

# KUALITAS KIMIA DAGING AYAM BROILER UMUR 5 MINGGU YANG DIPELIHARA PADA KEPADATAN KANDANG YANG BERBEDA

Rukmini, N,K,S, N.K. Mardewi, I.G.A. D.S. Rejeki  
Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa  
e-mail: srirukmini9999@gmail.com

## Abstrak

Ayam broiler merupakan salah satu penyumbang terbesar protein hewani asal ternak dan merupakan komoditas unggulan karena pertumbuhan yang cepat sebagai penghasil daging dengan serat lunak. Daging merupakan produk utama dari pemeliharaan ayam broiler. Pengaturan kepadatan kandang akan menentukan keberhasilan pemeliharaan ayam broiler, kepadatan yang tinggi merupakan salah satu faktor penyebab cekaman atau stres pada ternak, yang diindikasikan dengan perubahan pola makan, beberapa perubahan perilaku dan menimbulkan persaingan. Munculnya stres pada ternak dapat menjadi pemicu munculnya berbagai macam penyakit, penurunan produksi dan mempengaruhi kualitas karkas. Kualitas karkas yang menurun diakibatkan oleh terganggunya pencernaan nutrisi. Daging yang terdiri dari air, protein, lemak, karbohidrat, garam organik, mineral dan vitamin yang dapat berubah komposisinya karena terganggunya metabolisme dan pencernaan nutrisi. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui komposisi kimia daging ayam broiler yang dipelihara pada kepadatan kandang yang berbeda. Penelitian ini menggunakan ayam broiler strain CP-707 sebanyak 90 ekor, dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diteliti adalah kepadatan kandang yang berbeda yaitu kepadatan kandang ayam 8 ekor/m<sup>2</sup> luas kandang, 10 ekor/m<sup>2</sup> luas kandang dan 12 ekor/m<sup>2</sup> luas kandang. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga (3) kali. Variabel yang diamati adalah kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu dan kadar karbohidrat daging ayam broiler umur 5 minggu.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan dengan kepadatan kandang yang berbeda, tidak mempengaruhi komposisi kimia (kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu dan kadar karbohidrat) daging ayam broiler umur 5 minggu, secara statistik berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ).

*Kata Kunci: Kepadatan Kandang, Kualitas Kimia Daging Ayam Broiler*

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu penyumbang terbesar dalam waktu usaha peternakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan sumber protein hewan adalah ayam broiler. Ayam ini memiliki kecepatan tumbuh pesat dalam waktu singkat sehingga dapat dijadikan usaha yang sangat potensial, yang bermanfaat meningkatkan pendapatan peternakan dan mendukung pemenuhan gizi masyarakat. Kelebihan ayam broiler adalah tidak toleransi terhadap masalah manajemen dan penyakit.

Manajemen kandang dalam hal ini kepadatan kandang, mempunyai peranan penting dalam menentukan keberhasilan usaha peternakan. Pada pemeliharaan ayam broiler, dianjurkan setiap meter persegi luas kandang hanya dihuni oleh 10 ekor ayam mulai dari

umur 21-35 hari. Menurut Ranowo (2002), ayam broiler lebih efisien dipelihara dengan kerapatan 11 ekor per meter persegi luas kandang karena ayam tidak kegerahan. Menurut Fadilah dan Askhuroji (2013) bahwa standar kepadatan ayam petelur pullet adalah 15 kg/m<sup>2</sup> atau setara dengan 6 sampai 8 ekor ayam pedaging dan 12 sampai 14 ekor ayam petelur pullet.

Kandang yang terlalu padat menyebabkan kualitas udara menjadi kurang baik. Pada ruang yang semakin padat, ayam kegerahan dan mencoba mengambil udara lebih banyak (Sadjono,2000). Kepadatan kandang yang tinggi berpengaruh pada penurunan konsentrasi oksigen dan panas lingkungan, merangsang frekuensi pernafasan dan kenaikan frekuensi denyut jantung. Juga menyebabkan peningkatan temperatur kandang yang

disebabkan oleh panas yang dihasilkan suhu tubuh ayam melalui proses metabolisme. Bila panas yang dikeluarkan tubuh lebih rendah dari pada yang diterima, akan terjadi peningkatan suhu tubuh dan ternak akan mengalami stress panas. Tanda-tanda unggas tercekam dan mengalami stress adanya ketidak normalan tingkah laku seperti gelisah, nafsu makan berkurang, terengah - engah (panting), panas tubuh naik, banyak minum, saling mematuk dan berkelahi. Panting yang berkepanjangan dapat mengakibatkan dehidrasi, keseimbangan elektrolit dalam tubuh terganggu, serta terganggunya proses metabolisme terutama pada pencernaan nutrisi (Gross,1985).

Terganggunya proses metabolisme dan pencernaan nutrisi mempengaruhi kualitas daging (Gregory,2010). Kualitas kimia daging menurun, disebabkan menurunnya daya cerna protein dan beberapa asam amino (Tabiri, et.al,2000) dalam Tamzil (2014). Komposisi kimia daging ayam broiler terdiri atas air 75,24%, protein 22,92%, lemak 1,15% dan abu 1,145% (Brianchi, et.al,2007). Sedangkan menurut Soeparno (2011), komposisi kimia daging secara umum terdiri dari air seitar 75%, protein 19%, lemak 2,5 %, karbohidrat 1,2%. Substansi non protein yang larut 2,3% termasuk substansi nitrogenus 1,65%, substansi anorganik 0,65% dan vitamin yang larut dalam lemak dan air relative sangat sedikit.

Karena kandungan nutrisi tersebut dan juga mengandung asam amino essensial yang lengkap dan dalam perbandingan jumlah yang baik maka daging ayam digolongkan sebagai sumber protein hewan yang baik. Oleh sebab itu, pemeliharaan ayam broiler dengan manajemen kandang yang baik dalam hal ini kepadatan kandang yang tepat, diharapkan akan dapat menghasilkan daging ayam broiler yang berkualitas baik pula.

## BAB II METODELOGI PENELITIAN

### 2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian berlokasi di Stasiun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa, yang berlokasi di Jalan Terompong No.24, Tanjung Bungkak, Desa Sumerta, Kecamatan Denpasar Timur, Kota Denpasar. Waktu penelitian dari bulan Mei sampai Oktober 2018.

### 2.2 Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan pada masing-masing perlakuan. Perlakuan yang diterapkan adalah P1 (kepadatan kandang 8 ekor/m<sup>2</sup>), P2 (kepadatan kandang 10 ekor/m<sup>2</sup>) dan P3 (kepadatan kandang 12 ekor/m<sup>2</sup>). Jumlah ayam broiler yang digunakan sebanyak 90 ekor, dalam sembilan (9) petak kandang postal ukuran 1 m x 1 m.

### 2.3 Variabel Penelitian

#### 2.3.1 Analisis Kadar Air daging (AOAC,2005)

Analisis kadar air dilakukan untuk mengetahui kandungan air atau jumlah air yang terdapat pada suatu bahan. Tahap pertama yang dilakukan pada analisis kadar air adalah mengeringkan cawan porselin dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Cawan kemudian disimpan dalam desikator selama 15 menit dan dibiarkan sampai dingin kemudian ditimbang. Timbang 1 gr sampel dan kemudian digerus. Sampel dimasukkan ke dalam cawan dan dioven dengan suhu 102-105°C selama 5-6 jam. Setelah 5-6 jam, cawan dan sampel dikeluarkan dari oven dan dimasukkan ke dalam desikator, dibiarkan selama 30 menit sampai dingin dan kemudian ditimbang.

#### 2.3.2 Analisis Kadar Protein (Kjeldahl)(AOAC,2005)

Sampel daging dada yang telah dihaluskan sebanyak 0,5 gr dimasukkan ke dalam labu kjeldahl, kemudian ditambahkan 7,5 gr kalium sulfat dan 0,35 gr raksa oksida dan 15 ml asam sulfat pekat. Labu kjeldahl dipanaskan dalam lemari asam sampai berhenti berasap dan pemanasan diteruskan hingga mendidih dan cairan menjadi jernih, kemudian didinginkan. Sebanyak 100 ml aquades ditambahkan ke dalam labu kjeldahl yang didinginkan, ditambahkan 15 ml larutan kalium sulfat 4%, kemudian ditambahkan dengan perlahan larutan natrium hidroksida 50% sebanyak 50 ml. Labu kemudian dipanaskan sampai kedua cairan tercampur. Destilasi ditampung dalam erlemeyer yang diisi dengan larutan baku asan klorida 0,1N sebanyak 50 ml dan indikator metal merah 0,1% b/v sebanyak 5 tetes. Titik akhir titrasi terjadi pada perubahan warna larutan dari merah menjadi kuning, kemudian dilakukan titrasi blanko.

#### 2.3.3 Analisis Kadar Lemak (AOAC,2005)

Sampel daging dada dibungkus kertas saring dan dimasukkan ke dalam selongsong

lemak, kemudian diletakkan di dalam labu lemak yang sudah ditimbang berat tetapnya. Labu ini disambungkan dengan tabung soxhlet dan disiram dengan pelarut lemak. Tabung ekstraksi dipasang pada alat destilasi soxhlet lalu dipanaskan pada suhu 40°C dengan menggunakan pemanas listrik selama 6 jam. Pelarut lemak yang ada dalam labu lemak didestilasi sehingga semua pelarut menguap. Pada saat destilasi pelarut akan tertampung diruang ekstraktor. Pelarut dikeluarkan hingga tidak kembali ke dalam labu lemak. Selanjutnya labu lemak dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C. Setelah itu labu didinginkan dalam desikator sampai beratnya konstan.

#### 2.3.4 Analisis Kadar Abu (AOAC,2005)

Analisis kadar abu dilakukan untuk mengetahui jumlah abu yang terdapat pada suatu bahan terkait dengan mineral dari bahan yang dianalisis. Cawan abu porselin dibersihkan dan dikeringkan dalam oven yang suhunya sekitar 105°C selama 30 menit. Cawan abu porselin tersebut dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit, lalu ditimbang

sampel daging dada sebanyak 5 gr ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam cawan abu porselin, selanjutnya dibakar diatas kompor listrik sampai tidak berasap, lalu dimasukkan ke dalam tanur pengabuan dengan suhu 600°C selama 6 jam. Cawan dimasukkan ke dalam desikator dan dibiarkan sampai dingin, kemudian ditimbang.

#### 2.3.5 Kadar Karbohidrat (*Carbohydrate by Difference*)

Kadar karbohidrat dapat dicari dengan rumus perhitungan di bawah ini.

$$\text{Kadar KH (\%wb)} = [100\% - (\text{air} + \text{protein} + \text{lipida} + \text{abu})\% \text{wb}]$$

$$\text{Kadar KH (\% db)} = [100\% - (\text{protein} + \text{lipida} + \text{abu})\% \text{db}]$$

Kadar karbohidrat (“KH by difference”) merupakan kadar karbohidrat total yaitu campuran karbohidrat yang dapat dicerna dan tidak dapat dicerna. Data kandungan karbohidrat, lipida dan protein secara bersama-sama dapat untuk mengkalkulasi nilai kalori suatu bahan pangan.

### BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian mengenai kualitas kimia daging ayam broiler umur 5 minggu yang dipelihara pada kepadatan kandang berbeda, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Kimia Daging Ayam Broiler Umur 5 Minggu yang Dipelihara pada Kepadatan Kandang yang Berbeda

Variabel	Perlakuan <sup>1)</sup>			SEM, <sup>2)</sup>
	P1	P2 (ekor/m <sup>2</sup> )	P3	
Kadar Air (%)	72,56 <sup>a</sup>	73,52 <sup>a</sup>	73,32 <sup>a 3)</sup>	0,34
Kadar Abu (%)	1,72 <sup>a</sup>	1,61 <sup>a</sup>	1,64 <sup>a</sup>	0,12
Kadar Protein (%)	21,19 <sup>a</sup>	21,65 <sup>a</sup>	21,00 <sup>a</sup>	0,12
Kadar Lemak (%)	2,54 <sup>a</sup>	2,57 <sup>a</sup>	2,72 <sup>a</sup>	0,03
Kadar Karbohidrat (%)	1,99 <sup>a</sup>	1,33 <sup>a</sup>	1,32 <sup>a</sup>	0,13

Keterangan :

1. P1 ; kepadatan kandang 8 ekor/m<sup>2</sup>  
P2 ; kepadatan kandang 10 ekor/m<sup>2</sup>  
P3 ; kepadatan kandang 12 ekor/m<sup>2</sup>
2. SEM : (*Standar Error of the Treatment Means*)
3. Nilai dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (P>0,05)

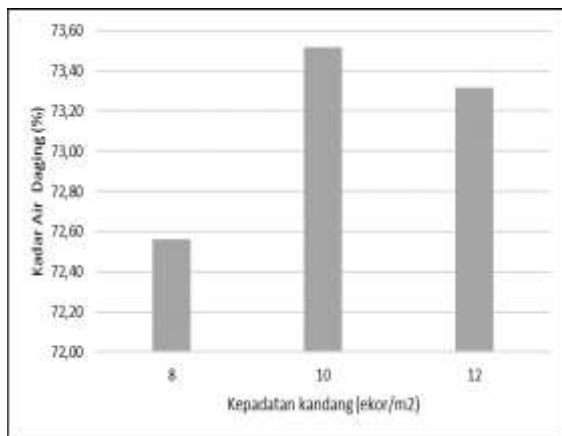
Hasil Analisa statistik pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan kepadatan kandang yang berbeda, tidak menyebabkan perbedaan yang nyata (P>0,05) pada kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat daging ayam broiler umur 5 minggu.

#### 3.1 Kadar Air

Kadar air daging ayam broiler umur 5 minggu tidak dipengaruhi oleh pemeliharaan dengan kepadatan kandang yang

berbeda (8 ekor/m<sup>2</sup>, 10 ekor/m<sup>2</sup> dan 12 ekor/m<sup>2</sup>) (P>0,05). Perlakuan kepadatan kandang 8

ekor/m<sup>2</sup> luas kandang menghasilkan kadar air daging sebesar 72,56%, perlakuan kepadatan kandang 10 ekor/m<sup>2</sup> luas kandang 73,52% dan 73,32 % pada perlakuan kepadatan kandang 12 ekor/m<sup>2</sup> luas kandang ( $P>0,05$ ). Kadar air daging ayam broiler hasil penelitian, ditampilkan pada Tabel 1. Hasil perhitungan kadar air daging ayam broiler yang dipelihara pada kepadatan kandang berbeda disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Kadar Air Daging Broiler

Kadar air daging hasil penelitian tergolong normal, sesuai dengan pendapat Aberle, et. al (2001) bahwa 65-80% komposisi kimia daging merupakan kandungan air. Dilanjutkan pula bahwa kandungan air daging ayam yang normal berkisar antara 70% sampai 75%.

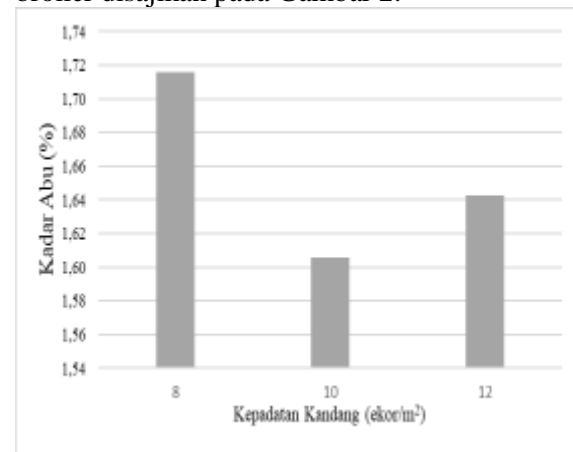
Hal ini karena ayam broiler masih merasa nyaman pada pemeliharaan dengan kepadatan kandang 8, 10 dan 12 ekor/m<sup>2</sup> luas kandang, sehingga kemampuan ayam broiler dalam mengubah atau metabolisme nutrient dari ransum yang dikonsumsi tidak mengalami perubahan dan tidak mempengaruhi kadar air pada daging. Dugaan di atas sesuai dengan pendapat Wahyu (2004) yang menyatakan bahwa kondisi kandang yang tidak nyaman bagi ayam akan mempengaruhi kemampuan metabolisme zat makanan dalam tubuhnya. Didukung pula oleh hasil penelitian dari Lely, (2017) bahwa konsumsi ransum ayam broiler yang dipelihara pada kepadatan kandang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata. Fakta ini menunjukkan bahwa tidak adanya cekaman pada ayam broiler karena sirkulasi udara yang masih bagus dan tidak

terjadi peningkatan ammonia karena kepadatan kandang yang bertambah.

### 3.2 Kadar Abu

Kadar Abu suatu bahan erat kaitannya dengan kandungan mineral bahan tersebut. Kadar abu daging ayam broiler hasil penelitian, ditampilkan pada Tabel 1, dengan kisaran 1,61%-1,72%. Perlakuan kepadatan kandang yang berbeda, tidak mempengaruhi kadar abu daging broiler yang dihasilkan ( $P>0,05$ ). Kadar abu daging broiler hasil penelitian lebih tinggi dari pada kadar abu yang dikemukakan oleh Fauzi (2006), yaitu 1 %, Anggorodi (1995) juga menyatakan bahwa komposisi daging ayam terdiri dari 73,7% air; 20,6% protein; 4,7% lemak dan 1 % abu.

Hasil perhitungan kadar abu daging broiler disajikan pada Gambar 2.



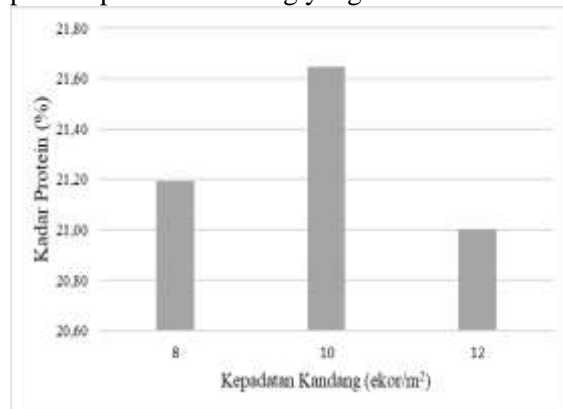
Gambar 2. Grafik Kadar Abu Daging Broiler

Kadar abu dapat menunjukkan total mineral dalam suatu bahan. Penentuan kadar abu dapat digunakan untuk penentuan parameter nilai gizi suatu bahan (Fauzi,2006). Daging merupakan sumber mineral Fe (zat besi) yang baik. Kandungan mineral yang lain adalah K, Na, Co, P, Mg, Cu, S, Ca, Zn, Cl dan Ni.

### 3.3 Kadar Protein

Kadar Protein hasil penelitian disajikan pada Tabel 1. Pada perlakuan P1 (kepadatan kandang 8 ekor/m<sup>2</sup> luas kandang) kadar protein daging 21,19%, pada perlakuan P2 (kepadatan kandang 10 ekor/m<sup>2</sup> luas kandang) kadar protein daging 21,65% dan pada perlakuan P3 (kepadatan kandang 12 ekor/m<sup>2</sup> luas kandang) menghasilkan kadar protein daging 21,00%. Hasil uji statistik menunjukkan kadar protein daging yang berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ). Pada

gambar 3 disajikan hasil perhitungan kadar protein daging ayam broiler yang dipelihara pada kepadatan kandang yang berbeda.



Gambar 3. Grafik Kadar Air Protein Daging Broiler

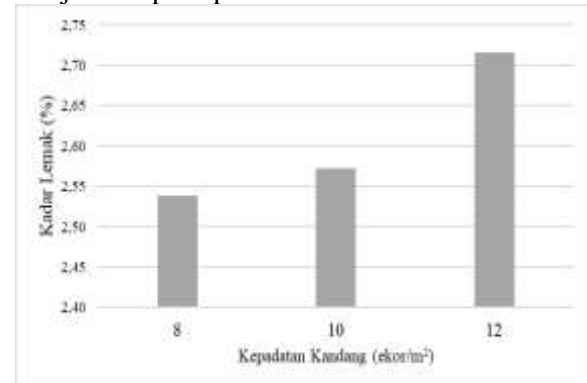
Kadar protein daging hasil penelitian termasuk normal, karena menurut Soepano (1994) dan Aberle, et.al (2001) kandungan protein daging ayam broiler berkisar antara 16%-22% tergantung dari kadar lemaknya yang mempunyai hubungan negatif antara kedua konstituen tersebut. Kadar lemak hasil penelitian tergolong normal, hal ini karena kondisi kandang yang nyaman, sehingga ayam tidak tercekam (stress). Menurut Lawrie (1995) bahwa umur, bangsa spesies, stress, pakan dan jenis kelamin menyebabkan variasi pada komposisi kimia daging. Munculnya stress pada ternak dapat memicu terganggunya proses metabolisme terutama pada pencernaan nutrisi, berkurangnya retensi nitrogen dan berlanjut pada penurunan daya cerna protein dan beberapa asam amino, berakibat pada penurunan kualitas kimia daging broiler (Tabiri, et.al.2000).

### 3.4 Kadar Lemak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, kadar lemak daging dipengaruhi tidak nyata ( $P > 0,05$ ) oleh semua perlakuan kepadatan kandang. Kisaran hasil kadar lemak daging ayam broiler umur 5 minggu yang dipelihara pada kepadatan kandang berbeda adalah 2,54%-2,72% (Tabel 1). Kisaran ini termasuk normal, karena menurut Alberle, et.al (2001), kisaran lemak daging ayam adalah 1,2% sampai 12% dan variasi kadar lemak dalam daging tergantung dari jumlah lemak eksternal dan lemak intramuscular. Kandungan air daging juga berpengaruh terhadap kadar

lemak karena kadar air berkorelasi negatif dengan kadar lemak (Aberle, et.al.,2001).

Kadar lemak daging ayam broiler yang dipelihara pada kepadatan kandang berbeda disajikan seperti pada Gambar 4.



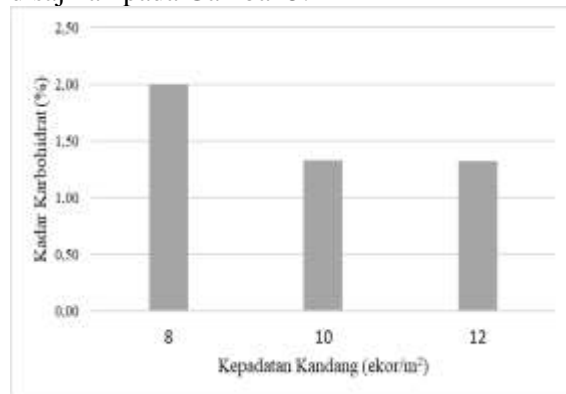
Gambar 4. Grafik Kadar Lemak Daging Broiler

Lemak dalam daging terbentuk sebagai hasil dari metabolisme ransum yang dikonsumsi. Metabolisme akan berjalan dengan normal apabila tubuh tidak mengalami cekaman. Pengeluaran cairan empedu dari kantong empedu akan berlangsung dengan baik dan merangsang keluarnya getah pancreas yang mengandung enzim amylase, lipase dan protease yang berguna untuk meningkatkan pencernaan bahan pakan seperti karbohidrat, lemak dan protein (Riyadim,2009). Proses metabolisme dan pencernaan nutrisi mempengaruhi kualitas daging (Gregory,2010).

### 3.5 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat dalam daging terdapat dalam jumlah yang sedikit, kurang dari 1 % berat daging. Sebagian besar berada dalam bentuk glikogen dan asam laktat. Oleh sebab itu daging bukan merupakan sumber karbohidrat. Kadar karbohidrat hasil perhitungan berkisar antara 1,32%-1,99% (Tabel 1). Hasil analisis statistik (Tabel 1) menyajikan bahwa perbedaan kepadatan kandang tidak menyebabkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) pada kadar karbohidrat daging broiler penelitian. Kadar karbohidrat mempunyai korelasi dengan kadar air lain, karena karbohidrat mempunyai peran penting dalam menentukan katakteristik daging terutama rasa, warna dan tekstur (Winarno,2004). Kadar karbohidrat daging hasil penelitian, sedikit lebih tinggi dari kandungan karbohidrat daging secara umum yaitu 0,5%-1%. Penyebab dari hal ini

kemungkinan karena perbedaan faktor lingkungan, Menurut Aberle, et.al (2001), komposisi kimia daging bervariasi di antara spesies-bangsa atau individu ternak. Komposisi kimia tersebut dipengaruhi oleh faktor genetika dan lingkungan termasuk di dalamnya faktor manajemen pemeliharaan (kepadatan kandang) dan nutrisi. Hasil perhitungan kadar karbohidrat daging ayam broiler penelitian disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Kadar Karbohidrat Daging Broiler

#### BAB IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan kepadatan kandang yang berbeda (8,10,12 ekor/m<sup>2</sup> luas kandang) tidak mempengaruhi kualitas kimia daging ayam broiler 5 minggu. Hal ini disebabkan karena pada kepadatan 8,10,12 ekor/m<sup>2</sup> luas kandang masih memberikan kenyamanan pada ayam broiler tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

Aberle, E.D.J.C, Forrest, D.E. Gerrard, and E.W. Mills. 2001. *Principles of Meat Science*. 4<sup>th</sup> ed. Kendall/Hunt. Publ. Co., Dubuque, IA.

Anggorodi, R. 1990. *Kemajuan Mutakhir Dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas*. Penerbit UI Press. Jakarta

[AOAC] Association Official Analytical Chemistry, 2005. *Official Method of Analysis*, 18<sup>th</sup>. Ed. Maryland (US): AOAC International.

Bianchi M, Pertacci M, Sirri F, Folegathi E, Franchini, Meluzzi A. 2007. *The Influence of The Season and Market Class of Broiler Chickens on Breast*

*Meat Quality Traits*. *Poult Sci* 86 (5) : 959-963.

Fadilah R, Fatkhuroji, 2013. *Memaksimalkan Produksi Ayam Ras Petelur*. Argomedia Pustaka. Jakarta.

Fauzi, M. (1995). *Analisa Pangan dan Hasil Pertanian*. Jember. FTP UNEJ.

Gregory NG. 2010. *How Climatic Change Could Affect Meat Quality Food Res*. *Int*. 43 (7) : 1866-1873. doi : 10.1016/J.Foodres. 2017.05.018.

Groos, W.B., 1985. *Effect of Stress on Poultry : Poultry Digest* 45 (2): 58.

Lely, A.N.P.E. 2017. Pengaruh Kepadatan Kandang terhadap Penampilan Ayam Broiler CP 707. (Skripsi). Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian. Universitas Warmadewa. Bali

Pranowo, D. 2002. Kerapatan Optimum Broiler dalam kandang berdasar pada Aktivitas Laktat Dehidrogenase Serum Darah. <http://doi.org/10.21059/bulletinpeternakan.V26i1.1453>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2018.

Rujadi, S. 2009. Kuningit dan Jahe Baik untuk Ayam Broiler. <http://slametriyadi03.blogspot.com/2009/04/kuningit-dan-jahe-baik-untuk-ayam-broiler.html>. akses pada tanggal 16 Oktober 2018.

Lawrie, R.A. 2003. *Ilmu daging*. Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta

Danni, H. 2016. *Kualitas Kimia Daging Ayam Broiler Yang Pakannya Ditambahkan Campuran Minyak Ikan Kaya Asam Lemak Omega-3*. (skripsi). Program studi Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.

Soeparno, 2011. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan 5. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta

Tabiri HY, Sato K., Takashi M, Toyomizu Y, Akiba. 2000. *Effect of Acute Heat Stress on Plasma Amino Acid Concentrations of Broiler Chickens*. *Japan Poult. Sci.* 37: 86-94.

Tamzil, M.H. 2014. *Stres Panas Pada Unggas: Metabolisme, Akibat dan Upaya Penanggulangannya*. Wartazoo. Vol. 24, No.2 Th. 2014. Hlm. 57-66.

Wahyu.2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Yogyakarta. Universitas Gajah Mada Press.

Winarno,F.G.2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta