

## **Pengaruh kepadatan kandang dan pembatasan ransum terhadap performans produksi dan tingkat cekaman pada Ayam Broiler**

*Effect of cage density and dietary restrictions on production performance and stress levels in broiler chickens*

**Paskalis Robinson, Muh. Affan Mu'in, Irba Unggul Warsono\***

Program Studi S2 Ilmu Peternakan, Program Pascasarjana Universitas Papua  
Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari, Kodepos 98314, Papua Barat, Indonesia.

\*E-mail : [irbauwar@gmail.com](mailto:irbauwar@gmail.com)

---

**ABSTRACT:** This study aims to determine the interaction between cage density with dietary restrictions on ration consumption, growth, feed conversion, carcass percentage, abdominal fat, heterophile-lymphocyte ratio and broiler chicken's Income Over Feed Cost. The research lasted for 2 months in the Cage of Broiler Chicken Farm SMK Negeri I Nabire. The research material used was 135 DOC unsex Cobb strain (CP 707) with an average weight of 42.5 grams / head; commercial feed starter BR1 CP 511 B and finisher BR2 CP 512 B and 27 units of battery cages. The experimental design used was a completely randomized design factorial pattern (3 x 3). Factor I is enclosure density with 3 levels, namely K1 (3 animals / 0.5 m<sup>2</sup>), K2 (5 animals / 0.5 m<sup>2</sup>) and K3 (7 animals / 0.5 m<sup>2</sup>) and Factor II is restriction on ration with 3 levels namely R1 (100% according to *ad libitum* requirements), R2 (85%) and R3 (70%) given at 4-5 weeks of age. Each treatment combination was repeated 3 times to obtain 27 experimental unit units. The results showed there was no interaction between cage density factors with dietary limitation factors for all observational variables. But the cage density factor, significantly (P <0.05) shows that the denser the cage the lower the consumption of rations and the percentage of abdominal fat in broilers. Whereas the restriction factor of the ration, significantly (P <0.05) indicates that the higher the percentage of restriction ration the lower the ration consumed and the higher Income Over Feed Cost (the greater the business income of broiler chickens obtained) despite the indication of stress in broilers with a high average heterophyll-lymphocyte (H / L) ratio of 2.44.

**Keywords:** *Cage density, growth, feed conversion, broiler chicken.*

**ABSTRAK:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara kepadatan kandang dengan pembatasan ransum terhadap konsumsi ransum, pertumbuhan, konversi ransum, persentase karkas, lemak abdomen, ratio heterofil/limfosit dan *Income Over Feed Cost* ayam broiler. Penelitian berlangsung selama 2 bulan di Kandang Peternakan ayam broiler SMK Negeri I Nabire. Materi penelitian yang digunakan adalah 135 *Day Old Chick* (DOC) unsex strain cobb (CP 707) berat rata-rata 42,5 gram/ekor; pakan komersil starter BR1 CP 511 B dan finisher BR2 CP 512 B dan 27 unit kandang batere. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap pola faktorial (3 x 3). Faktor I adalah kepadatan kandang dengan 3 level yaitu K1(3 ekor/0,5 m<sup>2</sup>), K2(5 ekor/0,5 m<sup>2</sup>) dan K3 (7 ekor/0,5 m<sup>2</sup>) dan Faktor II adalah Pembatasan ransum dengan 3 level yaitu R1 (100% sesuai standar kebutuhan *ad libitum*), R2 (85%) dan R3 (70%)

yang diberikan pada umur 4-5 minggu. Setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan unit percobaan. Hasil Penelitian menunjukkan tidak terdapat interaksi antara faktor kepadatan kandang dengan faktor pembatasan ransum terhadap semua variable pengamatan. Tetapi pada factor kepadatan kandang, secara signifikan ( $P < 0,05$ ) menunjukkan bahwa semakin padat kandang semakin menurunkan konsumsi ransum dan persentase lemak abdomen pada ayam broiler. Sedangkan pada faktor pembatasan ransum, secara signifikan ( $P < 0,05$ ) menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase pembatasan ransum semakin rendah ransum yang dikonsumsi dan semakin tinggi *Income Over Feed Cost* (semakin besar pendapatan usaha ayam broiler yang diperoleh) meskipun terdapat indikasi cekaman atau stres pada ayam broiler dengan rataan ratio heterofil-limfosit (H/L) yang tinggi yaitu 2,44.

**Kata kunci:** Kepadatan kandang, pertumbuhan, konversi ransum, ayam broiler.

## PENDAHULUAN

Ayam broiler memiliki waktu pemeliharaan yang singkat dan umumnya dipanen pada umur 4 – 5 minggu dengan bobot badan antara 1,2 – 1,9 kg/ekor serta sebagai sumber pedaging yang baik. Ayam broiler juga memiliki sifat karakteristik badan yang besar, berlemak, memiliki gerak yang lamban dan memiliki pertumbuhan yang cepat, serta menghasilkan daging dengan kandungan protein yang tinggi. Pemeliharaan ayam broiler di kalangan peternak biasanya kurang memperhatikan efek yang timbul sebagai akibat dari perubahan manajemen yang dilakukan. Penempatan ayam di dalam kandang sering hanya mempertimbangkan efisiensi tempat dan biaya kandang sehingga kepadatan untuk setiap ekor ayam kurang memadai untuk pertumbuhan normal. Kepadatan dan temperatur kandang berkaitan erat dengan tingkat kenyamanan bagi ayam dari tingkat efisiensi dan pemeliharaan. Indikator ketahanan tubuh sebagai bentuk respon ayam terhadap faktor-faktor penyebab cekaman dapat diketahui dari komponen darah seperti rasio heterofil/limfosit (H/L). Kusnadi (2008) menyatakan bahwa semakin tinggi angka rasio maka semakin tinggi pula tingkat

cekaman sebagai bentuk stres pada unggas.

Banyak masalah yang cukup serius dan sering muncul pada pemeliharaan ayam pedaging terutama di daerah tropis, seperti kematian pada akhir pemeliharaan, perlemakan yang banyak, dan kelainan pada kaki. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan pembatasan pakan, apakah dilakukan di awal pertumbuhan ataupun di masa akhir pertumbuhan (Aziz *et al.*, 2011).

Pembatasan pemberian pakan bertujuan untuk mengurangi panas metabolik yang dihasilkan dari pakan yang dikonsumsi oleh ayam. Selain itu juga ayam broiler yang dibatasi pakannya menunjukkan efisiensi pakan yang lebih baik dan terjadi penurunan kandungan lemak tubuh yaitu lemak abdominal.

Lemak abdominal merupakan lemak tubuh yang disimpan dalam rongga perut termasuk lemak yang melindungi empedal (Essay dan Dawson, 1965). Energi yang berlebih akan disimpan dalam bentuk lemak dalam jaringan-jaringan. Salah satu bagian tubuh yang digunakan untuk menyimpan lemak oleh ayam adalah bagian sekitar perut (abdomen).

Faktor lain yang harus diperhatikan pada pemeliharaan ayam

broiler adalah biaya ransum. Biaya ransum merupakan biaya yang tertinggi dalam usaha peternakan ayam. *Income over feed cost* adalah pendapatan atas biaya ransum yang merupakan penerimaan usaha peternakan dibandingkan dengan biaya ransum. Penerimaan usaha merupakan perkalian antara hasil produksi peternakan dengan nilai atau harga pada saat itu (dalam kilogram hidup), sedangkan biaya ransum adalah jumlah biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan satu kilogram unggas hidup. Harapan peternak dalam memelihara ayam broiler adalah selain mendapatkan kandungan lemak rendah, persentase karkas yang tinggi, juga *income over feed cost* yang tinggi pula.

Tujuan penelitian adalah mengetahui interaksi antara kepadatan kandang dengan pembatasan ransum terhadap konsumsi ransum, pertumbuhan, konversi ransum, persentase karkas, lemak

abdomen, ratio heterofil/limfosit dan *Income Over Feed Cost* ayam broiler, mengetahui pengaruh kepadatan kandang terhadap konsumsi ransum, pertumbuhan, konversi ransum, persentase karkas, lemak abdomen, ratio heterofil/limfosit dan *Income Over Feed Cost* ayam broiler dan mengetahui pengaruh pembatasan ransum terhadap konsumsi ransum, pertumbuhan, konversi ransum, persentase karkas, lemak abdomen, ratio heterofil/limfosit dan *Income Over Feed Cost* ayam broiler.

Diharapkan hasil penelitian ini memberikan informasi yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tepat guna yang efisien dan efektif bagi produksi ayam broiler di bidang peternakan dan diharapkan sebagai bagian dari upaya pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang berguna bagi Akademisi.

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan di Kandang Peternakan ayam broiler SMK Negeri I Nabire

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang kotak ukuran 0,7 m x 0,7 m x 0,65 m sebanyak 27 buah, tempat pakan dan tempat minum gantung sebanyak masing-masing 27 buah, lampu pijar 100 watt sebagai pemanas 27 buah ditempatkan dalam unit percobaan, tiap unit terdapat 1 buah lampu dan 1 buah lampu penerang kandang, termometer dan termohyrometer untuk mengukur suhu dan kelembaban kandang, jarum venoject untuk mengambil darah ayam, tabung venoject untuk menampung sampel darah ayam, termos es untuk menyimpan tabung venoject yang telah terisi sampel darah, timbangan kapasitas 10 kg untuk menimbang pakan, bobot ayam, bobot

karkas serta timbangan digital untuk menimbang lemak abdominal, mikroskop, peralatan sanitasi kandang, peralatan bedah dan peralatan pengkarkasan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Day Old Chick* (DOC) *unsex*, strain *cobb* dengan merk dagang CP 707, sejumlah 135 ekor dengan kisaran bobot badan 40-45 gr dengan rata-rata  $42,5 \pm g$ . Ransum yang digunakan adalah ransum komersial starter BR1 CP 511 B dan finisher BR2 CP 512 B dari PT Charoen Pokphand Indonesia Tbk.

Penelitian eksperimen ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial (3 x 3). Secara keseluruhan terdapat 9 kombinasi perlakuan dan setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan unit percobaan. Perlakuan yang diberikan terdiri dari 2 faktor, yaitu:

Faktor I : Kepadatan Kandang

K1 : Kepadatan kandang 3 ekor /0,5 m<sup>2</sup>

K2 : Kepadatan kandang 5 ekor /0,5 m<sup>2</sup>

K3 : Kepadatan kandang 7 ekor /0,5 m<sup>2</sup>

Faktor II : Pembatasan ransum pada umur 4-5 minggu

R1 : Pemberian ransum 100% sesuai standar kebutuhan diberikan secara *ad libitum*

R2 : Pemberian ransum 85% dari standar kebutuhan

R3 : Pemberian ransum 70% dari standar kebutuhan

Kombinasi perlakuan tingkat kepadatan kandang dan pembatasan ransum sebagai berikut :

Model matematis dari rancangan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + K_i + R_j + (KR)_{ij} + \varepsilon_{ijk} :$$

( i = 1,2, dan 3 )  
 ( j = 1,2 dan 3 )  
 ( k = 1,2, dan 3 )

Keterangan :

Y<sub>ijk</sub> = Respon akibat perlakuan kepadatan kandang ke-i dan perlakuan pembatasan ransum ke-j pada ulangan ke-k

μ = Nilai tengah umum

K<sub>i</sub> = Pengaruh kepadatan kandang ke- i ( i = 1,2,dan 3)

R<sub>j</sub> = Pengaruh pembatasan ransum ke-j ( j = 1,2,dan 3)

KR<sub>ij</sub> = Pengaruh interaksi kepadatan kandang ke-i dan pembatasan ransum ke-j

ε<sub>ijk</sub> = Pengaruh galat percobaan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Ransum

Rataan konsumsi ransum Ayam broiler pada perlakuan kepadatan kandang dan pembatasan ransum disajikan pada Tabel 1.

Kandang yang digunakan selama penelitian adalah kandang postal *sistem litter* dengan ukuran P X L yaitu 15 X 6 m, didalamnya ditempatkan petak-petak kecil kandang terbuat dari kayu sebanyak 27 petak. Masing-masing petak dilengkapi alas kandang (*litter*) dari serutan kayu setebal ± 5cm dan dilengkapi tempat pakan dan tempat minum yang diletakkan pada setiap petak perlakuan.

Penelitian ini menggunakan DOC ayam pedaging (broiler) sebanyak 135 ekor atau DOC *unsex*, strain *Cobb* dengan merk dagang CP 707 dengan rata-rata bobot badan ± 45 g dan dipelihara selama 35 hari. Fase pemeliharaan dibagi menjadi dua, yaitu fase *starter* umur 0-3 minggu (21 hari) dan fase *finisher* 4- 5 minggu. Ransum diberikan secara *ad libitum* (100%) semenjak ayam berumur 0-3 minggu, sesuai standar kebutuhan berdasarkan tingkat pertumbuhan ayam. Sedangkan perlakuan pembatasan ransum dilakukan pada umur 4-5 minggu.

Variabel yang diamati adalah Konsumsi Ransum, Pertambahan Bobot Badan, Konversi Ransum, Persentase Karkas, Persentase lemak abdominal, Ratio heterofil/limfosit (H/L) dan *Income Over Feed Cost* (IOFC)

Data yang diperoleh dilakukan analisis variansi sesuai prosedur rancangan yang digunakan. Bila hasil menunjukkan adanya pengaruh perlakuan, analisis dilanjutkan dengan Uji Tukey pada tingkat significant 5%.

Tabel 1. Rataan Konsumsi Ransum pada perlakuan Kepadatan Kandang dan Pembatasan Ransum (g/ekor)

Kepadatan Kandang (ekor/0,5m <sup>2</sup> )	Pembatasan Ransum (% dari kebutuhan)			Rataan
	R <sub>1</sub> (100%)	R <sub>2</sub> (85%)	R <sub>3</sub> (70%)	
K <sub>1</sub> (3 ekor)	2414.11± 41.7	2218.22± 11.4	1980.33±16.5	2204.22 <sup>a</sup> ± 189.5
K <sub>2</sub> (5 ekor)	2397.93± 37.9	2163.53±61.1	1999.60±2.03	2187.02 <sup>ab</sup> ± 177.1
K <sub>3</sub> (7 ekor)	2383.86±47.7	2080.38±84.3	1987.66±20.79	2150.63 <sup>b</sup> ± 186.2
Rataan	2398.63 <sup>a</sup> ± 39.2	2154.04 <sup>b</sup> ± 79.7	1989.20 <sup>c</sup> ± 15.8	2180.62

Superskrip yang berbeda dalam satu baris rataaan atau satu kolom rataaan menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata (P<0,05)

Tabel 1 memperlihatkan bahwa rataaan konsumsi ransum pada penelitian ini berkisar antara 1980.33 ±16.5 g/ekor sampai dengan 2414.11± 41.7 g/ekor. Menurut Pedoman Standard Technical Service PT Charoen Pokphand (2006), standar konsumsi pakan untuk strain CP 707 adalah 2437 g/ekor selama minggu ke tiga sampai minggu ke lima pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan lebih rendah dari standar konsumsi ransum menurut Pedoman Standard Technical Service PT Charoen Pokphand. Lebih rendahnya konsumsi ransum hasil penelitian ini diduga karena adanya perlakuan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi kepadatan kandang dan pembatasan ransum (P>0,05) terhadap konsumsi ransum, tetapi faktor perlakuan kepadatan kandang dan faktor pembatasan ransum memberikan pengaruh nyata (P<0,05) terhadap konsumsi ransum. Tidak adanya interaksi ini dapat mengindikasikan bahwa kedua faktor tersebut adalah faktor yang bebas sama sekali tidak saling tergantung. Hal ini menunjukkan bahwa faktor kepadatan kandang dan faktor pembatasan ransum saling menekan pengaruh masing-masing sehingga

interaksinya dapat bersifat negatif bila diterapkan secara bersama.

Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa faktor kepadatan kandang pada perlakuan K<sub>1</sub>(3 ekor/0,5 m<sup>2</sup>) konsumsi ransumnya (2204.22 g/ekor) secara nyata (K<0,05) lebih tinggi dibanding konsumsi ransum pada perlakuan K<sub>2</sub> (5 ekor/0,5 m<sup>2</sup>) yaitu 2187.02 g/ekor dan K<sub>3</sub> (7 ekor/0,5 m<sup>2</sup>) sebesar 2150.63 g/ekor. Sedangkan konsumsi ransum pada perlakuan antara K<sub>2</sub> dengan K<sub>3</sub> tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (P>0,05). Tingginya konsumsi ransum pada tingkat kepadatan 3 ekor/0,5 m<sup>2</sup> (K<sub>1</sub>) dibandingkan konsumsi ransum, baik pada tingkat kepadatan 5 ekor/0,5 m<sup>2</sup>) maupun pada tingkat kepadatan 7 ekor/0,5 m<sup>2</sup> (K<sub>3</sub>), hal ini diduga karena kondisi suhu kandang yang optimal tanpa terjadinya cekaman sehingga ayam merasa nyaman untuk mengkonsumsi ransum yang tersedia. Hal ini sesuai pendapat Rasyaf (2011), bahwa kepadatan kandang optimal untuk ternak ayam dipengaruhi oleh suhu kandang. Semakin tinggi suhu udara dalam kandang maka kepadatan kandang optimal semakin rendah dan sebaliknya semakin rendah suhu udara dalam kandang, maka

kepadatan kandang optimal semakin tinggi.

Perlakuan pembatasan ransum memberikan perbedaan nyata pada setiap taraf perlakuannya ( $P < 0,05$ ). Adanya perbedaan ini disebabkan karena jumlah ransum yang terbatas yang dikonsumsi pada perlakuan R2 (85%) dan R3 (70%). Sehingga terbatasnya penyediaan pakan akan mengurangi kesempatan ayam broiler untuk makan. Semakin terbatas penyediaan pakan, kesempatan itu berkurang sehingga konsumsi pakan juga berkurang. Penyediaan pakan secara *ad-*

*libitum* (100%) akan memberikan kesempatan ayam untuk mengkonsumsi pakan setiap saat sesuai dengan kebutuhannya. Sejalan dengan pendapat Amrullah (2004) yang menyatakan bahwa ayam broiler memiliki kecenderungan untuk makan lebih banyak jika ada kesempatan makan seperti pada pemberian pakan secara *ad-libitum* yaitu perlakuan R1 (100%) dan konsumsi pakan akan berkurang jika waktu pemberian pakan dibatasi, berkurangnya konsumsi pakan sejalan dengan lamanya pembatasan pemberian pakan.

### Pengaruh Perlakuan terhadap Pertambahan Bobot Badan

Rataan Pertambahan bobot badan ayam broiler pada perlakuan kepadatan kandang dan

pembatasan ransum disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Pertambahan Bobot Badan ayam broiler pada perlakuan Kepadatan Kandang dan Pembatasan Ransum (g/ekor/minggu)

Kepadatan Kandang (ekor/0,5m <sup>2</sup> )	Pembatasan Ransum (% dari kebutuhan)			Rataan
	R <sub>1</sub> (100%)	R <sub>2</sub> (85%)	R <sub>3</sub> (70%)	
K <sub>1</sub> (3 ekor)				288 <sup>a</sup>
	293±32.10	305±19.11	267±20.95	±27.19
K <sub>2</sub> (5 ekor)				265 <sup>a</sup>
	283,32±5.25	252,44±25.92	260±38.99	±27.40
K <sub>3</sub> (7 ekor)				264 <sup>a</sup>
	275,03±17.11	261,26±18.16	257,09±9.96	±15.71
Rataan	283,78 <sup>a</sup> ± 20.01	272,9 <sup>a</sup> ±30.5	261,36 <sup>a</sup> ±23.12	272,33

Superskrip yang sama dalam satu baris rata-rata atau satu kolom rata-rata menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ )

Tabel 2 memperlihatkan bahwa rata-rata pertambahan bobot badan mingguan ayam broiler pada perlakuan kepadatan kandang dengan pembatasan ransum berkisar antara 257,09±9.96 g/ekor/mgg - 305±19.11 g/ekor/mgg.

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi kepadatan kandang dengan pembatasan ransum ( $P > 0,05$ ) terhadap pertambahan bobot badan ayam broiler. Tidak adanya pengaruh interaksi antara kepadatan kandang dan pembatasan ransum

terhadap penambahan bobot badan diduga kurang maksimalnya konsumsi ransum akibat pembatasan ransum dan tingkat kepadatan kandang yang berbeda sehingga menyebabkan suplai nutrisi dan energi berkurang dan terjadinya cekaman. Jika hal ini terjadi maka akan berakibat pada penambahan bobot badan yang dicapai tidak maksimal pula. Faktor-faktor yang menyebabkan tidak terjadinya penambahan bobot badan selama periode pembatasan pemberian ransum antara lain dikarenakan terbatasnya suplai nutrisi dan energi untuk menunjang pertumbuhan jaringan (Hornick *et al.*, 2000. Kepadatan

kandang yang tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) terhadap penambahan bobot badan, diduga karena faktor cekaman pada ayam pedaging yang disebabkan oleh kurangnya sirkulasi udara dan semakin tingginya kadar amoniak seiring bertambahnya kepadatan kandang, sehingga menyebabkan terjadinya *heat increment* yang mempengaruhi kemampuan ayam pedaging untuk melakukan metabolisme zat makanan dari bahan pakan yang telah dikonsumsi yang pada akhirnya berpengaruh terhadap penambahan bobot badan ayam pedaging.

### Pengaruh Perlakuan terhadap Konversi Ransum

kandang dan pembatasan ransum disajikan pada Tabel 3.

Rataan Konversi Ransum ayam broiler pada perlakuan kepadatan

Tabel 3. Rataan Konversi Ransum ayam broiler pada perlakuan Kepadatan Kandang dan Pembatasan Ransum

Kepadatan Kandang (ekor/0,5m <sup>2</sup> )	Pembatasan Ransum (% dari kebutuhan)			Rataan
	R <sub>1</sub> (100%)	R <sub>2</sub> (85%)	R <sub>3</sub> (70%)	
K <sub>1</sub> (3 ekor)	1,65±0.14	1,45±0.09	1,49±0.12	1,53 <sup>a</sup> ± 0.13
K <sub>2</sub> (5 ekor)	1,68±0.05	1,71±0.12	1,56±0.26	1,65 <sup>a</sup> ± 0.16
K <sub>3</sub> (7 ekor)	1,67±0.005	1,59±0.13	1,63±0.20	1,63 <sup>a</sup> ± 0.12
Rataan	1,67 <sup>a</sup> ± 0.07	1,58 <sup>a</sup> ± 0.15	1,56 <sup>a</sup> ± 0.18	1,60

Superskrip yang sama dalam satu baris rataaan atau satu kolom rataaan menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ )

Tabel 3 memperlihatkan bahwa rataaan konversi ransum hasil penelitian dari perlakuan kepadatan kandang dengan pembatasan ransum bersisar antara 1,45±0.09 - 1,71±0.12, selama lima minggu pemeliharaan.

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat adanya pengaruh interaksi kepadatan kandang dengan pembatasan ransum ( $P>0,05$ ) terhadap konversi ransum ayam broiler. Hal ini berarti bahwa tidak terdapat adanya interaksi perlakuan kepadatan kandang dengan

pembatasan ransum, tidak menyebabkan perbedaan nilai konversi ransum ayam broiler hasil penelitian. Konversi ransum merupakan perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi oleh ayam broiler dengan penambahan bobot badan yang dihasilkan. Konversi ransum merupakan salah satu indikator keberhasilan usaha bagi peternak.

Nilai konversi ransum terkecil yaitu 1,45±0.09 terdapat pada kombinasi perlakuan kepadatan kandang K<sub>1</sub> (3 ekor/0,5m<sup>2</sup>) dengan pembatasan ransum

R<sub>2</sub> (85%) dan konversi ransum tertinggi pada kombinasi perlakuan kepadatan kandang K<sub>2</sub> (5 ekor/0,5m<sup>2</sup>) dengan pembatasan ransum R<sub>2</sub> (85%) yaitu 1,71±0.12. Pada Tabel 3 juga menunjukkan bahwa nilai konversi ransum pada kelompok ayam yang mendapat pembatasan ransum hingga 70% dari kebutuhan, cenderung lebih baik dibandingkan dengan ayam yang diberi

ransum secara *ad-libitum* (100%). Sebaliknya pada perlakuan kepadatan kandang 7 ekor/0,5 m<sup>2</sup> nilai konversi ransum relatif sama dengan konversi pakan pada tingkat kepadatan 5 ekor/0,5m<sup>2</sup>. Faktor-faktor yang mempengaruhi konversi ransum antara lain genetik, temperatur, ventilasi, kualitas pakan, jenis ransum, penyakit serta manajemen pemeliharaan.

### Pengaruh Perlakuan terhadap Persentase Karkas

Rataan persentase karkas ayam broiler pada perlakuan kepadatan kandang

dan pembatasan ransum disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan persentase Karkas ayam broiler pada perlakuan Kepadatan Kandang dan Pembatasan Ransum (%).

Kepadatan Kandang (ekor/0.5 m <sup>2</sup> )	Pembatasan Ransum (% dari kebutuhan)			Rataan
	R <sub>1</sub> (100%)	R <sub>2</sub> (85%)	R <sub>3</sub> (70%)	
K <sub>1</sub> (3 ekor)				69,13 <sup>a</sup> ± 2.32
	69,39±3.90	69,42±2.28	68,59±0.17	
K <sub>2</sub> (5 ekor)				69,54 <sup>a</sup> ± 2.36
	69,30±2.23	69,32±2.57	70,01±3.20	
K <sub>3</sub> (7 ekor)				69,19 <sup>a</sup> ± 1.99
	69,55±2.80	70,3±1.36	67,72±0.99	
Rataan	69,41 <sup>a</sup> ± 2.65	69,68 <sup>a</sup> ± 1.91	68,77 <sup>a</sup> ± 1.98	69,28

Superskrip yang sama dalam satu baris rataannya atau satu kolom rataannya menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Tabel 4 memperlihatkan bahwa rataannya persentase karkas ayam broiler hasil penelitian dari perlakuan kepadatan kandang dengan perlakuan pembatasan ransum berkisar antara 67,72%±0.99 - 70,3%±1.36. Persentase Karkas paling rendah tersebut terdapat pada kombinasi perlakuan kepadatan kandang 7 ekor/0,5m<sup>2</sup> dengan pembatasan ransum 70% dan persentase karkas tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan antara

kepadatan kandang 7 ekor/0,5m<sup>2</sup> dengan pembatasan ransum 85%.

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi kepadatan kandang dengan pembatasan ransum ( $P > 0,05$ ) terhadap persentase karkas. Menurut Al-Batshan, (2002) kepadatan kandang yang tinggi menyebabkan peningkatan temperatur kandang yang disebabkan oleh panas yang dihasilkan ayam dari proses metabolisme. Hal ini

menyebabkan meningkatnya suhu tubuh pada ayam pedaging yang ditandai dengan menurunnya konsumsi pakan dan penambahan bobot badan. Selanjutnya menurut Hamidi (2006) bahwa pada saat ayam mengalami stres panas, maka ayam

akan menurunkan konsumsi pakan sehingga mengakibatkan pencapaian bobot badan akhir tidak maksimal, sehingga mempengaruhi pencapaian persentase karkas yang tidak maksimal.

### **Pengaruh Perlakuan terhadap Persentase Lemak Abdominal**

Rataan persentase lemak abdominal ayam broiler pada perlakuan kepadatan kandang dan pembatasan ransum disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Persentase Lemak Abdominal ayam broiler pada perlakuan Kepadatan Kandang dan Pembatasan Ransum (%).

Kepadatan Kandang (ekor/0.5 m <sup>2</sup> )	Pembatasan Ransum (% dari kebutuhan)			Rataan
	R <sub>1</sub> (100%)	R <sub>2</sub> (85%)	R <sub>3</sub> (70%)	
K <sub>1</sub> (3 ekor)	2,09±0.02	1,67±0.16	1,9±0.07	1,88 <sup>a</sup> ± 0.31
K <sub>2</sub> (5 ekor)	1,61±0.10	1,4±0.18	1,33±0.46	1,44 <sup>b</sup> ± 0.22
K <sub>3</sub> (7 ekor)	1,75±0.49	1,49±0.28	1,68±0.17	1,64 <sup>b</sup> ± 0.27
Rataan	1,82 <sup>a</sup> ± 0.23	1,52 <sup>b</sup> ± 0.28	1,63 <sup>ab</sup> ± 0.39	1,66

Superskrip yang berbeda dalam satu baris rata-rata atau satu kolom rata-rata menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Tabel 5 memperlihatkan rata-rata persentase lemak abdomen dari perlakuan kepadatan kandang dengan pembatasan ransum yaitu antara 1,33%±0.46 - 2,09%±0.02. Persentase lemak abdomen paling rendah terdapat pada kombinasi perlakuan kepadatan kandang 5 ekor/0,5m<sup>2</sup> dengan pembatasan ransum 70% dan persentase lemak abdomen tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan antara kepadatan kandang 3 ekor/0,5m<sup>2</sup> dengan tanpa pembatasan ransum (100%).

Hal ini diduga karena pada perlakuan kepadatan kandang 3 ekor ayam tidak mengalami cekaman sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan mengakibatkan peningkatan deposisi

lemak abdominal. Kemudian di kombinasi dengan perlakuan tanpa pembatasan ransum dimana pada pemberian ransum 100% (berdasarkan standar kebutuhan) maka kebutuhan energi yang diperoleh dalam ransum yang dikonsumsi ayam broiler terpenuhi sehingga akan berpeluang untuk terjadinya peningkatan lemak abdominal. Namun rata-rata persentase lemak abdominal berdasarkan hasil penelitian ini masih dalam kisaran normal. Menurut Becker *et al* (1979), persentase lemak abdominal ayam broiler berkisar antara 0,73% sampai 3,78%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi kepadatan kandang dengan pembatasan ransum ( $P > 0,05$ ) terhadap persentase

lemak abdominal. Tetapi faktor kepadatan kandang dan faktor pembatasan ransum masing-masing memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap persentase lemak abdominal. Hasil uji Tukey pada faktor kepadatan kandang menunjukkan bahwa perlakuan kepadatan kandang  $K_1$  (3 ekor/ $0,5 \text{ m}^2$ ) berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan kepadatan kandang  $K_2$  (5 ekor/ $0,5 \text{ m}^2$ ) dan  $K_3$  (5 ekor/ $0,5 \text{ m}^2$ ) tetapi antara  $K_2$  (5 ekor/ $0,5 \text{ m}^2$ ) dan  $K_3$  (5 ekor/ $0,5 \text{ m}^2$ ) tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ( $P > 0,5$ ). Sedangkan hasil analisis uji Turkey pada faktor pembatasan ransum menunjukkan bahwa persentase lemak abdominal pada pembatasan ransum level  $R_2$  (85 %) secara nyata ( $P < 0,05$ ) lebih rendah dibanding pada level  $R_1$  (100%) tetapi tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ )

dengan level  $R_3$  (70%) dan antara level  $R_1$  dan  $R_3$  juga tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ).

Hal ini diduga semakin padat kandang meningkatnya suhu kandang akibat panas yg dihasilkan oleh tubuh ayam sehingga tidak terjadi penimbunan lemak abdomen yg berlebihan. Hal ini sesuai pendapat Gaman (1992), perlemakan tubuh diakibatkan dari konsumsi energi yang berlebih yang akan disimpan dalam jaringan tubuh yaitu pada bagian intramuscular, subkutan dan abdominal. Kelebihan energi pada ayam akan menghasilkan karkas yang mengandung lemak lebih tinggi dan rendahnya konsumsi menyebabkan lemak dan karbohidrat yang disimpan dalam glikogen rendah.

**Pengaruh Perlakuan terhadap rasio Heterofil-Limfosit (H/L)**

Rataan rasio heterofil-limfosit (H/L) ayam broiler pada perlakuan kepadatan kandang dan pembatasan ransum disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan rasio Heterofil-Limfosit (H/L) ayam broiler pada perlakuan Pengaruh Kepadatan Kandang dan Pembatasan ransum

Kepadatan Kandang (ekor/ $0,5 \text{ m}^2$ )	Pembatasan Ransum (% dari kebutuhan)			Rataan
	$R_1$ (100%)	$R_2$ (85%)	$R_3$ (70%)	
$K_1$ (3 ekor)	4,14±0.82	2,12±0.48	2,35±1.75	2,87 <sup>a</sup> ± 1.38
$K_2$ (5 ekor)	2,60±1.93	1,88±2.21	3,99±2.96	2,82 <sup>a</sup> ± 2.28
$K_3$ (7 ekor)	3,16±2.95	1,20±0.61	0,56±0.16	1,64 <sup>a</sup> ± 1.91
Rataan	3,30 <sup>a</sup> ± 1.93	1.73 <sup>a</sup> ± 1.73	2.3 <sup>a</sup> ± 2.27	2,44

Superskrip yang sama dalam satu baris rataannya atau satu kolom rataannya menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Tabel 6 memperlihatkan bahwa rataannya rasio heterofil-limfosit (H/L) dari perlakuan kepadatan kandang dengan pembatasan ransum yaitu antara

0,56±0.16 - 4,14±0.82. rasio heterofil-limfosit (H/L) paling rendah terdapat pada kombinasi perlakuan kepadatan kandang 7 ekor/ $0,5 \text{ m}^2$  dengan pembatasan ransum

70% dan rasio heterofil-limfosit (H/L) tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan antara kepadatan kandang 3 ekor/0,5m<sup>2</sup> dengan tanpa pembatasan ransum (100%).

Hasil ini penelitian ini menunjukkan lebih tinggi dibandingkan menurut Emadi dan Kermanshahi (2007), dimana tingkat ketahanan tubuh pada unggas dapat ditentukan oleh nilai rasio heterofil-limfosit (H/L); sekitar 0,2 (randah), 0,5 (normal) dan 0,8 (tinggi) terhadap adaptasi lingkungan. Tingginya perbedaan nilai rasio heterofil-limfosit (H/L) tersebut diduga dipengaruhi oleh perbedaan pola pemeliharaan terutama faktor perlakuan penelitian yaitu faktor kepadatan kandang dan pembatasan ransum. Faktor pembatasan ransum yang diikuti dengan tingkat kepadatan yang berbeda memicu timbulnya cekaman stress yang mengakibatkan jumlah heterofil lebih tinggi dibandingkan jumlah limfosit. Heterofil adalah sistem pertahanan pertama dari serangan benda asing dalam tubuh. Sedangkan fungsi utama limfosit adalah merespon adanya antigen (benda-benda asing) dengan membentuk antibodi yang bersirkulasi di

dalam darah atau dalam pengembangan imunitas atau kekebalan seluler (Tizard, 1987). Heterofil dengan nilai tinggi tidak selalu menunjukkan ayam dalam kondisi cekaman, namun bisa juga berfungsi dalam proses fagositosis.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi kepadatan kandang dengan pembatasan ransum ( $P>0,05$ ) terhadap ratio heterofil-limfosit (H/L). Hasil uji Tukey menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ) antara setiap perlakuan. Hal ini berarti bahwa meskipun terdapat adanya indikasi adanya stres atau cekaman pada ayam broiler dengan tingginya nilai rasio heterofil-limfosit (H/L) akibat faktor perlakuan namun masih mampu menunjukkan performans produksi yang relatif sama dengan yang mendapat perlakuan kombinasi antara tanpa pembatasan ransum R<sub>1</sub> (100%) dengan kepadatan kandang yang normal 5 ekor/0,5 m<sup>2</sup> (K<sub>2</sub>). Ratio heterofil-limfosit merupakan indikator stres akibat cekaman pada ayam broiler yang mudah diketahui. Semakin tinggi angka rasio maka semakin tinggi pula cekaman sebagai bentuk stres pada unggas (Kusnadi, 2009).

### **Pengaruh Perlakuan terhadap *Income Over Feed Cost (IOFC)***

Rataan *Income Over Feed Cost (IOFC)* ayam broiler pada perlakuan kepadatan kandang dan pembatasan ransum disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan *Income Over Feed Cost (IOFC)* ayam broiler pada perlakuan Kepadatan Kandang dan Pembatasan Ransum (Rp/ekor)

Kepadatan Kandang (ekor/0,5m <sup>2</sup> )	Pembatasan Ransum (% dari kebutuhan)			Rataan
	R <sub>1</sub> (100%)	R <sub>2</sub> (85%)	R <sub>3</sub> (70%)	
K <sub>1</sub> (3 ekor)	8,560±1857.41	10,309±1922.14	15,455±5040.04	11,442 <sup>a</sup> ± 4.22
K <sub>2</sub> (5 ekor)	10,490±2276.57	16,949±6101.48	14,414±1969.47	13,951 <sup>a</sup> ± 4.42
K <sub>3</sub> (7 ekor)	11,063±2070.23	13,965±1343.19	15,557±3029.85	13,528 <sup>a</sup> ± 2.77
Rataan	10,038 <sup>b</sup> ± 2.12	13,741 <sup>ab</sup> ± 4.36	15,142 <sup>a</sup> ± 3.15	12,974

Superskrip yang berbeda dalam satu baris rata-rata atau satu kolom rata-rata menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Tabel 7 memperlihatkan rata-rata *Income Over Feed Cost* dari perlakuan kepadatan kandang dengan pembatasan ransum yaitu antara Rp.  $8,560 \pm 1857.41$  – Rp.  $16,949 \pm 6101.48$ . Rata-rata *Income Over Feed Cost (IOFC)* ayam broiler paling rendah terdapat pada kombinasi perlakuan kepadatan kandang 3 ekor/ $0,5m^2$  dengan pembatasan ransum 100% atau tanpa pembatasan ransum dan rata-rata *Income Over Feed Cost (IOFC)* ayam broiler tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan antara kepadatan kandang 5 ekor/ $0,5m^2$  dengan a pembatasan ransum 85%.

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi kepadatan kandang dengan pembatasan ransum ( $P > 0,05$ ) terhadap *Income Over Feed Cost (IOFC)*, tetapi perlakuan pembatasan ransum memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap *Income Over Feed Cost (IOFC)*. Sedangkan perlakuan tingkat kepadatan kandang tidak memberikan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap *Income Over Feed Cost (IOFC)*.

Hasil uji Tukey menunjukkan perlakuan pembatasan ransum ( $R_1$ ) yaitu secara *ad-libitum* tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan perlakuan pembatasan ransum  $R_2$  (85%), tetapi memberikan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan  $R_3$  (70%). Sedangkan perlakuan pembatasan ransum  $R_2$  (85%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $R_3$  (70%). Hal ini diduga karena bobot badan akhir ayam broiler hasil penelitian yang relatif sama, sehingga *Income Over Feed Cost (IOFC)* yang diperoleh relatif sama dari setiap perlakuan.

Tingginya *Income Over Feed Cost* pada  $R_2$  (Rp.  $13,741 \pm 4.36$ ) dan  $R_3$  (Rp.  $15,142^a \pm 3.15$ ) dari pada perlakuan

pemberian  $R_1$  (Rp.  $10,038 \pm 2.12$ ), diduga ayam memanfaatkan ransum yang dikonsumsi untuk mencapai berat badan yang optimal dimana walaupun ransum yang dikonsumsi terbatas tetapi mampu mengkonversinya menjadi daging dengan menghasilkan bobot yang ideal sehingga memperoleh *Income Over Feed Cost* yang tinggi. Sedangkan antara perlakuan pembatasan ransum  $R_1$  (100%) dan  $R_2$  (85%) yang memberikan hasil *Income Over Feed Cost* yang relative sama, diduga karena bobot badan akhir ayam broiler hasil penelitian yang relatif sama. Hal ini sesuai pendapat Rasyaf (2003) bahwa semakin efisien ayam dalam mengubah makanan menjadi daging yang artinya konversi ransumnya sangat baik, semakin baik pula *Income Over Feed Cost*-nya. Sedangkan pada perlakuan kepadatan kandang memberikan *Income Over Feed Cost* yang relatif sama. Menurut Rasyaf (2011), kepadatan kandang berpengaruh terhadap kenyamanan ternak di dalam kandang. Kepadatan kandang dapat mempengaruhi suhu dan kelembaban udara dalam kandang dan pada akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan ternak. Kepadatan kandang yang terlalu tinggi akan menyebabkan suhu dan kelembaban yang tinggi sehingga akan mengganggu fungsi fisiologis tubuh ayam (Guyton, 1997). Pengaruh secara langsung terutama terhadap fungsi beberapa organ dalam seperti jantung, alat pernafasan, dan manifestasi suhu tubuh.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Tidak terdapat interaksi antara faktor kepadatan kandang dengan faktor pembatasan ransum terhadap konsumsi ransum,

- pertambahan bobot badan, konversi ransum, persentase karkas, persentase lemak abdominal, ratio heterofil-limfosit (H/L) dan *Income Over Feed Cost* (IOFC) ayam broiler hasil penelitian.
2. Pada faktor kepadatan kandang, semakin padat kandang semakin menurunkan konsumsi ransum dan semakin rendah persentase lemak abdominal pada ayam broiler.
  3. Pada faktor pembatasan ransum, semakin tinggi persentase pembatasan ransum semakin rendah ransum yang dikonsumsi dan semakin tinggi *Income Over Feed Cost* (semakin besar pendapatan usaha ayam broiler yang diperoleh).
  4. Terjadi indikasi cekaman atau stres pada ayam broiler, tetapi masih menunjukkan performans produksi yang baik terhadap konsumsi ransum, pertambahan bobot badan, konversi ransum dan persentase karkas.

### Saran

Dari hasil penelitian disarankan sebagai berikut :

1. Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan ransum pada pemeliharaan ayam broiler, dapat dilakukan pemberian ransum sebanyak 70% dari standar kebutuhan.
2. Penempatan ayam dalam kandang dengan kepadatan sampai 7 ekor/0,5m<sup>2</sup> masih memberikan keuntungan secara ekonomis dan dapat dijadikan sebagai pertimbangan efisiensi tempat dan biaya penggunaan kandang untuk pemeliharaan ayam broiler.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar. 2003. Mutu karkas ayam hasil pemotongan tradisional dan penerapan sistem hazard analysis critical control point. *Jurnal Litbang Pertanian*. Bogor, 22 (1): 33-39.
- Al-Batshan, H.A. 2002. Performance and Heat Tolerance of Broilers as Affected by Genotype and High Ambient Temperature. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 15 (10) : 1502-1506.
- Al-Sultan, S. I. 2003. The effect of *Curcuma longa* (tumeric) on overall Performance of Broiler Chickens. *International Journal of Poultry Science*, 2 (5): 351-353
- Al-Taleb, S.S. 2003. Effect of an Early Feed Restriction Productive Performance and Carcass Quality. *J. Biol. Sci.* 3: 607-611.
- Amanda, Y. 2007. Performa Ayam Wereng Betina Fase Pertumbuhan pada Tingkat Kepadatan yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum, Penerbit PT.Gramedia. Jakarta.
- Azis, A., H. Abbas, Y. Heryandi dan E. Kusnadi. 2011. Pertumbuhan Kompensasi dan Efisiensi Produksi Ayam Broiler yang Mendapat Pembatasan Waktu Makan. *Media Peternakan*, April 2011, hlm. 50-57. EISSN 2087 – 4634

- Bell, D.D. 2002. Anatomy of The Chicken. In: Bell, D.D and W. D. Weaver Jr., Editor. Commercial Chicken Meat and Egg Production. Fifth edition. USA: Springer Science Business Media, Inc.
- Colville T, and J. M. Bassert. 2008. Clinical Anatomy & Physiology for Veterinary Technician. Missouri: Elsevier.
- Cooper, M. A. and K. W. Washburn. 1998. The Relationship of Body Temperature to Weight Gain, Feed Consumption, and Feed Utilization in Broiler Under Heat Stress. Poultry Sci. 77 : 237-242.
- Cunningham, J. G. 2002. Textbook of Veterinary Physiology. USA: Saunders Company.
- Darmawati. 2005. Pemberian Pakan Terbatas secara Periodic pada Ayam Pedaging (*Lenghorn*). *Jurnal Biogenesis* Vol. 1(2): 43-46, 2005.
- Dozier, W. A., R. J. Lien, J. B. Hess, S. F. Bilgili, R. W. Gordon, C. P. Laster and S. L. Vieira. 2002. Effects of early skip-a-day feed removal on broiler live performance and carcass yield. *J. Appl. Poultry Res.* 11: 297-303.
- Emadi, M. and H. Kermanshahi. 2007. Effect of turmeric rhizome powder on the activity of some blood enzymes in the broiler chickens. *Int. J. Poult. Sci.* 6: 48- 51.
- Essay, L. O and L.E. Dawson. 1965. Quality of fryers carcass as related to protein and fat level in the diet fat deposition and moisture pick up during chilling. *Poult. Sci.* 44 : 7-11.
- Gaman, P.M. 1992. Ilmu Pangan Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi. Edisi Kedua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gaspersz, V. 1994. Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan. Tarsito. Bandung.
- Guyton dan Hall. 1997. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Irawati Stiawan, penerjemah. Jakarta: EGC. Terjemahan dari: Textbook of Medical Physiology.
- Haroen, U. 2003. Respon Ayam Broiler yang Diberi Tepung Daun Sengon (*Albizia falcataria*) dalam Ransum terhadap Pertumbuhan dan Hasil Karkas. *J. Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan.* 6 (1): 34-41.
- Heckert, R.A., I. Estevez, E.R. Cohen dan R.P.Riley. 2002. Effects of density and perch availability on the immune status of broilers. *Poult. Sci.* 81:451-457.
- Ingram, D.R., L.F. Hatten, and B.N. McPherson, 2000. Effects of light restriction on broiler performance and specific body structure measurements. *J. Poult. Sci.* 9 : 501-504.
- Iskandar, S., Setyaningrum, Y. Amanda, dan I. Rahayu. 2009. Pengaruh Kepadatan Kandang terhadap Pertumbuhan dan Perilaku Ayam Wareng Tangerang. *Balai Penelitian Ternak Ciawi.* 14(1):19-24.

- Jull, M.A. 1972. Poultry Husbandry. 3rd Ed, Tata McGraw-Hill Book Publishing Co. Ltd. New Delhi
- Koswara.S.2009.PengolahanUnggas<http://www.indabook.org/preview/pengolahan-unggas-teknologi-pangan-unimus.html>. Diakses tanggal 27 Januari 2016.
- Kusnadi, E. 2008. Pengaruh temperatur kandang terhadap konsumsi ransum dan komponen darah broiler. J. Indon. Trop. Anim. Agric, 33 (3) : 197-202.
- Kusnadi, E. 2008. *Perubahan malonaldehida hati, bobot relatif bursa fabricius dan rasio heterofil/limfosit (H/L) ayam Broiler yang diberi cekaman panas*. Jurusan Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas Padang, Padang
- Matur, E., E. Ergul, I. Akyazi, E. Eraslan, and Z. T. Cirakli. 2010. The effects of *Saccharomyces cerevisiae* extract on the weight of some organs, liver, and pancreatic digestive enzyme activity in breeder hen fed diets contaminated with aflatoxins. Poul. Sci. 89:2213-2220.
- May, J. D and B. D. Lott. 2000. The Effect of Environmental temperature on growth and feed conversion of broiler to 21 days of age. Poul. Sci, 79: 669 – 671.
- Olanrewaju, H. A., J. L. Purswell, S.D. Collier and S.L. Branton. 2010. Effect of ambient temperature and light intensity on growth performance and carcass characteristics of heavy broiler chickens at 56 days of age. Int. J. of Poul. Sci. 9(8): 720-725.
- Maynard,L.A., J.K.Loosli, H.F. Hinta and R.G. Warner,1979, Animal Nutrition, 7Ed.Tata -Mc. Graw Hill, Publishing Company Limited, New Delhi.
- North, M. O. and D. D. Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual. 4th edn. Van Northland Reinhold, New York.
- Rasyaf, M. 2007. Manajemen Peternakan Ayam. Penebar Swadaya. Jakarta
- Santoso, U. 2001. Pengaruh Pemberian Kultur Bacillus Subtilis Selama Periode Refeeding terhadap Performans dan Komposisi Kimia Karkas. Med. Vet. 7:17-19.
- Setiawan, I dan E. Sujana. 2009. Bobot akhir, persentase karkas dan lemak abdominal ayam broiler yang dipanen pada umur yang berbeda. seminar nasional fakultas peternakan unpad “Pengembangan Sistem Produksi dan Pemanfaatan Sumberdaya Lokal untuk Kemandirian Pangan Asal Ternak”. Bandung. ISBN : 978 – 602 – 95808 – 0 – 8.
- STEEL, R.G.D. and J.H. TORRIE. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. *Principles and Procedures of Statistics*, Terjemahan SUMANTRI, B. Cetakan ke-3, PT Gramedia, Jakarta.
- Sturkie, P. D. 1976. Avian Physiology Third Edition. Springer Verlag. New York.
- Tillman. A.D, dkk. 1984. Ilmu Pakan Ternak Dasar Penerbit Gadjah Mada University Press Yogyakarta.

Uzer, F., N. Iriyanti dan Roesdiyanto. 2013. Penggunaan pakan fungsional dalam ransum terhadap konsumsi pakan dan penambahan bobot badan ayam broiler. *J. Ilmiah Peter-nakan*. **1** (1): 282-288.

Widjakusuma, R., dan S.H.S Sikar, 1986. *Fisiologi Hewan*. Institut Pertanian Bogor, Press, Bogor

Yamin, M. 2008. Pemanfaatan Ampas Kelapa dan Ampas Kelapa Fermentasi dalam Ransum terhadap Efisiensi Ransum dan *Income Over Feed Cost* Ayam Pedaging. *J. Agroland*. **15** (2): 135 -139.

Yuniastuti, A., 2002. Efek Pakan Berserat pada Ransum Ayam terhadap Kadar Lemak dan Kolesterol Daging Broiler. *JITV*, **9** (3) : 175 - 183.

Zahra, T. 1996. Pengaruh Tinggk Penggunaan Protein dan Kepadatan Kandang Terhadap Performans Ayam Ras Petelur pada Fase Produksi. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.