ABSTRACT

This study aimed to evaluate the comparison of the composition of male and female broiler strains of Lohman Broder MB202 in one cage on feed consumption, body weight, and feed conversion. A total of 40 broiler chickens, 20 males and 20 females respectively, were used in this study and then divided into five groups (P1, P2, P3, P4, P5). All treatment groups were maintained intensively, given feed, drinking *ad libitum* and scheduled vaccines for 35 days. Data were analyzed by univariate ANOVA and followed by Post Hoc Tukey test with a significance value of 95%. Feed consumption and conversion showed significant differences in groups P1 and P4 compared to groups P2, P3 and P5. Body weight gain also appeared significant in the P1 and P4 groups on days 5–6 or days 25–30 and days 1–35. It can be concluded that the comparison of the number of male and female broiler compositions in one cage affects the performance of broiler chickens. The best comparison is shown in the ratio of males to females P1 (8:0) or P4 (6:2).

Key words : Broiler, feed intake, body weight gain, feed conversion ratio, sexing.

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perbandingan komposisi jantan dan betina ayam broiler strain Lohman Broder MB202 dalam satu kandang terhadap konsumsi pakan, bobot badan, dan konversi pakan. Sebanyak 40 ekor ayam broiler masing-masing 20 jantan dan 20 betina digunakan dalam penelitian kali ini selanjutnya dibagi menjadi lima kelompok (P1, P2, P3, P4, P5). Semua kelompok perlakuan dipelihara secara intensif, diberi pakan, minum *ad libitum* dan vaksin terjadwal selama 35 hari. Data dianalisis dengan univariate ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Post Hoc Tukey dengan nilai signifikansi 95%. Konsumsi dan konversi pakan menunjukkan perbedaan nyata pada kelompok P1 dan P4 dibandingkan kelompok P2, P3 dan P5. Pertambahan bobot badan juga tampak signifikan pada kelompok P1 dan P4 hari ke 5–6 atau hari ke 25–30 dan hari ke 1–35. Dapat disimpulkan bahwa perbandingan jumlah pengaturan broiler jantan dan betina dalam satu kandang berpengaruh terhadap performa ayam broiler. Perbandingan terbaik ditunjukkan pada rasio jantan dan betina P1 (8:0) atau P4 (6:2).

Kata-kata kunci : Broiler, konsumsi pakan, pertambahan bobot, konversi pakan, sexing.

## PENDAHULUAN

Komoditi unggas yang memberikan kontribusi besar dalam memenuhi kebutuhan protein asal hewani bagi masyarakat Indonesia salah satunya adalah ayam pedaging atau *broiler* (Prayogi, 2014). Pada penelitian Azizah *et al.*, (2017) dikemukakan bahwa ayam *broiler* merupakan penghasil daging yang cukup potensial secara genetik. Pertumbuhannya yang cepat dan efisien dalam memanfaatkan pakan serta harga produk yang relatif terjangkau, membuat peminat ayam pedaging cukup tinggi. Laju pertumbuhan ayam pedaging dapat mencapai bobot badan tertentu dalam waktu relatif singkat juga dipengaruhi oleh komposisi dan faktor *parent stock* (PS) (Coskun *et al.*, 2018).

Pengoptimalan hasil panen ayam *broiler* dapat dilakukan dengan metode pemisahan jenis kelamin jantan dan betina. Penelitian Saputra (2017) membuktikan bahwa perbedaan jenis kelamin ayam *broiler* berpengaruh terhadap dimensi tubuh dan bobot badan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa rata-rata bobot badan ayam *broiler* jantan 1,918 g dan rata-rata bobot badan betina 1,601 g. Pertumbuhan ayam *broiler* jantan yang diindikasikan oleh penimbangan bobot badan cenderung lebih berat dibanding dengan ayam betina. Namun, pemisahan kelamin jantan dan betina dapat berpengaruh terhadap perusahaan bibit *day old chick* (DOC) dan peternak komersil. Perusahaan bibit DOC tidak bisa menetas telur ayam jantan saja dalam satu kali penetasan. Peternak komersil membutuhkan waktu lama untuk memisahkan jantan dan betina dalam satu kali masa panen dan prinsip ekonomis dalam bisnis peternakan akan menurun.

Beberapa hal yang telah dikemukakan tersebut menjadi acuan penelitian tentang perbandingan susunan jumlah ayam *broiler* jantan dan betina yang baik dalam satu kandang agar dapat menjadi solusi bagi perusahaan pembibitan DOC *broiler* dan peternak. Apabila perbandingan susunan jumlah ayam *broiler* jantan dan betina dalam satu kandang berpengaruh terhadap perbedaan performa (konsumsi pakan, penambahan bobot badan, dan konversi pakan) ayam *broiler*, maka hasil ternak akan lebih optimal dan perusahaan bibit DOC dapat mengatur jumlah DOC dalam satu boks untuk peternak komersil. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perbandingan komposisi jantan dan betina ayam *broiler* strain Lohman Broder MB202 dalam satu kandang

terhadap konsumsi pakan, bobot badan, dan konversi pakan

## METODE PENELITIAN

Uji etik dilakukan dengan nomor 011/HRECC.FODM/I/2021 Universitas Airlangga untuk mencegah penyalahgunaan hewan dan penatalaksanaan hewan coba sebagai sampel penelitian. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah DOC Strain Lohman Broder MB 202 yang berumur satu hari dengan bobot badan antara 35–40 gram dan sehat atau tidak ada abnormalitas, pakan ayam yang diberikan berupa *fine crumble*, *crumble*, dan pellet (SB 10®; SB 11®, SB 12®, PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk, Sidoarjo, Indonesia), air minum dalam kemasan (*ad libitum*), vaksin ND-IB dan IBD (Medivac®, PT Medion Farma Jaya, Bandung, Indonesia), litter kandang sekam padi, disinfektan untuk sterilisasi B29®. Alat yang digunakan selama penelitian meliputi timbangan digital (K1-A Ming Heng®) akurasi 0,1 g, termometer ruangan OneMed®, lampu phillips® 15 Watt, alat spray disinfektan, tirai kandang berbahan plastik, tempat pakan dan minum, serta kandang buatan (*closed house*).

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental karena bersifat meneliti pengaruh perlakuan terhadap perilaku yang timbul sebagai akibat perlakuan yang diberikan secara sengaja oleh peneliti. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) karena hanya terdapat satu sumber keragaman yaitu perlakuan yang dibedakan di samping pengaruh acak.

Sampel diambil dari satu *box* DOC *broiler* (berisi 102 ekor) secara acak sesuai jumlah ekor betina dan jantan yang dibutuhkan yakni sejumlah 40 ekor (20 ekor jantan dan 20 ekor betina). Penelitian ini dibagi menjadi lima kelompok dengan delapan kali pengulangan pada masing-masing kelompok perlakuan dalam tiap kandang yaitu kelompok perlakuan (P1) jantan sebanyak delapan ekor; (P2) jantan dua ekor, betina enam ekor; (P3) jantan empat ekor, betina empat ekor; (P4) jantan enam ekor, betina dua ekor; (P5) betina sebanyak delapan ekor. Masing-masing kelompok perlakuan dipelihara dalam satu kandang dengan pemberian pakan basal, air minum, dan vaksin sampai ayam tersebut panen (35 hari) dan selama masa pemeliharaan data konsumsi pakan dicatat dan bobot badan ditimbang.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan *Univariate Analysis of Variance/ANOVA*. Hasil yang berbeda nyata pada uji statistika maka dilanjutkan dengan uji Post Hoc Duncan pada taraf signifikan sebesar 5% untuk mengetahui perlakuan mana yang paling baik pengaruhnya.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Konsumsi pakan (*feed intake*) merupakan selisih antara jumlah pakan yang diberikan dikurangi dengan jumlah pakan yang tersisa dengan kalkulasi harian (gram/ekor/hari) (Abdollahi *et al.*, 2018). Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil signifikan atau berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan nilai  $p$

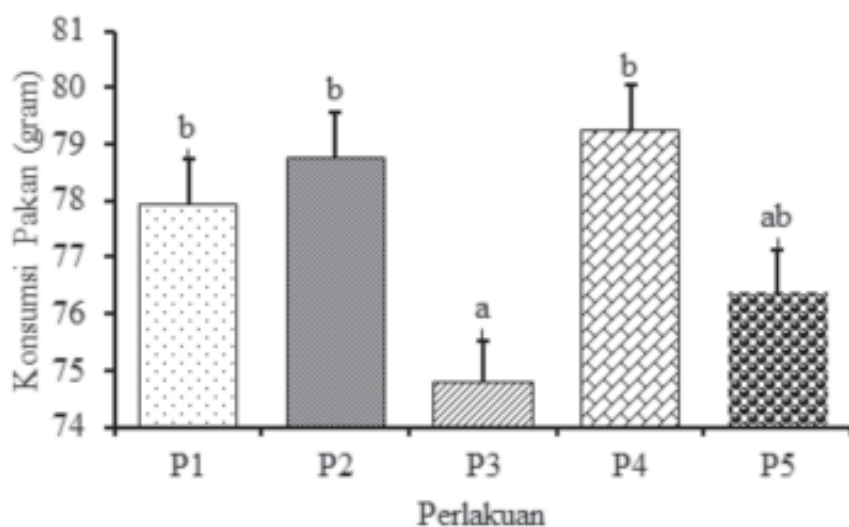
Tabel 1. Konsumsi pakan (g/ekor/hari) ayam broiler pada susunan jumlah jantan dan betina yang berbeda dalam satu kandang

Perlakuan	Konsumsi Pakan (gram) Mean±SD
P1	77,95 <sup>b</sup> ± 0,22
P2	78,77 <sup>b</sup> ± 0,57
P3	74,78 <sup>a</sup> ± 0,51
P4	79,26 <sup>b</sup> ± 1,74
P5	76,38 <sup>ab</sup> ± 1,48

Superskrip berbeda pada kolom yang sama bermakna signifikan ( $p < 0,05$ ).

0,041. Berdasarkan notasi pada uji Post Hoc Duncan, kelompok perlakuan yang menunjukkan hasil konsumsi pakan paling baik adalah kelompok P1 dengan jumlah delapan jantan dalam satu kandang, P2 dengan jumlah perbandingan jantan dan betina 2:6, dan P4 dengan jumlah perbandingan jantan dan betina 6:2 (Tabel 1 dan Gambar 1). Konsumsi pakan berbanding lurus terhadap penambahan bobot badan *broiler* (Idayat *et al.*, 2012).

Perhitungan penambahan bobot badan DOC dilakukan setiap lima hari sekali hingga hari panen. Kemudian dihitung rata-ratanya untuk setiap kandang. Pertambahan bobot badan berupa selisih antara bobot badan pada saat ditimbang dan bobot badan awal (lima hari sebelumnya). Pada pertambahan bobot badan, superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil signifikan ( $p < 0,05$ ) pada pertambahan bobot badan pada minggu ke-5 hingga 6 (0,006) serta minggu ke 0 hingga 7 (0,037). Berdasarkan uji Post Hoc Duncan pada pertambahan bobot ayam *broiler* perhitungannya pada minggu ke-5 hingga 6, pertambahan bobot badan maksimal terjadi pada kelompok P1 dengan jumlah delapan jantan di dalam satu kandang, P3 dengan jumlah perbandingan jantan dan betina 4:4, dan P4 dengan jumlah perbandingan jantan dan betina 6:2. Pada perhitungan pertambahan bobot badan 0-7 minggu atau dari awal hingga masa panen, pertambahan bobot maksimal terjadi pada kelompok P1 dengan jumlah delapan jantan dalam satu kandang serta P4 dengan jumlah perbandingan jantan dan betina 6:2 (Tabel 2 dan Gambar 2).

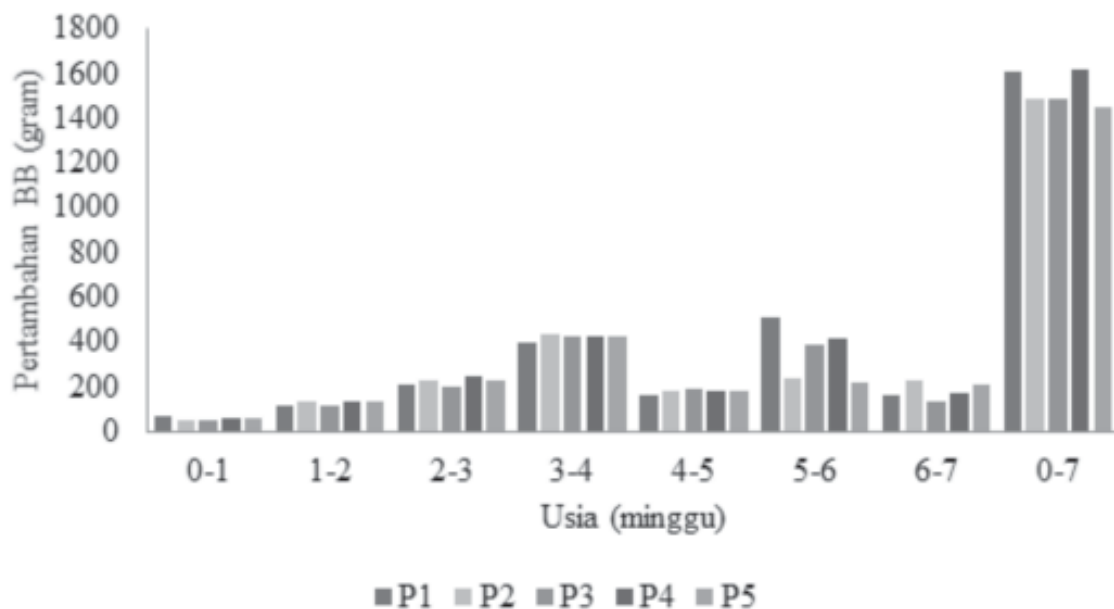


Gambar 1. Diagram batang konsumsi pakan.

Tabel 2. Pertambahan Bobot Badan ayam broiler pada susunan jumlah jantan dan betina yang berbeda dalam satu kandang

PBB Ke (minggu)	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
0 – 1	63,6 <sup>a</sup> ±25,65	50,8 <sup>a</sup> ±4,97	46,9 <sup>a</sup> ±8,64	56,1 <sup>a</sup> ±0,55	55,2 <sup>a</sup> ±5,59
1 – 2	116,7 <sup>a</sup> ±12,66	133,7 <sup>a</sup> ±0,66	117,7 <sup>a</sup> ±20,35	129,4 <sup>a</sup> ±19,96	133,0 <sup>a</sup> ±10,97
2 – 3	208,1 <sup>ab</sup> ±5,05	228,6 <sup>ab</sup> ±1,90	195,1 <sup>a</sup> ±28,12	242,4 <sup>b</sup> ±1,94	231,6 <sup>b</sup> ±5,81
3 – 4	393,6 <sup>a</sup> ±36,41	432,8 <sup>a</sup> ±19,82	421,8 <sup>a</sup> ±17,70	428,9 <sup>a</sup> ±4,64	427,9 <sup>a</sup> ±35,08
4 – 5	165,2 <sup>a</sup> ±27,88	176,8 <sup>a</sup> ±24,90	187,9 <sup>a</sup> ±4,46	176,3 <sup>a</sup> ±48,40	179,2 <sup>a</sup> ±6,56
5 – 6	505,8 <sup>b</sup> ±26,52	236,6 <sup>a</sup> ±8,66	390,7 <sup>b</sup> ±39,68	412,8 <sup>b</sup> ±29,96	217,3 <sup>a</sup> ±86,54
6 – 7	157,3 <sup>ab</sup> ±37,12	225,1 <sup>b</sup> ±24,22	129,4 <sup>a</sup> ±36,95	174,1 <sup>ab</sup> ±34,47	203,8 <sup>ab</sup> ±35,71
0 – 7	1610,1 <sup>b</sup> ±24,22	1484,5 <sup>a</sup> ±35,32	1489,4 <sup>a</sup> ±18,56	1620,0 <sup>b</sup> ±1,76	1448,0 <sup>a</sup> ±90,10

Superskrip berbeda pada baris yang sama bermakna signifikan ( $p < 0,05$ );  
PBB = Pertambahan Bobot Badan (gram).



Gambar 2. Diagram batang pertambahan bobot badan.

Bobot badan akhir ayam jantan relatif lebih berat daripada ayam betina (North, 1990). Hal ini disebabkan karena ayam jantan memiliki hormon testosteron. Pada periode pertumbuhan, hormon tersebut bersinergi dengan *growth hormone* memengaruhi pertumbuhan ayam, sehingga ayam *broiler* jantan tumbuh lebih cepat (Ulupi *et al.*, 2018). Bobot badan berpengaruh terhadap konversi pakan dengan perhitungan konsumsi pakan (Idayat *et al.*, 2012). Semakin rendah angka konversi pakan berarti efektivitas konsumsi dan pertambahan berat badan semakin bagus (Prakash *et al.*,

2020). Konversi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu genetik ayam, bentuk pakan, suhu, lingkungan, konsumsi pakan, bobot badan, jenis kelamin, dan intensitas cahaya (Pal *et al.*, 2019).

Perhitungan konversi pakan adalah perbandingan antara jumlah konsumsi ransum dengan pertambahan bobot badan dalam satuan waktu tertentu. Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ). Uji Post Hoc Test Duncan menunjukkan nilai konversi terendah terdapat pada kelompok P1 dengan jumlah delapan jantan dalam satu kandang, P3 dengan perbandingan

jantan dan betina 4:4, serta P4 dengan perbandingan jantan dan betina 6:2 dalam satu kandang (Tabel 3 dan Gambar 3).

Penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah seluruh jantan dalam satu kandang menghasilkan performa paling optimal dibanding yang lain. Performa dapat tetap optimal apabila di dalam satu kandang perbandingan jantan dan betina 6:2. Performa ayam pedaging dapat dinilai dari konsumsi pakan, penambahan bobot badan, keseragaman, dan konversi pakan (Agustono *et al.*, 2022). Nilai produktivitas dapat dipengaruhi salah satunya oleh tingkah laku. Tingkah laku hewan merupakan reaksi atau ekspresi yang timbul atas rangsangan baik dari luar maupun dalam tubuh yang diterima oleh hewan (Nova *et al.*,

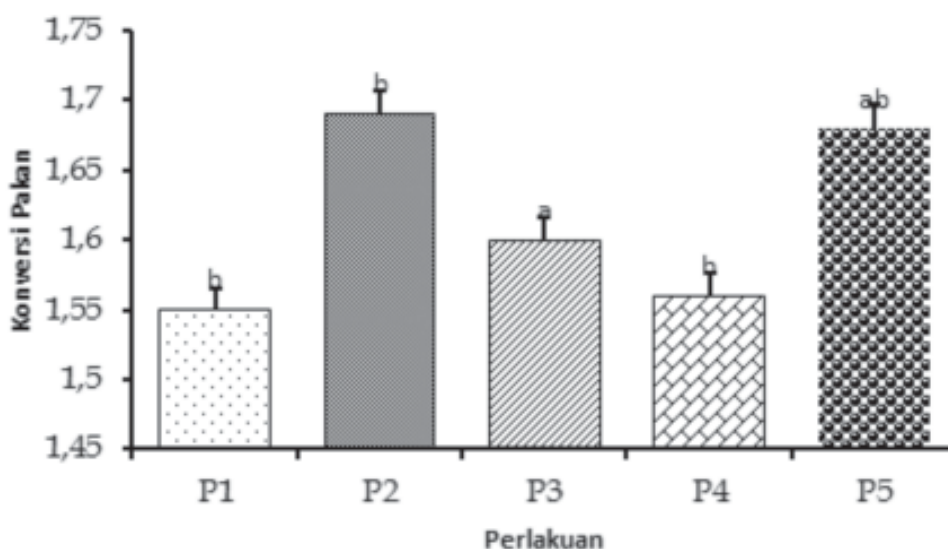
2020). Rangsangan dibedakan menjadi dua yaitu rangsangan luar dan rangsangan dalam. Rangsangan luar dapat berbentuk pandangan, suara, mekanis, dan kimiawi sedangkan rangsangan dalam adalah faktor fisiologis sekresi hormon dan faktor motivasi.

Tingkah laku dan ekologi hewan dapat bersifat genetik, namun dapat berubah oleh adaptasi terhadap lingkungan (Riber *et al.*, 2018). Tingkah laku seekor hewan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu dari dalam (hormon dan sistem saraf) serta faktor dari luar (cahaya, suhu, dan kelembaban). Cahaya merupakan faktor dominan dalam memengaruhi perilaku dan kesehatan (Sanotra dan Weeks, 2004). Cahaya juga berfungsi dalam proses penglihatan, merangsang siklus internal dan menstimulasi pelepasan hormon. Suhu merupakan salah satu faktor penting dalam perkandangan sebagai faktor kontrol yang dapat memengaruhi aktivitas fisiologis dan biokimia ternak (Sari, 2013). Jenis kelamin jantan dan betina memiliki adaptasi tingkah laku yang berbeda terhadap suhu (Ozkan *et al.*, 2010). Sementara itu Kartikasari *et al.* (2019) membuktikan bahwa kelembapan yang tinggi menyebabkan terjadinya masalah pernafasan pada ayam karena berpengaruh pada penyerapan gas amonia dari lingkungan. Kandungan gas amonia yang tinggi dapat mengganggu ayam dalam pengambilan oksigen sehingga mengganggu sistem pernafasan dan metabolisme yang akan berdampak pada kemampuan produktivitas (Daud *et al.*, 2017).

Tabel 3. Konversi pakan (FCR) ayam *broiler* pada susunan jumlah jantan dan betina yang berbeda dalam satu kandang dari awal hingga masa panen

Perlakuan	Konversi Pakan Mean±SD
P1	1,55 <sup>a</sup> ± 0,02
P2	1,69 <sup>b</sup> ± 0,03
P3	1,60 <sup>ab</sup> ± 0,03
P4	1,56 <sup>a</sup> ± 0,03
P5	1,68 <sup>b</sup> ± 0,07

Superskrip berbeda pada kolom yang sama bermakna signifikan (p<0,05).



Gambar 3. Diagram batang konversi pakan (FCR).

Penelitian ini menggunakan kandang *closed house* buatan, berlokasi di Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. *Closed house* adalah rancangan kandang yang tidak terpengaruh oleh lingkungan dari luar kandang. Keunggulan *closed housed* yaitu memudahkan pengawasan, dapat mengatur suhu dan kelembapan, memiliki pengaturan cahaya dan ventilasi yang baik sehingga penyebaran penyakit tidak mudah terjadi. Keunggulan lain dari penggunaan *closed house* adalah dapat menggunakan kepadatan kandang dengan jumlah ayam yang lebih banyak (Barruni *et al.*, 2020). Pada kandang *closed house* terdapat *chilling effect* yaitu efek penurunan suhu karena angin yang berhembus. Semakin kencang angin berhembus, maka *chilling effect* yang dirasakan semakin besar atau suhu efektif semakin rendah (Wheeler *et al.*, 2003). Lingkungan yang menguntungkan dapat memengaruhi ayam *broiler* jantan dan betina sehingga perbedaan tingkah laku antara keduanya dapat terlihat secara dini (Brillard, 2004).

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa perbandingan susunan jumlah ayam *broiler* jantan dan betina dalam satu kandang memengaruhi konsumsi pakan, penambahan bobot badan, dan konversi pakan ayam *broiler* Strain Lohman Broder MB 202. Perbandingan susunan jumlah jantan dan betina paling baik dalam satu kandang untuk ayam *broiler* adalah jantan seluruhnya atau jantan dan betina dengan rasio 6:2.

### SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat diberikan adalah penelitian sejenis dapat dilakukan dengan mengubah perlakuan pada ayam *broiler* dari komunal atau kelompok (rerata) menjadi personal atau individu pada tiap kelompok perlakuan sehingga dapat diketahui perbedaan performanya secara spesifik. Penelitian lebih lanjut mengenai pemeriksaan perbedaan hormon, darah, maupun organ gonad sehingga dapat diketahui pengaruh perbandingan susunan jumlah jantan dan betina secara lebih spesifik. Industri pembibitan dapat mengatur kembali susunan jumlah DOC dalam satu *box* sehingga ternak mencapai performa optimal saat masa pemeliharaan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada para dosen anatomi Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Surabaya yang telah memberikan saran dan bimbingannya serta *breeder* unggas di daerah Sidoarjo, Jawa Timur atas bantuan dan fasilitas yang diberikan selama penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdollahi MR, Zaefarian F, Ravindran V. 2018. Feed intake response of broilers: Impact of feed processing. *Animal Feed Science and Technology* 237(1): 154-165.
- Agustono B, Lokapirnasari WP, Yunita MN, Kinanti RN, Cesa AE, Windria S. 2022. Efficacy of dietary supplementary probiotics as substitutes for antibiotic growth promoters during the starter period on growth performances, carcass traits, and immune organs of male layer chicken. *Veterinary World* 15(2): 324.
- Azizah NA, Mahfudz LD, Sunarti D. 2017. Kadar Lemak dan Protein Karkas Ayam Broiler Akibat Penggunaan Tepung Limbah Wortel (*Daucus carota L.*) dalam Ransum. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 12(4): 389-396.
- Barruni N, Tantalo S, Septinova D, Nova K. 2020. Pengaruh Kepadatan Kandang Terhadap Bobot Hidup, Karkas, dan *Giblet Broiler* Umur 14-28 Hari di *Closed House*. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan* 4(2): 104-108.
- Brillard JP. 2004. Natural mating in broiler breeders: present and future concerns. *Worlds Poult Sci J* 60(4): 439-445.
- Coskun I, Akkan A, Erener G. 2018. Effects of in ovo injection of lysine and methionine into fertile broiler (parent stock) eggs on hatchability, growth performance, caecum microbiota, and ileum histomorphology. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 47(1): 43-49.
- Daud M, Fuadi Z, Mulyadi M. 2017. Performan dan persentase karkas ayam ras petelur jantan pada kepadatan kandang yang berbeda. *Jurnal Agripet* 17(1): 67-74.

- Idayat A, Atmomarsono U, Sarengat W. 2012. Pengaruh berbagai frekuensi pemberian pakan pada pembatasan pakan terhadap performans ayam broiler. *Anim Agric J* 1(1): 379-388.
- Kartikasari AM, Hamid IS, Purnama MTE, Damayanti R, Fikri F, Praja RN. 2019. Isolasi dan identifikasi bakteri *Escherichia coli* kontaminan pada daging ayam broiler di rumah potong ayam Kabupaten Lamongan. *Jurnal Medik Veteriner* 2(1): 66-71.
- North MO, Bell DD. 1990. *Commercial Chickens Production Manual*. 4<sup>th</sup> Ed. New York. Van Nostrad. Hlm. 22.
- Nova TD, Heryandi Y, Ilham P. 2020. Manajemen Pengaturan Persentase Pemberian Pakan pada Jadwal Waktu Pemberian Makan terhadap Tingkah Laku Makan Ayam Petelur Jantan. *Jurnal Peternakan* 17(2): 114-124.
- 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. *Poultry science* 89(5): 974-985.
- Pal P, Dey D, Sharma B, Choudhary S, Sahu J, Kumar S, Ghosh S. 2019. Effect of light management in broiler production: A review. *Journal of Entomology Zoology Study* 7(3): 437-441.
- Prakash A, Saxena VK, Singh MK. 2020. Genetic analysis of residual feed intake, feed conversion ratio and related growth parameters in broiler chicken: a review. *World's Poultry Science Journal* 76(2): 304-317.
- Prayogi HS. 2014. The performance of broiler rearing in system stage floor and double floor. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 24(3): 79-87.
- Riber AB, Van de Weerd HA, De Jong IC, Steinfeldt S. 2018. Review of environmental enrichment for broiler chickens. *Poultry science* 97(2): 378-396.
- Sanotra GS, Weeks CA. 2004. Abnormal Behaviour and Fear. In: C.A. Weeks and A. Butterworth (eds.) *Measuring and Auditing Broiler Welfare*. Wallingford, UK. CABI Publishing CAB International. Hlm. 71-77.
- Saputra WE, Pakiding W, Baco S. 2017. *Korelasi Dimensi Tubuh dan Berat Badan Akhir Ayam Pedaging Jantan dan Betina* Makassar. Fakultas Peternakan. Universitas Hassanudin Makassar. Hlm. 19. <https://core.ac.uk/download/pdf/89563433.pdf>
- Sari. 2013. Pengaruh Teknik Desinfeksi dengan Berbagai Macam Larutan Desinfektan pada Hasil Cetakan Alginat terhadap Stabilitas Dimensional. *Jurnal Pustaka Kesehatan* 1(1): 29.
- Ulupi N, Nuraini H, Parulian J, Kusuma SQ. 2018. Karakteristik karkas dan non karkas ayam broiler jantan dan betina pada umur pemotongan 30 hari. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 6(1): 1-5.
- Wheeler EF, Zajaczkowski JL, Sabeh NC. 2003. Field evaluation of temperature and velocity uniformity in tunnel and conventional ventilation broiler houses. *Appl Eng Agric* 19(3): 367.