

**PENGARUH KEPADATAN KANDANG DI *CLOSED HOUSE* TERHADAP  
PERSENTASE POTONGAN KARKAS *BROILER* UMUR 14—28 HARI**

( Skripsi )

Oleh

Siti Ismawati



**JURUSAN PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2022**

**PENGARUH KEPADATAN KANDANG DI *CLOSED HOUSE*  
TERHADAP PERSENTASE POTONGAN KARKAS *BROILER* UMUR  
14—28 HARI**

Oleh

**SITI ISMAWATI**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PETERNAKAN

pada

Jurusan Peternakan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## ABSTRAK

### **PENGARUH KEPADATAN KANDANG DI *CLOSED HOUSE* TERHADAP PERSENTASE POTONGAN KARKAS *BROILER* UMUR 14--28 HARI**

Oleh

**Siti Ismawati**

Penelitian ini bertujuan untuk : 1) mempelajari pengaruh kepadatan kandang di *closed house* terhadap persentase potongan karkas *broiler*; 2) mengetahui kepadatan kandang di *closed house* terbaik terhadap persentase potongan karkas *broiler*. Penelitian ini dilaksanakan pada April--Mei 2019 selama 28 hari dengan 14 hari perlakuan (14--28 hari), di PT. Charoen Pokphand (kandang Bandara 2) yang terletak di Dusun Bangun Sari, Desa Way Sari, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan yaitu P1 : kepadatan kandang 15 ekor/m<sup>2</sup>, P<sup>2</sup> : kepadatan kandang 17 ekor/m<sup>2</sup>, P3 : kepadatan kandang 19 ekor/m<sup>2</sup>, P4 : kepadatan kandang 21 ekor/m<sup>2</sup>, masing-masing perlakuan lima ulangan. Data yang diperoleh dianalisis ragam pada taraf 5% dan bila terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kepadatan kandang 15, 17, 19, dan 21 ekor/m<sup>2</sup> di *closed house* tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap persentase dada, sayap, paha atas, dan paha bawah *broiler*.

Kata Kunci : *Broiler*, Potongan Karkas, *Closed House*, Kepadatan Kandang,

## **ABSTRACT**

### **EFFECT OF STOCKING DENSITY IN *CLOSED HOUSE* ON PERCENTAGE OF *BROILER* CARCASS PIECES AGED 14—28 DAYS**

**Oleh**

**Siti Ismawati**

This research aim to: 1) studied stocking density's in *closed house* on the percentage of *broiler* carcass pieces, 2) determined the best stocking density in *close house* on the percentage of *broiler* carcass. This research was conducted in April--May 2019 for 28 days with 14 days of treatment (14--28 days), in PT. Charoen Pokphand (Kandang Bandara 2) which in hamlet Bangun Sari, village Way Sari, sub-district Natar, South Lampung. This research used completely randomized design with 4 treatments (15, 17, 19, and 21 stocking density chickens), with each treatment five replications. Data obtained were analyzed for variance at the 5% level and if there was a significant effect, it was continued with Duncan's multiple distance test. The results of the analysis of variance showed that the stocking densities of 15, 17, 19, and 21 chickens/m<sup>2</sup> in the closed house had not significant effect ( $P>0,05$ ) on the percentage of breast, wings, upper thighs, and lower thighs of *broilers*.

Keywords : *Broiler*, Carcass Pieces,*Closed House*, Stocking Density

Judul Skripsi : **PENGARUH KEPADATAN KANDANG DI  
CLOSED HOUSE TERHADAP PERSENTASE  
POTONGAN KARKAS *BROILER* UMUR 14--28  
HARI**

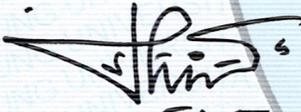
Nama Mahasiswa : **Siti Ismawati**

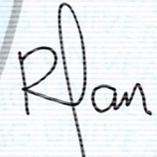
No. Induk Mahasiswa : **1514141087**

Jurusan : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**



  
**Ir. Khaira Nova, M.P.**  
NIP 19611018198603 2 001

  
**Dr. Ir. Rr. Riyanti, M.P.**  
NIP 19650203199303 2 001

2. Ketua Jurusan Peternakan

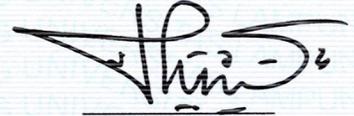


**Dr. Ir. Arif Qisthon, M. Si.**  
NIP 19670603 199303 1 002

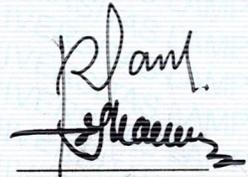
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Khaira Nova, M.P.



Sekretaris : Dr. Ir. Rr. Rlyanti, M.P.



Penguji  
Bukan Pembimbing : Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 09 Mei 2022

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH KEPADATAN KANDANG DI *CLOSED HOUSE* TERHADAP PERSENTASE POTONGAN KARKAS *BROILER* UMUR 14—28 HARI”**

merupakan asli karya saya sendiri dan bukan karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 11 Mei 2022



Siti Ismawati  
1514141087

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada 06 Juni 1996 di Wonosobo, Jawa Tengah, sebagai putri pertama dari pasangan Bapak Slamet R dan Ibu Siti Safu'ah. Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 02 Kaligowong pada 2009 di Desa Kaligowong, Kecamatan Wadaslintang, dan Kabupaten Wonosobo, Sekolah Menengah Pertama Negeri 05 Wadaslintang pada 2012 di Desa Kaligowong, Kecamatan Wadaslintang, dan Kabupaten Wonosobo, dan Sekolah Menengah Atas Negeri 02 Simpang Pematang pada tahun 2015 di desa Simpang Pematang, Kecamatan Simpang Pematang, Kabupaten Mesuji. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur PMPAP pada 2015.

Selama menjalankan pendidikan, penulis pernah menjadi Anggota Aktif Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET) periode 2017--2018 dan Staf Akspro (Aksi dan Propaganda) BEM Universitas Lampung periode 2016--2017. Pada Juli 2018 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Karunia Alam Sentosa Abadi, Kabupaten Lampung Tengah. Pada Januari sampai Februari 2019 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Pekon Srikaton, Kecamatan Semaka, Kabupaten Tanggamus.

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah hirabbil alamin...

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan bagi panutan kita Nabi Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi

Kedua orang tua ku yang tersayang

Doamu hadirkan keridhaan untukku, petuahmu tuntunkan jalanku  
Pelukmu berkahi hidupku, diantara perjuangan dan tetesan doa malam mu  
Dan seabait doa telah merangkul diriku, menuju hari depan yang cerah  
Kini diriku telah selesai dalam studi sarjana

Dengan kerendahan hati yang tulus, bersama kerihaan-Mu ya Allah,  
Kupersembahkan karya tulis ini untuk yang termulia, Bapak, Ibu, nenek, kakek  
serta saudara-saudariku yang selalu memberi motivasi dan semangat kepadaku  
Mungkin tak dapat selalu terucap, namun hati ini selalu bicara,  
Sungguh ku sayang kalian

Semoga tiap peluh Bapak dan Ibu menjadi cahaya di surga nanti  
Amiiinn...

Dosen Jurusan Peternakan, keluarga besarku, dan para sahabat yang selalu  
memberikan semangat dan iringan doa hingga aku sampai di titik ini

Serta

Almamater Tercinta  
UNILA

## MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum kaum itu sendiri yang mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.”

(QS. Ar-Ra’d:11)

“Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh”

( Confusius )

Allah akan memberikan kelapangan setelah kesempitan

(QS Ath Thalaq : 7)

“kasar halusnya kehidupan janganlah kau hindari tetapi hadapi, percaya dan yakinlah bahwa di ujung jalan yang terjal pasti ada keindahan dan kebahagiaan yang telah menanti”

( Siti Ismawati )

## SANWACANA

Alhamdulillahirobbil ‘Alamin penulis panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Ucapan terimakasih yang tulus penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si.—selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung –atas izin yang telah diberikan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M. Si.—selaku Ketua Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung—atas persetujuannya kepada penulis untuk melaksanakan penelitian;
3. Ibu Ir. Khaira Nova, M.P.—selaku Pembimbing Utama –atas ide, motivasi, bimbingan, ilmu yang diberikan serta saran dan arahan yang telah diberikan;
4. Ibu Dr. Ir. Rr. Riyanti, M.P –selaku Pembimbing Anggota –atas bimbingan, saran dan arahnya dalam penyusunan skripsi;
5. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.. –selaku Penguji –atas bimbingan, saran, arahan serta nasehat yang telah diberikan kepada penulis;
6. Bapak Dr. Ir. Ali Husni, M.P. –selaku Dosen Pembimbing Akademik –atas persetujuan, nasihat, perhatian dan bimbingannya kepada penulis;
7. Bapak Fladder Pardomuan S, Bapak Supri serta karyawan-karyawannya, atas izin dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama masa pelaksanaan penelitian;
8. Abang Dwi Purwanto dan Mas Ridho –selaku *Technical Service* (TS) PT. Charoen Pokphand –atas izin, bantuan serta arahan yang telah diberikan kepada penulis selama masa pelaksanaan penelitian;

9. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan yang telah memberikan ilmu yang tiada tara dan sangat bermanfaat, bimbingan, motivasi, nasihat dan pengalaman yang sangat berharga bagi penulis;
10. Pihak Radar Lampung atas kesempatan yang diberikan serta sebagai jembatan penulis untuk melanjutkan kuliah melalui jalur PMPAP di Universitas Lampung;
11. Bapak, ibu, kakek, nenek, adek beserta keluarga besarku di Jawa atas semua kasih sayang, nasihat, dukungan, dan do'a yang tulus yang selalu tercurah tiada henti bagi penulis;
12. Papa Ridwan, mama Tini, mbak Ririn, yai Indri dan seluruh keluargaku yang di Lampung atas segala bantuan, nasihat, motivasi serta doa yang diberikan bagi penulis;
13. Rekan pelaksanaan penelitian Siti Mariyam dan Nurul Barruni atas kerjasama, bantuan, motivasi, serta toleransi dan rasa persaudaraan yang baik yang diberikan selama pelaksanaan penelitian;
14. Mbakku yang paling pengertian denganku Jita Aryani atas motivasi, nasihat, pengalaman, kenangan serta bantuannya selama ini bagi penulis;
15. Sahabat-sahabat tercintaku Siti Mariyam, Eewi Maulina Raninda, Dinda Maysaroh, Ilda Rina Sandria, Resti Afriyani dan Niken Zeli Anggita atas rasa persaudaraan yang selama ini diberikan, kasih sayang, pengertian, pengalaman, kenangan suka maupun duka, nasihat serta saran-saran yang diberikan kepada penulis;
16. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Jurusan peternakan angkatan 2015 serta keluarga besar Jurusan Peternakan yang telah memberikan dukungan dan semangatnya;

Semoga semua yang diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dan rahmat dari Allah SWT, dan penulis berharap karya ini dapat bermanfaat. Amin.

Bandar Lampung, 24 Mei 2022

Siti Ismawati

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian .....	3
C. Manfaat Penelitian .....	3
D. Kerangka Pemikiran.....	4
E. Hipotesis .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
A. <i>Broiler</i> .....	7
B. <i>Closed House</i> .....	10
C. Kepadatan Kandang .....	12
D. Persentase Bobot Potongan Karkas .....	14
a. Dada .....	15
b. Sayap.....	15
c. Paha atas.....	16
d. Paha bawah.....	16
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
B. Bahan Penelitian .....	18
C. Alat Penelitian.....	19
D. Metode Penelitian .....	20
E. Pelaksanaan Penelitian.....	21
F. Koleksi Data.....	22
G. Peubah yang diamati .....	24

a. Persentase dada.....	24
b. Persentase sayap .....	24
c. Persentase paha atas .....	25
d. Persentase paha bawah .....	25
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
A. Pengaruh Kepadatan Kandang terhadap Persentase Dada <i>Broiler</i> .....	26
B. Pengaruh Kepadatan Kandang terhadap Persentase Sayap <i>Broiler</i> .....	29
C. Pengaruh Kepadatan Kandang terhadap Persentase Paha Atas <i>Broiler</i> .....	31
D. Pengaruh Kepadatan Kandang terhadap Persentase Paha Bawah <i>Broiler</i> .....	33
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kandungan nutrisi ransum H00 dan H11.....	19
2. Rata-rata persentase dada <i>broiler</i> .....	26
3. Rata-rata persentase sayap <i>broiler</i> .....	29
4. Rata-rata persentase paha atas <i>broiler</i> .....	31
5. Rata-rata persentase paha bawah <i>broiler</i> .....	34
6. Analisis ragam data persentase dada <i>broiler</i> .....	44
7. Analisis ragam data persentase sayap <i>broiler</i> .....	46
8. Analisis ragam data persentase paha atas <i>broiler</i> .....	47
9. Analisis ragam data persentase paha bawah <i>broiler</i> .....	49
10. Rata-rata bobot karkas <i>broiler</i> .....	49
11. Analisis ragam bobot karkas <i>broiler</i> .....	51
12. Rata-rata konsumsi ransum <i>broiler</i> di <i>closed house</i> .....	52
13. Suhu dan kelembaban kandang penelitian.....	52
14. Rata-rata suhu rektal <i>broiler</i> penelitian.....	53
15. Rata-rata frekuensi nafas <i>broiler</i> penelitian.....	53
16. Rata-rata denyut jantung <i>broiler</i> penelitian.....	53
17. Perhitungan energi metabolis (EM) ransum H00 dan H11.....	54

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Bagian-bagian karkas .....	14
2. Tata letak percobaan .....	21
3. Dada .....	24
4. Sayap.....	24
5. Paha atas.....	25
6. Paha bawah .....	25

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang dan Masalah

Kebutuhan protein hewani masyarakat dari tahun ke tahun terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk serta kesadaran masyarakat tentang gizi. Berdasarkan Badan Pusat Statistik/BPS (2019), rata-rata konsumsi protein hewani per kapita per sehari dari tahun 2015--2019 ialah 13,5--15,42 gr. Kebutuhan protein hewani dapat dipenuhi oleh produk peternakan seperti daging, telur, dan susu. Salah satu sumber protein hewani yang banyak diminati oleh masyarakat adalah daging *broiler* karena harganya yang relatif murah, terjangkau dan kandungan gizi yang tinggi, dibandingkan dengan daging yang lain.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam meningkatkan produksi *broiler* adalah pengendalian manajemen pemeliharaan yang baik. Pengendalian manajemen pemeliharaan yang baik dapat dilakukan dengan penggunaan kandang yang baik, nyaman serta sesuai dengan yang dibutuhkan oleh *broiler*. *Closed house* merupakan kandang tertutup yang dapat menjamin keamanan secara biologi (kontak dengan organisme lain) dengan pengaturan ventilasi yang baik sehingga lebih sedikit untuk terjadinya stres pada ternak. *Closed house* juga dibuat dengan tujuan agar keadaan lingkungan luar seperti udara panas, hujan, angin, dan intensitas sinar matahari tidak berpengaruh nyata terhadap keadaan dalam kandang (Cobb, 2010). Menurut Infovet (2019), salah satu keuntungan menggunakan *closed house* ialah dapat meningkatkan kepadatan kandang tanpa mendirikan bangunan baru.

Kepadatan kandang ialah salah satu faktor yang penting dalam produksi *broiler* karena berpengaruh terhadap kesehatan, kesejahteraan, tingkah laku serta

performa. Kepadatan kandang *open house* berkisar 13--15 kg/m<sup>2</sup> dan saat menggunakan *closed house* kepadatan kandang akan meningkat hampir dua kali, yaitu mencapai 25--30 kg/m<sup>2</sup> ( 13—18 ekor/ m<sup>2</sup> dengan bobot badan berkisar 1,7 kg/ m<sup>2</sup>) (Info medion, 2019). Menurut Kurtini *et al.* (2014), kepadatan kandang di *closed house* bisa mencapai 15--20 ekor/m<sup>2</sup>.

Kepadatan kandang yang tinggi memiliki efek negatif yaitu peningkatan suhu dan kelembaban dalam kandang serta sirkulasi udara yang buruk menyebabkan terjadinya stres pada ayam (Nurfaizin *et al.*, 2014). Semakin tinggi kepadatan ternak dalam kandang, maka semakin banyak pula panas dan uap air yang dilepaskan ke lingkungan kandang (Nuriyasa dan Astiningsih, 2002). Kandang yang panas dan lembab akan menyulitkan ternak menyeimbangkan panas tubuhnya. Peningkatan kepadatan kandang beresiko menurunkan konsumsi ransum dan meningkatkan terjadinya dermatitis, goresan, memar, dan cekaman panas (Estevez, 2007). Menurut Berry *et al.* (2008) kepadatan kandang yang terlalu tinggi atau terlalu rendah berpengaruh terhadap produksi karkas terutama pada bagian dada dan paha.

Kepadatan kandang diturunkan maka akan memperbanyak ruang gerak *broiler*, sehingga *broiler* akan lebih banyak beraktivitas serta energinya lebih banyak digunakan untuk beraktivitas dibandingkan dengan *produktivitasnya*. Kepadatan kandang yang terlalu rendah, terjadi pemborosan ruangan dan ayam banyak bergerak sehingga energi banyak terbuang. Selain itu, kepadatan kandang merupakan prioritas utama dalam kesejahteraan hewan yang mempengaruhi produk unggas (Vanhonacker *et al.*, 2008).

Penggunaan kandang *closed house* yang keadaan lingkungannya seperti suhu dan kelembaban telah terkontrol maka diharapkan adanya peningkatan kepadatan kandang yang dapat meningkatkan hasil produktivitas *broiler* tersebut. Adanya peningkatan kepadatan kandang *broiler*, menyebabkan *broiler* tidak terlalu banyak beraktivitas. Oleh karena itu, energi yang dimiliki oleh tubuh *broiler* digunakan untuk produksinya sehingga dapat meningkatkan bobot karkasnya yang

akan berimbang meningkatnya bobot potongan karkas juga. Sehingga dengan adanya bobot potongan karkas yang tinggi dapat meningkatkan daya tarik, daya suka dan daya beli masyarakat yang sering mengonsumsi daging *broiler*. Oleh karena itu, sangat diperlukan cara-cara untuk mencapai bobot karkas yang tinggi sehingga akan berimbang pada bobot potongan karkasnya, untuk mencapai hal tersebut maka harus ditunjang dari segi manajemen pemeliharaannya, mulai dari pemberian ransum, perkandangan serta patokan kepadatan kandang yang sesuai saat memelihara *broiler*.

Tingkat kepadatan kandang *broiler* di *closed house* sangat beragam, namun belum diketahui tingkat kepadatan kandang yang optimum terhadap persentase potongan karkas (persentase dada, sayap, paha atas dan paha bawah). Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh kepadatan kandang yang dapat digunakan pada pemeliharaan *broiler* terhadap bobot potongan karkas *broiler* umur 14 hari--panen di *closed house*.

## **B. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu

1. Mempelajari pengaruh kepadatan kandang di *closed house* terhadap persentase potongan karkas *broiler*
2. Mengetahui kepadatan kandang terbaik di *closed house* terhadap persentase potongan karkas *broiler*

## **C. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi bidang keilmuan, pemerintah, dan penerapannya bagi peternak. Aspek ilmiah dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi mengenai kepadatan kandang yang baik untuk memelihara *broiler* khususnya yang dipelihara di kandang *closed house* yang dapat berpengaruh terhadap hasil produksinya.

#### **D. Kerangka Pemikiran**

Kepadatan kandang merupakan faktor lingkungan yang penting pada produksi ternak. Unggas akan menghasilkan performa yang optimal jika disediakan ruang yang cukup. Bukan hanya ruang yang cukup tetapi didukung dengan suhu dan kelembaban yang sesuai serta ventilasi yang cukup. Faktor yang perlu diperhatikan dalam penentuan kepadatan kandang adalah ukuran ternak, tempat pakan dan minum, dimensi ruang, nutrien, performa dan laba. Tujuannya adalah untuk memaksimalkan performa per satuan luas.

Kepadatan kandang sangat berpengaruh terhadap kenyamanan pada ternak. Hal ini disebabkan karena kepadatan kandang yang digunakan untuk pemeliharaan akan memengaruhi suhu dan kelembaban udara di dalam kandang yang akhirnya berpengaruh pada pertumbuhan ternak. Pada tingkat kepadatan kandang yang rendah, maka akan memberikan ruang gerak yang lebih banyak pada ayam, sehingga nutrisi yang terdapat dalam ransum yang dikonsumsi lebih banyak digunakan sebagai sumber energi pada saat beraktivitas dari pada untuk pertumbuhan.

Kepadatan kandang yang tinggi akan berpengaruh terhadap penurunan tingkat konsumsi ransum pada ternak. Hal ini disebabkan oleh kandang yang semakin padat dapat mengakibatkan peningkatan suhu dan kelembaban dalam kandang. Apabila suhu lingkungan dalam kandang meningkat dari keadaan normal, maka ayam akan mengalami peningkatan konsumsi air minum dan penurunan konsumsi ransum yang dapat memengaruhi terhambatnya pertumbuhan pada ternak. Semakin tinggi dan rendahnya kepadatan kandang yang digunakan akan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ternak.

Kondisi lingkungan yang dapat memberikan kenyamanan membuat ternak dapat mengoptimalkan penggunaan nutrisi yang masuk dalam tubuh ternak untuk produksi daging, yang tidak dikurangi dengan kebutuhan energi pada saat ternak mengalami stress. Dalam usaha memberikan kondisi lingkungan yang baik dan

sesuai dengan dibutuhkan oleh ternak, maka dalam pemeliharaan *broiler* dapat menggunakan kandang sistem tertutup (*closed house*). *Closed house* merupakan salah satu kandang yang memiliki prinsip pengendalian kondisi kandang yang sesuai dengan kebutuhan ternak. *Closed house* memiliki suhu yang rendah dibandingkan dengan kandang terbuka (*opened house*), sehingga kandang tipe *closed house* dapat meningkatkan penggunaan kepadatan kandang yang lebih tinggi. Kepadatan kandang *open house* berkisar 13--15 kg/m<sup>2</sup> dan saat menggunakan *closed house* kepadatan kandang akan meningkat hampir dua kali, yaitu mencapai 25--30 kg/m<sup>2</sup> (13—18 ekor/m<sup>2</sup> dengan berat badab berkisar 1,7 kg/ekor) (Info medion, 2019). Menurut Kurtini *et al.* (2014) kepadatan kandang di *closed house* bisa mencapai 15--20 ekor/m<sup>2</sup>.

Bobot karkas merupakan salah satu faktor penentu yang dapat digunakan dalam menilai tingkat produksi *broiler*, karena dari bobot hidup masih terdapat saluran pencernaan dan organ dalam yang bobotnya berbeda untuk masing-masing ternak. Lubis (1982) menyatakan bahwa persentase karkas merupakan perbandingan antara bobot karkas dan bobot hidup. Bobot hidup yang rendah tidak selalu menghasilkan bobot karkas yang rendah pula. Untuk mendukung ketercapaian performa dan produktivitas *broiler* yang optimal dibutuhkan ransum serta lingkungan yang cukup dan sesuai dengan kebutuhan *broiler*. Tingginya bobot karkas ditunjang oleh bobot hidup akhir sebagai akibat penambahan bobot hidup ternak bersangkutan. Bobot hidup yang semakin tinggi menyebabkan bobot karkas akan semakin tinggi begitu juga sebaliknya (Imamudin *et al.*, 2012). Tinggi atau rendahnya bobot karkas yang dihasilkan akan sangat berpengaruh pada persentase potongan karkas yang dihasilkan.

Kepadatan kandang ialah total ruang yang dibutuhkan untuk sejumlah ekor ayam atau sejumlah bobot ayam pada satuan meter sehingga semakin kecil ukuran tubuh ayam akan membutuhkan ruang yang lebih kecil pula, kepadatan kandang diterapkan juga dipengaruhi juga oleh suhu dan kelembaban. Kepadatan yang digunakan biasanya kepadatan untuk *broiler* setelah lepas pada masa *brooding* atau pada *broiler* umur 14--panen. Hasil penelitian Dewi *et al.* (2017)

menunjukkan adanya perbedaan potongan komersial paha atas, dada dan punggung pada masing-masing perlakuan kepadatan kandang ( $P < 0,05$ ) sedangkan pada paha bawah dan sayap tidak menunjukkan adanya perbedaan ( $P > 0,05$ ).

*Closed house* dapat meningkatkan kepadatan kandang dibandingkan dengan kandang *opened house*, karena kandang *closed house* sudah direkayasa sedemikian rupa agar keadaan dalam kandang dapat diatur sesuai dengan kebutuhan ternak. Kepadatan kandang *broiler* di kandang *closed house* dapat mencapai dua kali lipat dari kepadatan kandang *opened house*. Oleh sebab itu, pada penelitian ini pemeliharaan *broiler* di kandang *closed house* menggunakan kepadatan kandang 15, 17, 19, dan 21 ekor/m<sup>2</sup>.

#### **E. Hipotesis**

Hipotesis dilakukannya penelitian ini adalah :

1. terdapat pengaruh kepadatan kandang di *closed house* terhadap persentase potongan karkas *broiler*
2. terdapat salah satu kepadatan kandang di *closed house* yang memberikan pengaruh terbaik terhadap persentase potongan karkas *broiler*

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. *Broiler*

Berdasarkan perkembangannya, *broiler* dapat menjadi dua macam yaitu *broiler* klasik dan moderen. *Broiler* klasik banyak dijumpai sampai dengan pertengahan tahun delapan puluhan, sedangkan *broiler* moderen mulai ditemukan di lapangan menjelang akhir tahun sembilan puluhan (Unandar, 2003). *Broiler* adalah istilah untuk menyebut *strain* ayam hasil budidaya teknologi yang memiliki karakteristik ekonomis, dengan ciri khas pertumbuhan cepat sebagai penghasil daging, konversi pakan irit, siap dipotong pada usia relatif muda, serta menghasilkan daging berkualitas serat lunak (Rasidi, 2000).

Menurut Tamalluddin (2012), keunggulan *broiler* yang merupakan karakteristiknya terletak pada peningkatan *performance* meliputi:

1. pertumbuhan cepat sehingga umur panen lebih singkat.
2. *feed conversion ratio* (FCR) lebih rendah dari ayam kampung. FCR merupakan jumlah pakan yang digunakan untuk membentuk 1 kg daging.
3. kualitas daging lebih baik.
4. keseragaman baik.

Lebih lanjut dikatakan bahwa *broiler* selain memiliki keunggulan juga memiliki beberapa kelemahan sebagai berikut

1. memerlukan manajemen pemeliharaan yang lebih baik karena lebih peka terhadap perubahan lingkungan.
2. membutuhkan pakan berkualitas tinggi.

Menurut Nova *et al.* (2015), untuk mendapatkan potensi genetik *broiler* sesuai dengan target produksi diperlukan manajemen pemeliharaan yang komprehensif, diantaranya:

1. lingkungan kandang harus sesuai dengan kebutuhan fisiologi ayam;
2. kebutuhan nutrisi harus sesuai dengan fase hidup;
3. kesehatan ayam harus selalu dimonitor selama masa persiapan pemeliharaan.

Menurut Aksi Agrari Kanisius/AAK (2003), *broiler* memiliki pertumbuhan yang cepat, efisien dalam mengonversi ransum menjadi daging, ukuran tubuh yang besar dengan dada lebar serta mempunyai daging yang banyak. Ayam pedaging merupakan ayam yang mempunyai sifat tenang, bertubuh besar, pertumbuhan cepat, bulu berwarna putih, dan bulunya merapat ke tubuh.

Berdasarkan fase kehidupannya, *broiler* dibagi menjadi tiga fase hidup. Pada umur 1 hari sampai 7 hari adalah fase *pre-starter*, pada umur 8 hari sampai 21 hari adalah fase *starter*, dan fase *finisher* pada umur 22 hari hingga *broiler* dipanen sekitar umur 30--45 hari (Ngathabagama (2011) dalam Anwar (2014)).

Menurut Kartasudjana dan Suprijatna (2010), *broiler* pada umumnya dipanen pada umur 4--5 minggu dengan bobot badan antara 1,2--1,9 kg/ekor. Menurut PT. Charoen Pokphand (2006), standar bobot badan akhir untuk *strain* CP 707 selama 4--5 minggu pemeliharaan adalah 2.049 g/ekor. Pemeliharaan *broiler* harus diperhatikan dari segi genetik dan ekonomis. Sifat-sifat genetik *broiler* yang baik yaitu mempunyai angka kematian yang rendah, mempunyai sifat pertumbuhan yang cepat serta memiliki daya tahan terhadap penyakit yang tinggi (Rasyaf, 2004).

Kurtini *et al.* (2014) mengatakan bahwa pertumbuhan merupakan hasil interaksi antara hereditas (30%) dan lingkungan (70%). Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ayam, antara lain :

1. Hereditas

Banyak gen yang terlibat di dalam individu maka sulit untuk mengetahui genotip secara pasti yang akan berpengaruh terhadap pertumbuhan.

2. Hormon

Hormon berpengaruh terhadap proses metabolisme dan fisiologis. Ketika terjadi stress kelenjar tiroid akan mengalami penurunan aktivitas kerja dan berdampak pada penurunan hormon tiroksin dan somatotropin. Penurunan hormon somatotropin dan aktivitas enzim-enzim metabolis akan menurunkan pertumbuhan.

3. Jenis Kelamin

Ternak jantan tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan ternak betina dan pada umur yang sama. Hal ini terjadi karena testostosterone terlibat dalam pengaturan pertumbuhan.

4. Makanan

Imbangan energy dan protein menjadi faktor penting dalam penyusunan ransum, karena memberikan pengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan, konsumsi ransum, komposisi tubuh, dan efisiensi ransum. Kebutuhan *broiler* akan energi secara umum dinyatakan dengan energi metabolis (EM). Bila *broiler* diberi ransum dengan kadar protein dan energi tinggi, maka *broiler* akan mengonsumsi jumlah ransum lebih sedikit. Sebaliknya, bila ransum yang dikonsumsi memiliki protein tinggi dan energi rendah maka *broiler* akan mengonsumsi ransum yang lebih banyak.

5. Temperatur

Faktor pendukung pertumbuhan *broiler* adalah pakan, pemeliharaan dan suhu lingkungan. Pada prinsipnya pertumbuhan dan efisiensi penggunaan makanan yang maksimum tidak dapat dicapai bila unggas dipelihara pada kondisi di bawah atau di atas temperatur lingkungan yang serasi. Ayam akan tumbuh optimal pada suhu lingkungan 19--21<sup>0</sup>C (Rasyaf, 2011). *Broiler* berproduksi

dengan baik pada suhu 21<sup>0</sup>C atau kisaran 16--20<sup>0</sup>C (Aksi Agraris Kanisius/AAK, 2003).

## **B. *Closed House***

*Closed house* merupakan suatu rancangan kandang ayam yang tidak terpengaruh lingkungan dari luar kandang atau meminimalisasi gangguan dari luar. Sistem kandang tertutup memiliki keunggulan yaitu memudahkan pengawasan, dapat diatur suhu dan kelembapannya, memiliki pengaturan cahaya, dan mempunyai ventilasi yang baik sehingga penyebaran penyakit mudah diatasi (Lacy, 2001). Kandang tipe tertutup atau *closed house* dibuat dengan tujuan agar keadaan lingkungan luar seperti udara panas, hujan, angin, dan intensitas sinar matahari tidak berpengaruh banyak terhadap keadaan dalam kandang (Cobb, 2010).

*Closed house* adalah kandang yang semua dinding kandangnya tertutup. Sistem ventilasi atau pergerakan udaranya tergantung dari sepenuhnya oleh kipas yang dipasang. Kondisi dalam kandang sangat dipengaruhi oleh kondisi luar kandang. Kemudian dengan adanya ventilasi yang terkontrol seperti pada sistem *closed house* memiliki keuntungan yang tidak dipengaruhi lingkungan luar kandang, suhu dan kelembapan kandang dikontrol sesuai dengan kebutuhan, kepadatan kandang meningkat serta produktivitas dan pertumbuhan ayam meningkat (Santoso dan Sudaryani, 2010).

Menurut Priyatno (2000), ventilasi merupakan jalan keluar masuknya udara sehingga udara segar dari luar dapat masuk untuk menggantikan udara yang kotor di dalam kandang. Adapun tujuan penggunaan *closed house* yaitu

1. untuk menyediakan udara yang sehat bagi ternak (sistem ventilasi yang baik), yaitu udara yang mengandung oksigen dan minim mengandung gas-gas berbahaya seperti karbondioksida dan amonia;
2. menyediakan iklim yang nyaman bagi ternak. Untuk menyediakan iklim yang kondusif bagi ternak dapat dilakukan dengan cara: mengeluarkan panas dari

kandang yang dihasilkan dari tubuh ayam dan lingkungan luar, menurunkan suhu udara yang masuk serta mengatur kelembapan yang sesuai.

Untuk menciptakan iklim yang sejuk dan nyaman, maka harus dikondisikan *chilling effect* (angin berembus), alat yang digunakan seperti kipas angin (*blower*). Bila *chilling effect* tidak mampu mencapai iklim yang diinginkan terutama pada daerah yang terlampau panas, maka dapat digunakan *cooling system* yaitu sistem pendingin dengan mengalirkan air pada alat-alat yang berupa *cooling pad* dan *cooling net*;

3. meminimumkan tingkat stres pada ternak, dengan cara mengurangi stimulasi yaitu mengurangi kontak dengan manusia (misalnya dengan *feeder* dan *drinker* otomatis, vaksinasi dengan spray), meminimumkan cahaya dan lain-lain.

Syarat pembuatan kandang *closed house* harus memiliki perlengkapan berupa bangunan tertutup (atap bukan monitor), kipas (*blower*), *material cooling pad* yang dilengkapi dengan *inlet*, *lighting system* dan *tunnel control*. Keuntungan penggunaan kandang tertutup (*closed house*) diantaranya meningkatkan kepadatan ayam, ayam lebih tenang segar dan nyaman, udara tersedia lebih baik, meningkatkan produktivitas dan pertumbuhan, mengurangi jumlah tenaga kerja, temperatur dalam kandang lebih dingin dan ayam tidak terpengaruh cuaca dari luar kandang (Yulianti, 2013).

*Closed house* memiliki kelebihan dan kekurangan dalam penggunaannya. Kelebihan *closed house* yaitu *feed intake* lebih rendah dibandingkan dengan *open house*, rata-rata dapat menghemat 10 g per ekor setiap hari, kemudian dapat menghemat biaya tenaga kerja, karena 3 orang pekerja mampu memelihara 100.000 ekor *broiler*. Kekurangan *closed house* yaitu investasi pembangunan kandang yang tinggi, sehingga peternak kecil tidak dapat membangun *closed house* karena keterbatasan modal, kemudian terbatasnya sumber daya manusia yang memiliki pengetahuan tentang *closed house*, sehingga perlu tenaga ahli dalam mengoperasionalkannya (Wahyudin, 2013).

### C. Kepadatan Kandang

Kepadatan kandang merupakan isu penting dalam kesejahteraan ayam *broiler*, karena mempengaruhi pertumbuhan ayam. Kepadatan kandang yang tinggi akan menghalangi transfer panas udara kandang sehingga menyebabkan cekaman panas (Bessei, 2006). Tingkat kepadatan kandang yang digunakan dilapangan oleh PT. Charoen Pokphand ialah berkisar antara 13--17 ekor/m<sup>2</sup> setelah masa *brooding* atau pada *fase finisher*. Menurut Kurtini *et al.* (2014) menyatakan bahwa kepadatan kandang di *closed house* bisa mencapai 15--20 ekor/m<sup>2</sup>. Kepadatan kandang yang tinggi memiliki efek negatif yaitu peningkatan suhu dan kelembaban dalam kandang serta sirkulasi udara yang buruk menyebabkan terjadinya stres pada ayam (Nurfaizin *et al.*, 2014).

*Heat stress* merupakan suatu cekaman yang disebabkan suhu udara yang melebihi zona nyaman (> 28°C) dan hal ini menjadi salah satu problematika utama di dunia perunggasan Indonesia. Stres ini dikarenakan ayam tidak bisa menyeimbangkan antara produksi dan pembuangan panas tubuhnya. Tidak hanya *heat stress*, suhu lingkungan yang berfluktuatif juga menjadi ancaman bagi produktivitas ayam. *Heat stress* akan menimbulkan efek yang lebih besar pada ayam tua dibandingkan dengan ayam muda. Ayam dewasa mempunyai bulu yang telah sempurna dan kondisi ini akan mempersulit pembuangan panas tubuhnya. Selain itu, ayam dewasa juga memiliki ukuran tubuh lebih besar sehingga panas tubuh yang dihasilkan lebih banyak (Info medion, 2019).

Menurut Info Medion (2019), saat kondisi *heat stress*, ayam akan melakukan beberapa aktivitas sebagai respon terhadap suhu yang tinggi, diantaranya :

1. memperluas area permukaan tubuh

Hal ini ditunjukkan ayam dengan melebarkan atau menggantungkan sayapnya. Usaha ayam ini kurang memberikan hasil yang optimal. Alasannya ialah suhu tubuh ayam dengan suhu lingkungan kandang tidak berbeda nyata, akibatnya aliran panas tubuh ke lingkungan kandang (secara radiasi) menjadi kurang optimal.

2. melakukan *peripheral vasodilatation* atau meningkatkan aliran darah perifer (tepi), terutama pada bagian jengger, pial dan kaki.

3. *panting*

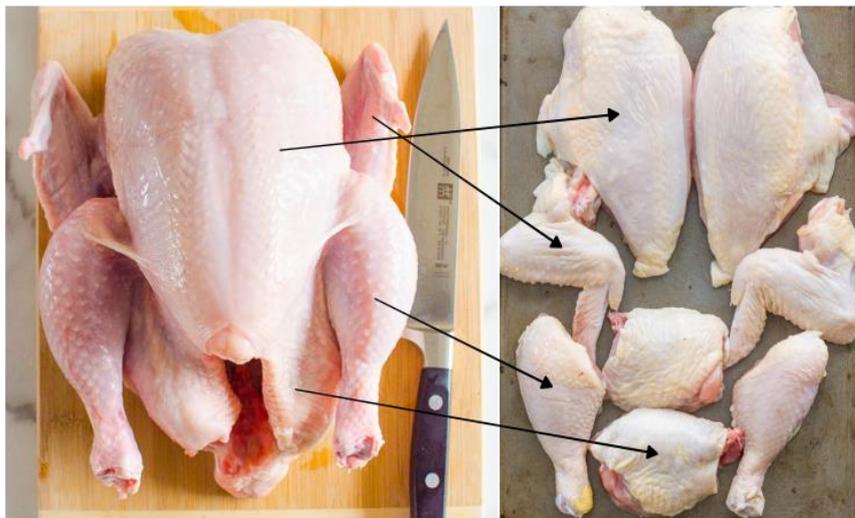
*Panting* atau bernapas melalui tenggorokan merupakan aktivitas khas yang ditunjukkan oleh ayam pada saat mengalami *heat stress*. Mekanisme ini sama halnya dengan mekanisme pelepasan panas pada manusia yang dilakukan melalui kelenjar keringat. Oleh karena ayam tidak mempunyai kelenjar keringat, maka *panting* menjadi mekanisme penggantinya. Saat *panting*, ayam membuka mulut dan menggerakkan tenggorokannya sehingga ada aliran udara keluar masuk melalui kerongkongan akibatnya evaporasi meningkat. *Panting* yang dilakukan oleh ayam akan memberikan hasil yang efektif jika suhu udara panas dengan tingkat kelembaban yang rendah (udara kering), namun kurang efektif jika terjadi pada saat suhu tinggi namun udaranya basah (kelembaban tinggi). Ayam yang telah melakukan *panting* namun suhu tubuhnya tidak menurun akan menjadi lemah, pingsan, bahkan bisa terjadi kematian mendadak. Kematian akibat *heat stress* akan mulai terjadi saat suhu tubuh ayam mencapai 42°C atau lebih.

*Heat stress* yang dialami oleh ayam pedaging akan mengakibatkan penurunan konsumsi ransum dan sebaliknya meningkatkan konsumsi air minum, nilai FCR memburuk dan tentu saja penurunan berat badan ayam. Besar kecilnya kerugian akibat *heat stress* dipengaruhi oleh umur, jenis dan berat badan ayam maupun periode dan tingkat *heat stress* yang dialami oleh ayam (suhu maksimum yang diterima ayam, lamanya cekaman dan kecepatan perubahan suhu udara). Bukan hanya penurunan produktivitas ayam, *heat stress* juga mengakibatkan sistem kekebalan tubuh melemah (bersifat immunosupresif). Ketika kondisi tidak nyaman tersebut terus berlangsung, maka ayam akan memberikan respon melalui mekanisme hormonal, dimana kadar hormon ACTH (*adeno-cortico-tropic hormone*) akan meningkat tajam dalam sirkulasi darah sehingga pembuluh darah menyempit, denyut jantung meningkat dan tekanan darah meningkat. Dalam situasi demikian, maka gangguan pertumbuhan, *sexual activity* menurun keseragaman ayam yang buruk, membengkaknya nilai konversi ransum (FCR),

serta munculnya gejala defisiensi nutrisi akan terjadi di lapangan. Akibat terburuk bahkan menyebabkan kematian (Nova, 2018).

#### D. Persentase Potongan Karkas

Berdasarkan permintaan pasar, seluruh bagian dari tubuh ayam dapat dijual, agar siap dimasak perlu dipotong menjadi beberapa bagian diantaranya sayap, dada, paha dan punggung (Nikolova dan Pavlovski, 2007). Memotong karkas ayam menjadi beberapa bagian untuk meningkatkan nilai jual. Karkas ayam umumnya dipotong menjadi dua bagian, empat bagian, delapan (dada, sayap, paha atas, paha bawah dan punggung) atau sembilan (dua potong dada, sayap, paha atas, paha bawah, punggung) (Sams, 2001).



Sumber : Anonim, 2020

Gambar 1. Bagian-bagian karkas

Marsetyo *et al.* (2015) menyatakan bahwa potongan komersial dapat dibagi menjadi dada, sayap, paha atas, paha bawah dan punggung. Bobot potongan komersial paling besar terdapat pada bagian dada, sayap dan paha bawah tidak menunjukkan perbedaan yang nyata karena sifat otot penyusun dan respon otot. Yaman (2013) menyatakan bahwa perkembangan karkas pada *broiler* disebabkan oleh sifat otot penyusun dan respon otot terhadap nutrisi yang diserap oleh tubuh ayam.

### a. Dada

Dada ayam utuh diperoleh dari setengah depan tanpa sayap dengan memisahkan seluruh dada mulai dari belakang dengan memotong sepanjang persimpangan tulang rusuk *vertebra* dan *sternal* (Ramdani *et al.*, 2016). Persentase dada yang besar memiliki nilai ekonomi yang baik, karena komponen dada memiliki perdagangan yang paling banyak dibandingkan komponen karkas lain (Ramdani, *et al.*, 2016).

Menurut Pribadi (2008) bahwa pertumbuhan potongan dada tumbuh lebih lambat dibandingkan dengan pertumbuhan secara umum. Potongan bagian dada unggas adalah tempat perdagangan yang tebal dengan persentase tulang yang kecil. Pada umur yang masih muda perdagangan bagian dada masih sedikit dan akan meningkat seiring dengan umur yang meningkat. Persentase bagian dada akan meningkat ketika pertumbuhan tulang menurun dan pertumbuhan otot meningkat. Persentase dada tidak berbeda antara jantan dan betina, karena kecepatan pertumbuhan daging yang sama pada keduanya. .

### b. Sayap

Sayap adalah bagian potongan karkas yang terdiri atas pertulangan (Ramdani *et al.* 2016). Sayap diperoleh dari daerah persendian antara lengan atas dengan *scapula* (Hidayat *et al.*, 2015). Menurut Bidura *et al.* (2008) bahwa dengan didasarkan pada ukuran dan struktur bulu sayap, dapat diperkirakan zat-zat makanan berupa protein dan energi akan digunakan dalam jumlah besar untuk pembentukan tulang, daging dan bulu. Tinggi rendahnya persentase sayap juga di dasarkan pada pertumbuhan tulang semakin tinggi bobot tulang sayap semakin tinggi pula persentase sayap begitupun sebaliknya semakin rendah bobot tulang sayap maka semakin rendah pula persentase sayap (Ulupi *et al.*, 2018). Selama pertumbuhan, tulang tumbuh secara terus-menerus dengan laju pertumbuhan relatif lambat, sedangkan pertumbuhan otot relatif lebih cepat sehingga rasio otot dengan tulang meningkat selama pertumbuhan

Tinggi rendahnya persentase sayap didasarkan pada pertumbuhan tulang, semakin tinggi bobot tulang sayap semakin tinggi pula persentase sayap begitupun sebaliknya semakin rendah bobot tulang sayap maka semakin rendah pula persentase sayap. Persentase sayap ayam pedaging yaitu 13% dari bobot karkasnya (Soeparno, 2009). Menurut hasil penelitian Subagia *et al.* (2019) rata-rata persentase potongan sayap ayam *broiler* berkisar antara 9,04 %--10,62 % dari bobot karkasnya.

### **c. Paha atas**

Paha bagian atas adalah bagian karkas yang dipotong dari perbatasan persendian paha (*femur*) (Ramdani *et al.*, 2016). Paha atas merupakan potongan karkas yang mengandung banyak daging sehingga perkembangannya dipengaruhi oleh kandungan protein pakan (Resnawati, 2004).

Paha atas merupakan potongan karkas yang mengandung banyak daging kedua terbanyak setelah dada yang perkembangannya dipengaruhi oleh kandungan protein (Ramdani *et al.*, 2016). Persentase potongan karkas dapat ditentukan oleh jenis kelamin. Ayam pedaging jantan mempunyai persentase paha atas dan paha bawah lebih besar dibandingkan dengan paha ayam pedaging betina (Resnawati, 2008 dalam Yusniatin *et al.*, 2018). Herminiati *et al.* (2015) melaporkan bahwa persentase bobot paha atas 17-18% dari karkasnya.

### **d. Paha bawah**

Paha bawah (*drumstick*) diambil dengan memotong seluruh kaki melalui sendi antara *tibia* dan *femur*. Paha bawah merupakan salah satu potongan karkas ayam yang terdiri dari perdagingan dan pertulangan serta sebagai anggota gerak sehingga komponen daging sedikit dibandingkan daging bagian paha atas (Ramdani *et al.*, 2016). Persentase paha ditentukan oleh besarnya bobot karkas dan bagian-bagian karkas lainnya.

Persentase potongan karkas dapat ditentukan oleh jenis kelamin. Ayam pedaging jantan mempunyai persentase paha atas dan paha bawah lebih besar dibandingkan dengan paha ayam pedaging betina (Resnawati, 2008 dalam Yusniatin *et al.*, 2018). Menurut hasil penelitian Herminiati *et al.* (2015) bahwa hasil penelitian persentase paha berkisar antara 14-15%.

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kandang *closed house* PT. Charoen Pokphand Dusun Bangun Sari, Desa Way Sari, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Penelitian dilakukan selama 28 hari pemeliharaan, yang dilakukan pada April--Mei 2019.

#### B. Bahan Penelitian

##### a. *Broiler*

*Broiler* yang digunakan dalam penelitian ini adalah DOC *broiler strain* CP 707 yang diproduksi oleh PT. Charoen Pokphand *Breeding Division*. DOC *Broiler* yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 360 ekor *broiler*, dengan rata-rata bobot awal *broiler* umur 14 hari sebesar  $442,13 \pm 13,46$  g/ekor, koefisien keragaman sebesar 3,04%.

##### b. Kandang

Penelitian ini menggunakan *closed house* yang di dalamnya terdapat 20 petak kandang percobaan. Setiap petak kandang berukuran  $1 \times 1 \text{ m}^2$  dengan kepadatan kandang masing-masing perlakuan yaitu (15, 17, 19, dan 21) ekor/ $\text{m}^2$ , beralaskan *litter* sekam padi dan dilengkapi lampu yang berfungsi sebagai penerang sehingga ayam dapat makan pada malam hari. Setiap petak kandang terdapat 1 buah tempat pakan dan tempat minum. *Closed house* juga dilengkapi dengan *inlet*.

Pada dinding kandang terpasang terpal yang berfungsi sebagai penghalang sinar matahari dan angin.

### c. Ransum

Ransum yang digunakan dalam penelitian ini ialah H00 yaitu pakan fase starter untuk *broiler* (umur 1--13 hari) dan H11 yaitu pakan finisher untuk *broiler* (umur 14--panen) yang di produksi oleh PT. Charoen Pokphand Feedmill yang hanya didistribusikan kepada pihak mitra broiler PT. Charoen Phokpand atau Sinar Ternak Sejahtera (STS).

Tabel 1. Kandungan nutrisi ransum H11

Kandungan nutrisi	H00	H11
	----- (%) -----	
Kadar air	6,56	6,24
Protein	18,41	18,39
Lemak	7,66	10,55
Serat kasar	5,24	5,25
Abu	1,68	5,56
EM (kkal/kg)*	3.596	3.613

Sumber : Hasil analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bandar Lampung (2019).

\*Hasil perhitungan menggunakan rumus Balton (Siswohardjono, 1982)  
 $EM = 40.81 \{0.87[\text{Protein kasar} + 2.25 \text{ Lemak kasar} + \text{BETN}] + 4.9\}$

### C. Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk penelitian adalah

1. petak kandang yang digunakan untuk antar perlakuan satu dengan perlakuan yang lainnya;
2. kertas label yang ditempel di sekat-sekat kandang;
3. *babychick feeder* untuk tempat ransum ayam umur 1--13 hari sebanyak 20 buah;

4. *hanging feeder* untuk tempat ransum ayam umur 14--panen hari sebanyak 20 buah;
5. tempat minum yang digunakan *nipple drinker*;
6. *heater* untuk pemanas ayam umur 1--13 hari;
7. timbangan kapasitas 5 kg sebanyak 2 buah yang digunakan untuk menimbang ransum dan *broiler* selama penelitian;
8. *termohigrometer* untuk mengetahui keadaan suhu dan kelembaban kandang;
9. ember untuk wadah dan mengambil air;
10. pisau untuk memotong;
11. alat kebersihan yang digunakan untuk membersihkan kandang;
12. alat tulis dan kertas untuk menulis dan mencatat data yang diperoleh.

#### **D. Metode Penelitian**

##### **a. Rancangan percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas empat perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan yang diberikan sebagai berikut

R<sub>1</sub> : Kepadatan kandang 15 ekor/m<sup>2</sup>

R<sub>2</sub> : Kepadatan kandang 17 ekor/m<sup>2</sup>

R<sub>3</sub> : Kepadatan kandang 19 ekor/m<sup>2</sup>

R<sub>4</sub> : Kepadatan kandang 21 ekor/m<sup>2</sup>

##### **b. Analisis data**

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) dari Rancangan Acak Lengkap (RAL) pada taraf nyata 5%, apabila diantara perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) maka analisis akan dilanjutkan dengan Uji Duncan.

### c. Tata letak penelitian

Penentuan tata letak kandang yang digunakan dalam penelitian ini disusun secara acak yaitu dengan cara pengundian. Tata letak kandang yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

<b>P4U3</b>	<b>P2U2</b>	<b>P1U2</b>
<b>P1U5</b>	<b>P4U4</b>	<b>P3U3</b>
<b>P3U4</b>	<b>P3U2</b>	<b>P2U1</b>
<b>P4U1</b>	<b>P1U1</b>	<b>P1U4</b>
<b>P3U5</b>	<b>P4U5</b>	<b>P4U2</b>
<b>P1U3</b>	<b>P2U3</b>	<b>P2U5</b>
<b>P2U4</b>	<b>P3U1</b>	

Gambar 2. Tata letak percobaan

## E. Pelaksanaan Penelitian

### a. Persiapan kandang

Kandang dibersihkan dan disiapkan satu minggu sebelum DOC tiba, tahapan persiapan kandang meliputi :

1. membersihkan lantai kandang dengan menggunakan air *detergent* dan sikat;
2. mengapuri lantai dan dinding kandang serta sekat bambu yang digunakan;
3. menabur sekam yang digunakan pada lantai yang telah dibersihkan;
4. merakit kandang dari sekat yang terbuat dari bambu, penyekatan dilakukan sebelum DOC *chick-in*. Kandang yang digunakan dalam penelitian menggunakan 20 petak dengan ukuran 100 x 100 cm;
5. menyemprot area kandang dengan desinfektan.

## **b. Tahapan pelaksanaan**

Saat DOC tiba, dilakukan penimbangan menggunakan timbangan digital untuk mendapatkan bobot tubuh awal kemudian dimasukkan ke dalam area *brooding*. Selanjutnya, DOC diberikan *biogreen* yang mengandung ATP sebagai pengganti air gula. Setelah *broiler* berumur 14 hari, *broiler* kembali diambil secara acak, ditimbang bobotnya dicatat sebagai data awal penelitian dan dimasukkan kedalam petak-petak kandang yang telah disediakan dengan perlakuan masing-masing. Air minum dan ransum diberikan secara *ad libitum*. Konsumsi ransum dihitung setiap minggu. Air minum yang digunakan dalam penelitian ini berupa air sumur yang diberikan secara *ad-libitum* dengan menggunakan *nipple drinker*.

## **F. Koleksi Data**

Koleksi atau pengumpulan data dilakukan pada akhir penelitian yaitu ketika ayam berumur 28 hari. Setiap petak percobaan diambil satu ekor ayam yang mendekati bobot rata-rata per petak. Jadi total sampel yang digunakan sebanyak 20 ekor. Untuk menentukan sampel yang digunakan, maka pada ayam umur 3 minggu setelah diberlakukannya perlakuan ayam ditimbang untuk menentukan bobot masing-masing ayam. Setelah ayam ditimbang kemudian dicari bobot ayam yang seragam. Pada minggu ke-4 ayam ditimbang kembali untuk menentukan bobot panen. Ayam yang bobotnya mendekati rata-rata kemudian digunakan sebagai sampel pengkarkasan dari masing-masing kandang setiap perlakuan dan ulangan.

### **a. Penimbangan ayam umur 28 hari**

Penimbangan ayam dilakukan pada akhir penelitian untuk mengetahui berat badan akhir ayam. Kemudian ayam dipuaskan selama 6 jam sebelum dipotong, kemudian ditimbang dan dicatat sebagai bobot hidup (Soeparno, 2009). Sebelum dilakukan pemanenan ayam terlebih dahulu dilakukan pengosongan tempat pakan akan tetapi air minum masih tetap diberi untuk menjaga berat badan akibat dehidrasi. Dilanjutkan dengan penangkapan ayam pada bagian bawah kaki untuk

mencegah memar pada dada dan paha dan juga dijaga agar tidak terjadi patah tulang kaki karena meronta dan gerakan sayap, dan dipegang erat-erat pada persendian bawah.

### **b. Pemotongan ayam**

Untuk mendapatkan karkas maka dilakukan pemotongan terlebih dahulu terhadap ayam dengan metode *kosher*, yaitu dengan memotong *arteri karotis* (pembuluh nadi leher), *vena yugularis* (pembuluh balik leher), dan *esofagus* secara bersamaan. Pada saat pemotongan darah harus keluar sebanyak mungkin, jika darah dapat keluar secara sempurna, beratnya sekitar 4% dari bobot tubuh. Proses pengeluaran darah biasanya berlangsung selama 50--120 detik. Setelah pemotongan, dilakukan pembersihan bulu. Untuk mempermudah pencabutan bulu, ayam dicelup ke dalam air panas antara suhu 50--54<sup>0</sup>C selama 30--45 detik. Setelah pencabutan bulu (*plucking*), dilakukan pengeluaran organ dalam (*eviceration*) seperti memisahkan tembolok dan trakhea, hati dan empedu, *gizzard*, jantung, paru-paru, ginjal, testis dan ovarium serta kepala, leher, dan kaki (Kurtini *et al.*, 2014).

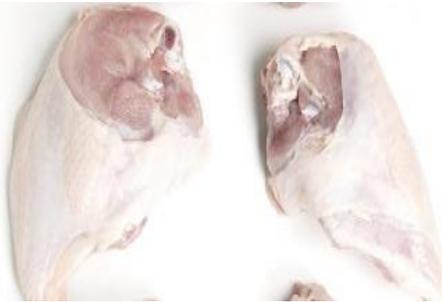
### **c. Pengambilan sampel**

Sampel diambil setelah ayam dipotong kemudian diambil hanya bagian karkas lalu ditimbang. Menurut Kurtini *et al.* (2014) karkas ayam adalah bagian dari ayam pedaging setelah dipotong hingga tanpa darah, bulu, kepala, leher, dan kaki bagian bawah, serta organ dalam. Kemudian karkas dibagi menjadi beberapa potongan, meliputi dada, sayap, paha atas, dan paha bawah kemudian ditimbang.

## G. Peubah yang Diamati

### a. Persentase dada

Dada ayam utuh diperoleh dari setengah depan tanpa sayap dengan memisahkan seluruh dada mulai dari belakang dengan memotong sepanjang persimpangan tulang rusuk *vertebra* dan *sternal* (Ramdani *et al.* 2016). Persentase dada didapat dengan cara hasil bobot dada dibandingkan dengan bobot karkas kemudian dikalikan 100% (Hafid, 2011).



Sumber : Anonim, 2021

Gambar 3. Dada

### b. Persentase sayap

Sayap terdiri dari seluruh sayap dengan semua otot dan jaringan kulit secara utuh. Sayap dipotong pada bagian pangkal persendian *Os humerus* (Kristiani *et al.* 2017). Hasil penimbangan yang telah dilakukan dinyatakan sebagai bobot sayap. Sedangkan untuk persentase sayap didapat dengan membandingkan bobot sayap dengan bobot karkas kemudian dikalikan 100% (Hafid, 2011).



Sumber : Anonim, 2021

Gambar 4. Sayap

### c. Persentase paha atas

Paha atas didapat dari paha yang dipotong pada sendi *Articulation coxae* dengan *Os femur* (Kristiani *et al.* 2017). Hasil penimbangan dinyatakan sebagai bobot paha atas antara paha bagian kanan dan kiri. Persentase paha atas didapat dengan cara hasil bobot paha atas dibandingkan dengan bobot karkas kemudian dikalikan 100% (Hafid, 2011).



Sumber : Anonim, 2021

Gambar 5. Paha atas

### d. Persentase paha bawah

Paha bawah didapat dengan memotong pada bagian sendi antara tulang *femur* dan tulang *tibia* (Kristiani *et al.* 2017). Hasil penimbangan dinyatakan sebagai bobot paha bawah antara paha bagian kanan dan kiri. Persentase paha bawah didapat dengan cara hasil bobot paha bawah dibandingkan dengan bobot karkas kemudian dikalikan 100% (Hafid, 2011).



Sumber : Anonim, 2021

Gambar 6. Paha bawah

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. kepadatan kandang *broiler* 15 ekor/m<sup>2</sup>, 17 ekor/m<sup>2</sup>, 19 ekor/m<sup>2</sup>, dan 21 ekor/m<sup>2</sup> di *closed house* tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap persentase dada, persentase sayap, persentase paha atas, dan persentase paha bawah.
2. kepadatan kandang 21 ekor/m<sup>2</sup> dapat menjadi pilihan untuk digunakan di *closed house* untuk meningkatkan efisiensi produksi.

### B. Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian ini peternak *broiler* dapat menggunakan kepadatan kandang hingga 21 ekor/ m<sup>2</sup> di *closed house*, karena persentase dada, sayap, paha atas dan paha bawah yang relatif sama dengan kepadatan kandang 15, 17, dan 19 ekor/m<sup>2</sup> sehingga menjadi lebih efisien dalam penggunaan ruang kandang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aksi Agraris Kanisius (AAK). 2003. *Beternak Ayam Pedaging*. Cetakan ke-18. Kanisius. Jakarta.
- Anonim. 2020. <https://cdnimage.hipwee.com/wpcontent/uploads/2020/04/hipwee-collage-22.png> ( diakses pada 19 April 2020).
- Anonim. 2021. <https://chickin.id/blog/apa-itu-ayam-karkas/> (diakses pada 19 April 2022).
- Anwar, R. 2014. Pengaruh Penggunaan *Litter* Sekam Padi, Serutan Kayu dan Jerami Padi Terhadap Performa *Broiler* di *Closed House*. Skripsi. Fakultas pertanian. Universitas lampung.
- Armissaputri, N. K., Ismoyowati, dan S. Mugiyono. 2013. Perbedaan bobot dan persentase bagian-bagian karkas dan non karkas pada itik lokal (*Anas platyrincos*) dan itik manila (*Cairina moschata*). *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(3):1086-1094
- Barruni, N., S. Tantalo, D. Septinova, dan K. Nova. 2020. Pengaruh kepadatan kandang terhadap bobot hidup, bobot karkas, dan bobot giblet broiler umur 14-28 hari di closed house. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan* Vol 4 (2): 104-108.
- Berry, C., J. Besnard, and C . Relandeau. 2008. Increasing dietary lysine increases final pH and decreases drip loss of broiler breast meat. *Poultry Science* 87:480-484. Doi: 10.3382/ps.2007-00226
- Bessei, W. 2006. Welfare of broilers: areview. *Poultry Science*. 62 : 455-466
- Bidura. 2008. Pengaruh Imbangan Energi Dan Protein Pakan Terhadap Bobot Karkas. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Budiansyah, A. 2010. Performan ayam broiler yang diberi ransum yang mengandung bungkil kelapa yang difermentasi ragi taped sebagai pengganti sebagian ransum komersial. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 13 (5) : 260-268

- Cobb. 2010. *Manajemen Broiler Guide*, Cobb-Vantress Inc. Siloam Springs Arkansas 72761, US. Oyster House, Severalls Lane, Colchester Essex CO4 9PD, UK, Rodovia Assis Chateaubriand, Km 10 Guapiacu SP Brasil, Pearl Drive Ortigas Center, Pasig City Philippines.
- Dede, R. 2012. Perbandingan bobot akhir, bobot karkas dan persentase karkas berbagai strain broiler. *Sains Peternakan* Volume 10 (1) ISSN 1693-8828
- Dewi, R. K., U. Atmomarsono dan R. Muryani. 2018. Pengaruh pemeliharaan pada kepadatan kandang yang berbeda terhadap produksi karkas pada ayam broiler. *Agromedia* Vol.36, No.2 Hal: 31-38.
- Estevez, I. 2007. Density allowances for broilers: where to set the limits? *Poultry Science*. 86:1265-1272.
- Fontana, E.A., D. Weaver Jr., D.M. Denbaow, and B.A. Watkins. 1993. Early feed restriction of broiler. effect on abdominal fat pad, liver, and gizzard weight, fat deposition and carcass characteristics of the broiler chicken. *Poultry Science*.72:243-250.
- Hafid, H. 2011. *Pengantar Evaluasi Karkas*. Cetakan Pertama Unhalu Press. Kendari.
- Hafid, H & A. Syam. 2001. Pengaruh pemberian pakan komersial terhadap konsumsi ransum ayam pedaging. *Majalah Ilmiah Agriplus* 3: 10-18
- Herminiati, A. Rimbawan., B. Setiawan., D.A. Astuti, & L. Z. Udin. 2015. Karakteristik yoghurt kering yang diperkaya difructose anhydride III dari umbi dahlia sebagai minuman fungsional. *AgriTech* 35 (2): 135-145
- Imamuddin, A., I. H. Djunaidi, dan O. Sjojfan. 2012. Pengaruh penambahan probiotik dalam air minum terhadap penampilan produksi dan kadar ekskreta ayam petelur. Fakultas peternakan universitas Brawijaya. Malang.
- Info Medion. 2019. Closed House Solusi Peningkatan Performa Ayam. <https://info.medion.co.id/index.php/39-tata-laksana/2305>
- Infovet. 2019. *Majalah Infovet I Majalah Peternakan dan Kesehatan Hewan*. [www.majalahinfovet.com/2016/04/terampil-mengoperasikan-broiler-closed.html?=&=1](http://www.majalahinfovet.com/2016/04/terampil-mengoperasikan-broiler-closed.html?=&=1)
- Kartasudjana, R dan E. Suprijatna. 2006. *Manajemen Ternak Unggas*. Cetakan-1. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kristiani, N. K. M., N. W. Siti., dan M.S. Sukmawati. 2017. Potongan karkas komersial itik bali betina yang diberi ransum dengan suplementasi daun pepaya terfermentasi. *E-journal Peternakan Tropika*. 5 (1) : 159-170

- Kurtini, K., K. Nova, dan D. Septinova. 2014. Produksi Ternak Unggas. Edisi Revisi. Jurusan Peternakan. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Lacy, P. M. 2001. Broiler Management, Di dalam Bell D. Donald and JR Weaver D. William (editor). Commercial Chicken Meat and Egg Production; Printed in the United States of America. page 832-833
- Lubis, D. A. 1993. Ilmu Makanan Ternak. PT Pembangunan. Jakarta.
- Mariyam, S., S. Tantalo., Riyanti, dan D. Septinova. 2020. Pengaruh kepadatan kandang terhadap konsumsi ransum, penambahan berat tubuh, dan konversi ransum *broiler* umur 14-28 hari di *Closed House*. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan* Vol 4 (1): 35-40.
- Marsetyo, N., Marfuah, dan Hafisah. 2015. Pengaruh level penggunaan daun katuk (*Saoropus androgynous*) pada ransum terhadap penampilan produksi dan persentase karkas ayam kampung. *Journal Nature Science*. 4 :73-83
- Nikolova N, Pavlovski Z, Milošević N, and Perić L. 2007. The quantity of abdominal fat in broiler chicken of different genotypes from fifth to seventh week of age. *Biotechnol Anim Husb*. 23:331-338
- Nova, K. 2018. Hand Out Ilmu Lingkungan Ternak. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Nova, K., T. Kurtini, Dan Riyanti. 2015. Manajemen Usaha Ternak Unggas. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Nurfaizin., L. D. Mahfudz, dan U. Atmomarsono. 2014. Profil hematologi ayam broiler akibat pemeliharaan dengan kepadatan kandang dan penambahan jintan hitam (*Nigella sativa l.*) yang berbeda. *Agromedia* 32(1):1-8
- Nuriyasa, I. M dan N. K. Astiningsih. 2002. Pengaruh Tingkat Kepadatan Ternak Dan Kecepatan Angin Dalam Kandang Terhadap Tabiat Makan Ayam Pedaging. *Majalah Ilmiah Peternakan*. 3: 99-103
- Pribady, W. A. 2008. Produksi Karkas Angsa (*Anser Cygnoides*) pada Berbagai Umur Pematangan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Priyatno, M. A. 2000. Membuat Kandang Ayam. Penebar Swadaya. Jakarta.
- PT. Charoen Pokphand Indonesia. 2006. Manajemen Broiler Modern. Kiat-kiat Memperbaiki FCR. Technical Service dan Development Departement, Jakarta.
- Ramdani, I., D. Kardaya, dan Anggraeni. 2016. Pengaruh substitusi pakan komersil dengan tepung ampas kelapa terhadap bobot potong dan bobot karkas ayam kampung. *Jurnal Peternakan Nusantara*. 2 (1) : 9-16

- Rasidi. 2000. Pakan Lokal Alternatif Untuk Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rasyaf, M. 2004. Pengelolaan Usaha Peternakan Ayam Pedaging. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- . 2011. Panduan Beternak Ayam Pedaging. Penerbit Swadaya. Jakarta
- Resnawati, H. 2004. Bobot Potongan Karkas dan Lemak Abdomen Ayam Ras Pedaging yang diberi Ransum Mengandung Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*). Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Balai Peternakan Ternak Ciawi. Bogor.
- Sams, A. R. 2001. Poultry Meat Processing. CRC Press. New York.
- Santoso, H dan T. Sudaryani. 2010. Pembesaran Ayam Pedaging Hari Per Hari di Kandang Panggung Terbuka. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Skbric, Z., Z. Pavlovski, and M. Lukic. 2006. Possibility of Improvement of certain slaughter traits by reducing the density of housing of broiler chickens. *Poultry Science*. 62: 273-283
- Soeparno. 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Subagia, I. P., N. K. Mardewi, dan I. G. A. D. S. Rejeki. 2019. Pengaruh Kepadatan Kandang terhadap Berat dan Persentase Bagian Karkas Ayam *Broiler* Umur 5 Minggu. *Gema Agromedia* Vol 24 (01) : 54~58
- Suprijatna. E., U. Atmomarsono, dan K. Ruhyat. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tamalludin, F. 2012. Ayam Broiler, 22 Hari Panen Lebih Untung. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ulupi, N., H. Nuraini., J. Parulian, dan S. Q. Kusuma. 2018. Karakteristik karkas dan non karkas ayam broiler jantan dan betina pada umur pemotongan 30 hari. *Jurnal Ilmu Produksi dan dan Teknologi Hasil Peternakan* 6(1): 1-5.
- Unandar, T. 2003. Ada Apa Dengan Broiler. Makalah disampaikan dalam temu Plasma Pintar. Bandar Lampung.
- Vanhonacker F, Verbeke W, Van Poucke E, Buijs S, and Tuytens FAM. 2008. Societal concern related to stocking density, pen size, and group size in farm animal production. *Livestock Science*. 123:16-22
- Wahju. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.

Wahyudin, C. M. 2013. Tuntunan Kandang Closed House. *Poultry Indonesia* Vol VIII. Majalah Ekonomi, Industri, dan Perunggasan.

Waluyo, S. dan M. Effendi. 2016. Beternak Ayam Broiler Tanpa Bau, Tanpa Vaksin Hemat Biaya Dengan Pakan Fermentasi. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Yaman, A. 2013. Ayam Kampung Pedaging Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta.

Yulianti, N. 2013. Sistem Kandang Closed House.  
<http://niayulianty.blogspot.com>. Diakses tanggal 09 Maret 2019.