

## Change In The Total Abdominal Fat Content Of Broiler Chicken (*Gallus Sp.*) Gived Non-Commercial Rations Which Fermentation Moringa Leave (*Moringa Aloifera Lamk*)

Al Azhar<sup>1</sup>, Intan Firdaus<sup>2</sup>, Nuzul Asmilia<sup>3</sup>, M. Isa<sup>1</sup>, Rosmaidar<sup>4</sup>, Mustafa Sabri<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

<sup>3</sup>Laboratorium Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

<sup>4</sup>Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

<sup>5</sup>Laboratorium Anatomi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

E-mail: [intanfirdaus1405@gmail.com](mailto:intanfirdaus1405@gmail.com)

### ABSTRACT

*The purpose of this research was to determine the effect of fermented Moringa aloifera Lamk Leaf Flour (FMLF) on the amount of abdominal fat content in broiler chickens (Gallus sp). Twenty eight broiler chickens were randomly design into 4 treatment groups with 7 replications each. The (P0) as control group was given 100% commercial ransom, (P1) was given 95% commercial ransom and 5% FMLF, (P2) was given 92.5% and 7.5% FMLF, and (P3) was given 90% commercial ransom and 10% FMLF. The ransom was given for 23 days. The results showed that the abdominal fat content of broiler chicken in P1 was significantly higher ( $P < 0,05$ ) than that of P0, P2 and P3. There was no decrease in fat abdominal content of broiler chicken in P1, P2 and P3 compared to that in P0 control. In conclusion, substitution of commercial ransom with FMLF up to 10% did not result in a decrease of abdominal fat content of broiler chickens.*

**Key word:** fat abdominal, fermentation ransom, Moringa aloifera Lamk

### PENDAHULUAN

Pertambahan populasi penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya asupan protein hewani merupakan faktor utama yang menyebabkan peningkatan permintaan dan konsumsi bahan pangan asal ternak. Kondisi ini membuka peluang pasar bagi sektor agribisnis peternakan. Dalam hal ini peternakan unggas, khususnya ayam broiler, merupakan salah satu industri yang memiliki prospek cukup baik (Simatupang dkk., 2004). Konsumsi daging ayam broiler pada tahun 2010 sebesar 5 kg/kapita/tahun, mengalami peningkatan menjadi 7,4 kg/kapita/tahun pada tahun 2012 (Erwinsyah, 2014).

Ayam broiler (pedaging) merupakan jenis ternak yang cocok dikembangkan sebagai sumber utama protein hewani di Indonesia. Sebagai hasil budidaya yang

menggunakan teknologi maju, ayam broiler memiliki sifat-sifat ekonomi menguntungkan seperti laju pertumbuhan yang cepat, daya konversi pakan yang baik dan perilaku yang tidak agresif (Pratikno, 2010). Akan tetapi, ayam broiler memiliki kandungan lemak tubuh yang cukup tinggi, yang pada sistem pemeliharaan intensif dapat mencapai 18% (Chambers *et al.*, 1983). Menurut Griffiths *et al.* (1978), pertumbuhan yang cepat pada ayam pedaging sering diikuti dengan perlemakan yang tinggi pada karkas, yang tercermin pada kandungan lemak abdominal. Penimbunan lemak abdominal pada ayam broiler dianggap sebagai hasil ikutan dari penghamburan energi ransum yang berimbas pada penurunan berat karkas yang dapat dikonsumsi. Secara ekonomi kondisi seperti ini merugikan para peternak.

Dalam usaha peternakan yang intensif, efisiensi penggunaan pakan menjadi

perhatian khusus para produsen karena penyediaan ransum menduduki 60-70% dari total biaya produksi. Produksi ternak yang optimal dengan biaya ransum yang minimal merupakan idaman semua peternak (Muhammad dan Bintang, 2007). Salah satu upaya meningkatkan kualitas ransum adalah mencari bahan pakan lokal berprotein tinggi yang belum optimal pendaayagunaannya seperti kelor (*Moringa oleifera* Lamk). Kelor sudah cukup dikenal oleh masyarakat di Indonesia, khususnya di daerah pedesaan. Pohon kelor banyak ditanam sebagai pagar hidup di sepanjang ladang atau tepi sawah sehingga berfungsi sebagai tanaman pelindung dan penghijau. Selain itu seluruh bagian dari tanaman kelor mulai dari daun, kulit batang, biji, hingga akarnya, secara terbatas digunakan oleh berbagai komunitas di daerah tropis sebagai obat tradisional, desinfektan, pelumas dan kosmetik (Simbolan dkk., 2007).

Potensi tanaman kelor sebagai sumber pakan protein alternatif bagi ayam broiler diproyeksikan dari kandungan protein tepung daun kelor yang tiga kali lebih tinggi dari pada susu bubuk (Gopalan dkk yang disitasi oleh Donovan, 2007). Menurut Ndong dkk. (2007), kandungan protein dalam tepung daun kelor bisa mencapai 35%. Akan tetapi, nilai daya cerna protein tepung daun kelor masih cukup rendah yaitu sebesar  $56,1 \pm 8,9\%$ . Hal ini disebabkan komponen protein tersebut terikat pada serat yang kandungannya juga tinggi pada daun kelor. Upaya untuk meningkatkan ketersediaan protein kelor, salah satunya adalah dengan bioteknologi pembuatan ransum yang menggunakan fermentasi. Fermentasi pakan ternak adalah kegiatan mengolah bahan pakan melalui proses perubahan struktur kimia dari bahan-bahan organik dengan bantuan enzim mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Hasil fermentasi diharapkan dapat memperbaiki sifat-sifat bahan dasar, seperti

meningkatkan nilai nutrisi, menghilangkan senyawa beracun dan menimbulkan rasa dan aroma yang disukai. Dengan demikian fermentasi limbah pertanian seperti jerami dan dedak padi, dapat meningkatkan daya cernanya dalam pakan ternak (Abun dkk., 2005). Sejauh mana efek suplementasi fermentasi daun kelor pada ransum terhadap komposisi karkas broiler seperti lemak abdomen belum diketahui dengan jelas sehingga perlu untuk diteliti.

## MATERIAL DAN METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Pemeliharaan hewan coba dan perlakuan pakan dilakukan di UPT hewan coba Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala. Penimbangan lemak abdomen dilakukan di Laboratorium Kesmavet FKH Unsyiah, Banda Aceh.

### Metode Penelitian

Penelitian eksperimental ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 7 pengulangan, sebagai berikut: P0 = kontrol, diberi pakan komersil 100%, P1 = diberi pakan komersil 95% dan tepung fermentasi daun kelor 5%, P2 = diberi pakan komersil 92,5% dan tepung fermentasi daun kelor 7,5%, P3 = diberi pakan komersil 90% dan tepung fermentasi daun kelor 10%.

### Prosedur Penelitian Proses Pembuatan Ransum

Proses fermentasi dilakukan menurut metode Hanifiastati dkk. (2004) sebagai berikut. Daun kelor dikumpulkan, dikeringkan sampai rapuh dan diblender hingga halus sampai menjadi tepung. Selanjutnya tepung dihomogenkan, diberi

larutan EM-4 yang sudah diencerkan dengan air 4:1 (v/v) dan dikemas dalam kantong plastik steril. Kemasan kemudian diletakkan di tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung. Proses fermentasi dilakukan selama empat hari dengan pengadukan dan perataan setiap 24 jam. Sebelum dicampur dengan pakan komersil dan diberikan kepada ternak, tepung dijemur kembali dengan diangin-anginkan tanpa sinar matahari langsung selama kurang lebih 2 hari untuk menghilangkan kapang.

### Pemilihan Hewan Coba dan Perlakuan Pakan

Dua puluh delapan ekor *Day Old Chicken* (DOC) ayam broiler strain CP-707 dibagi secara acak atas 4 kelompok perlakuan yang terdiri dari 7 ekor. Ayam tersebut ditempatkan dalam kandang petak ukuran 1x1 m yang sudah di sanitasi dan dilengkapi dengan bohlam sebagai pemanas dan penerangan, tempat pakan dan tempat minum.

Ayam dibiarkan beradaptasi selama 7 hari dengan diberikan pakan komersil HI-PROVITE-511 bravo (Charoen Phokphand) dan air minum secara *ad libitum*. Saat ayam berumur 3 hari, ayam divaksin dengan vaksin ND (*Newcastle Disease*). Mulai hari ke-8 ayam kelompok P0 diberi pakan komersil HI-PROVITE-512 (Charoend Phokphand) tanpa fermentasi daun kelor, P1 diberikan pakan komersil HI-PROVITE-512 sebanyak 95% ditambah 5% tepung fermentasi daun kelor, P2 diberikan pakan komersil HI-PROVITE-512 sebanyak 92.5% ditambah 7,5% tepung fermentasi daun kelor dan P3 diberikan pakan komersil HI-PROVITE-512 sebanyak 90% ditambah 10% tepung fermentasi daun kelor. Ayam dipelihara selama 22 hari. Pada hari ke-23 semua ayam disembelih untuk diambil dan dihitung kandungan lemak abdomennya.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan ANAVA yang kemudian dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Yitnosumarto, 1993).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini kandungan lemak abdomen ayam broiler dihitung sebagai presentase berdasarkan berat lemak terhadap bobot tubuh dalam gram. Hasil penelitian kandungan lemak abdomen ayam broiler setelah diberikan ransum komersil dan fermentasi tepung daun kelor ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Raataan kandungan lemak abdomen ayam broiler setelah diberikan ransum fermentasi daun kelor selama 23 hari.

Ransum Fermentasi Daun Kelor (%)	Lemak Abdomen	
	%*	gram
0	1,70±0,57 <sup>A</sup>	21,58±0,57 <sup>A</sup>
5	2,54±0,52 <sup>B</sup>	31,48±0,52 <sup>B</sup>
7,5	1,63±0,07 <sup>A</sup>	22,04±0,07 <sup>A</sup>
10	1,81±0,44 <sup>A</sup>	20,96±0,44 <sup>A</sup>

\*Per berat karkas

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menyatakan berbeda nyata ( $P < 0.05$ ).

Data Tabel 1 menunjukkan perbedaan, rata-rata ( $\pm$  standar deviasi) kandungan lemak abdomen ayam broiler setelah diberikan takaran berbeda ransum fermentasi daun kelor dalam pakannya hanya terlihat antara kelompok P1 dibanding kelompok lainnya. Akan tetapi, kandungan lemak abdomen

ayam broiler P1 masih lebih rendah dari kisaran normal lemak abdomen yang dikemukakan oleh Bilgili dkk. (1992) untuk ayam broiler, yaitu 2,60 – 3,60%. Kandungan lemak abdomen ayam broiler kelompok P1, yaitu 31,48 gram secara nyata lebih tinggi daripada kandungan lemak abdomen ayam broiler kelompok P0, P2, dan P3, yang masing-masing adalah 21.58 gram, 22.04 gram dan 20.96.

Menurut Mabray dan Waldroup (1980), kandungan lemak abdomen ayam broiler sangat dipengaruhi oleh tingkat energi dan asam amino pada ransum. Oleh sebab itu, lebih rendahnya kandungan lemak abdomen ayam broiler pada kelompok semua kelompok penelitian ini dibandingkan dengan data kandungan lemak abdomen yang dilaporkan oleh Bilgili dkk. (1992) menunjukkan lebih rendahnya kandungan nutrisi ransum yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu ransum komersial HI PROVITE 511 Bravo dan HI PROVITE 512 Vivo dari ransum yang digunakan oleh Bilgili dkk (1992).

Faktor lain yang mungkin menyebabkan perbedaan hasil penelitian ini dari hasil yang didapat oleh Bilgili dkk. (1992) adalah perbedaan genotip dan strain ayam broiler yang digunakan dan masa pemberian ransum. Hal ini sesuai dengan pernyataan Resnawati, (2004) serta Tumova dan Telmori (2010), bahwa perbedaan strain dapat mempengaruhi kadar lemak abdomen ayam broiler.

Kandungan lemak abdomen ayam broiler kelompok P1 lebih tinggi dibandingkan ayam broiler kelompok lainnya diperkirakan terkait dengan efek terbatas ransum fermentasi daun kelor terhadap metabolisme energi ayam broiler tersebut, sehingga berpengaruh terhadap kandungan lemak abdomennya. Kemungkinan substitusi ransum komersial dengan ransum fermentasi daun kelor 5% memberikan energi yang lebih tinggi,

sedangkan penambahan ransum fermentasi >5% memberikan nilai nutrisi yang sama dengan ransum komersil tersebut sehingga tidak menyebabkan perubahan. Akibatnya kandungan lemak abdomen ayam broiler kelompok P2 dan P3 tidak berbeda dengan ayam broiler kelompok kontrol (P0). Yusmaini (2008) menuturkan bahwa kelebihan energi dalam tubuh ayam akan disimpan dalam bentuk lemak karena ayam broiler cenderung menyimpan lemak bila penggunaan energi tidak efisien dalam waktu yang lama. Faktor lain yang juga mempengaruhi kandungan lemak abdomen adalah konversi pakan berdasarkan observasi diketahui banyak ayam yang cenderung diam di tempat atau tidur, sehingga pakan menjadi tersisa. Menurut Lu *et al.* (2007) melaporkan bahwa konsumsi ransum yang sedikit mengakibatkan rendahnya asupan energi yang biasa digunakan untuk mendeposisi lemak tubuh, sehingga timbunan lemak abdomen dalam tubuh ayam juga menjadi rendah. Pengaruh nutrisi pada deposisi lemak abdomen juga disebutkan oleh Tumova dan Telmori, (2010).

Menurut Fontana *et al.* (1993) lemak abdomen merupakan bagian dari lemak tubuh yang terdapat dalam rongga perut. Penimbunan lemak dalam tubuh ayam, terjadi karena energi yang dihasilkan dari proses metabolisme zat gizi yang dikonsumsi jumlahnya melebihi tingkat kebutuhan tubuh untuk hidup dan berproduksi. Karena itu timbunan lemak abdomen juga dapat dijadikan indikasi bahwa telah terjadi pemborosan pakan (Oktaviana *et al.* 2010).

Mekanisme pembentukan lemak dalam tubuh ayam pedaging terjadi melalui proses lipogenesis. Proses deposisi lemak yang meliputi sintesis asam lemak dan sintesis trigliserida. Proses ini terjadi pada sitoplasma dan mitokondria sel hati dan jaringan adiposa (Soegondo, 2006).

Sementara itu, Haro (2005) mengemukakan bahwa lemak dalam tubuh ayam berasal dari pakan dan dihasilkan dari proses sintesis lemak dalam hati. Upaya penurunan deposit lemak tubuh, termasuk lemak abdomen pada ayam pedaging melalui pendekatan nutrisi. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi energi, konsumsi protein, asam amino, lemak serta mineral diketahui memiliki keterkaitan dengan besaran deposit lemak abdomen pada ayam pedaging. Konsumsi energi diketahui mempengaruhi secara langsung timbunan lemak abdomen dalam tubuh ayam pedaging. Penurunan deposisi lemak abdomen pada ayam pedaging sudah terbukti dapat dilakukan melalui penurunan konsumsi energi (Rosa *et al.* 2007).

Dengan mengoptimalkan asupan protein dari ransum maka proses lipogenensis menurun sehingga pembentukan lemak abdomen akan berkurang. Hal ini akan berakibat pada membaiknya korelasi antara lemak abdomen dengan karkas dalam hal ini yaitu turunnya jumlah lemak abdomen akan menyebabkan naiknya berat karkas (Fouad dan El-Senousey, 2014).

Selain itu menurut Tumova dan Teimori (2010) dan Salam (2013), peningkatan jumlah kandungan lemak abdomen yang terdapat pada ayam broiler dipengaruhi oleh jenis kelamin. Ayam betina diketahui lebih mudah untuk mendeposisi lemak tubuh dibandingkan dengan ayam jantan (Novele *et al.* 2008). Akan tetapi pada penelitian ini pengaruh jenis kelamin tidak dianalisis karena tidak dilakukan proses pemisahan jenis kelamin perkelompok.

Suhu lingkungan juga menimbulkan pengaruh terhadap deposisi lemak abdomen. Lu *et al.* (2007) melaporkan bahwa Ayam broiler yang dipelihara pada lingkungan yang lebih panas menunjukkan bobot lemak abdomen yang lebih rendah. Hal ini

berkaitan dengan tingkah laku ternak yang akan mengurangi aktivitas makannya ketika berada pada kondisi lingkungan yang panas guna menyesuaikan suhu tubuh dengan lingkungan.

Selanjutnya Leclercq dan Witehead, (1988) menambahkan lemak abdominal mempunyai hubungan korelasi dengan total lemak karkas. Semakin tinggi kandungan lemak abdominal maka semakin tinggi kandungan lemak karkas pada ayam broiler sehingga menyebabkan turunnya berat karkas broiler. Lemak abdominal didapat dari lemak didalam abdomen termasuk lemak di sekeliling *ventrikulus* dan yang menempel di antara usus (Witantra, 2010).

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan substitusi pemberian tepung fermentasi daun kelor dalam ransum sampai taraf 10% selama 23 hari belum mampu menurunkan jumlah kandungan lemak abdomen ayam broiler.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian ransum fermentasi daun kelor dengan tingkat dosis lebih tinggi dan waktu pemberian yang lebih lama terhadap kandungan lemak abdomen ayam broiler

## DAFTAR PUSTAKA

- Abun, D. Rusmana, dan D. Saefulhadjar. 2005. Efek Ransum Mengandung Ampas Umbi Garut Produk Fermentasi oleh Kapang *Aspergillus Niger* Terhadap Imbangan Efisiensi Protein dan Konversi Ransum pada Ayam Broiler. **Laporan Penelitian**. Direktorat Jenderal Departemen Pendidikan Nasional. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Bilgili, S.F., E.T. Moran, Jr and N. Acar. 1992. Strain cross response of heavy male broilers to dietary lysine in

- finisher feed: Live performance and further processing yields. **Poultry Sci.** 71: 850–858.
- Chambers, J.R., A. Fortin, and A.A. Grunder. 1983. Relationships between carcass fatness and feed efficiency and its component traits in broiler chickens. **Poult. Sci.** 62: 2201-2207.
- Donovan, P. 2007. *Moringa oleifera*: The Miracle Tree. <http://www.naturalnews.com/022272.html>.
- Erwinsyah, D.S. 2014. Pengaruh Pemberian Tepung Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffayitno*. L) dalam Pakan Terhadap Performan Ayam Broiler. **Skrripsi**. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Fontana, E.A., D. Weaver Jr, D.M. Denbaowand B.A. Watkins. 1993. Early feed restriction of broiler : Effect on abdominal fat pad, liver, and gizzard weight, fat deposition and carcass composition. **Poult. Sci.** 72: 243 – 250.
- Fouad A.M., H.K. El-Senousey, X.J. Yang, and J.H. Yao. 2013. Dietary L-arginine supplementation reduces abdominal fat content by modulating lipid metabolism in broiler chickens. **Animal.** 7:1239-1245.
- Gopalan, C., B.V.R. Sastri, and S.C.B. Subramain. 2004. Nutritive value of Indian food. National Institute of Nutrition. **Indian Council of Medical Research.** 50: 02-07
- Griffiths, L., S. Leeson and J.D. Summer. 1978. Studies on abdominal fat with four commercial strains of male broiler chicken. **Poult. Sci.** 52: 1198-1203.
- Hanifiasti, W., L. Shanti dan Sputarno, 2004. Daya cerna protein Pakan, Kandungan Protein Daging, dan Pertambahan Berat Badan Ayam Broiler setelah Pemberian Pakan yang Difermentasi dengan *Effective Microorganisms-4* (EM-4). **Bioteknologi.** 3(1): 14-19.
- Haro, C.V. 2005. Interaction between dietary polyunsaturated fatty acids and vitamin E in body lipid composition and  $\alpha$ -tocopherol content of broiler chickens. **Thesis**. Universitat Autònoma de Barcelona. Spain.
- Leclercq, B and C.C. Witehead. 1988. **Leanness Domestic Birds**. The Institute Nasional de la Recherche Agronomique, London.
- Lu, L., X.G. Luo, C. Ji, B. Liu, and S.X. Yu. 2007. Effect of manganese supplementation and source on carcass traits, meat quality and lipid oxidation in broilers. **J. Anim. Sci.** 85:812-822.
- Mabray, C.J and P.W. Waldroup. 1980. Influence of dietary energy and amino acids levels on abdominal fat development in broiler. **Poultry Sci.** 59:1966-1967.
- Ndong, M., A.T. Guiro, R.D. Gning, N. Idohou-Dossou, D. Cisse, and S. Wade. 2007. *In vitro* Iron Bio-availability and Protein Digestibility of Traditional Senegalese Meals Enriched with *Moringa oleifera* Leaves Powder. **Der Pharmacia Lettre.** 3(2): 141-164
- Novel D.J, Ng'ambi J.W, Norris D and Mbajorgu C.A. 2008. Effect of sex, level and period of feed restriction during the starter stage on productivity and carcass characteristics of Ross 308 broiler chickens in South Africa. **Int. J. Poult. Sci.** 6:530-537.
- Oktaviana D, Zuprizal, Suryanto E. 2010. Pengaruh penambahan ampas *virgin coconut oil* dalam ransum terhadap performans dan produksi karkas ayam broiler. **Bul Peternak.** 34:159-164.
- Pratikno, H. 2010. Pengaruh ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Vahl) terhadap bobot badan ayam broiler (*Gallus Sp*). **Buletin Anatomi dan Fisiologi.** 18(2): 39-46.
- Resnawati, H. 2002. Produksi karkas dan organ dalam ayam pedaging yang diberi ransum mengandung tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. **Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan**. Bogor.
- Rosa P.S, Faria F.D.E, Dahlke F, Vieira B.S, Macari M and Furlan R.L. 2007. Effect of energy intake on performance and carcass composition of broiler chickens from two different genetic groups. **Braz. J. Poult. Sci.** 9:117-122.
- Salam, S. Fatahilah, A. Sunarti, D dan Isroli. 2013. Berat karkas dan lemak abdominal ayam broiler yang diberi tepung jintan hitam (*Nigella sativa*) dalam ransum selama musim panas. **Sains peternakan.** 11(2): 84-89.
- Simatupang, P., N. Syafaat, S. Murdiyanto, S. Friyanto, M. Suryadi, M. Mardana, dan K. Kariyasa. 2004. **Kinerja Sektor Pertanian Tahun 2000–2003**. Departemen Pertanian, Jakarta. 57 hlm.
- Simbolan, J.M., M. Simbolan, dan N. Katharina. 2007. **Cegah Malnutrisi dengan Kelor**. Kaninus, Yogyakarta.
- Soegondo S. 2006. **Farmakoterapi pada Pengendalian Glikemia Diabetes Melitus Tipe 2**. Buku ajar ilmu penyakit dalam. Jilid III. Jakarta (Indonesia): Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Tumova, E dan A. Teimouri. 2010. Fat deposition in the broiler chicken: A review. **Sci. Agri. bohemia.** 41(2): 121-128.
- Witantra. 2011. Pengaruh Pemberian Lisin dan Metionin Terhadap Persentase Karkas dan Lemak Abdominal pada Ayam Pedaging Asal Induk Bibit Muda dan Induk Bibit Tua. **Artikel Ilmiah**. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Yitnosumarto, S., 1993. **Percobaan: Perancangan, Analisis dan Interpretasinya**. PT Gramedia, Jakarta.
- Yusmaini, 2008. Pengaruh Suhu Panas dan Umur Pemotongan Terhadap Bobot Relatif, Lemak Abdominal Kandungan Lemak Daging Paha dan Kolesterol Total Plasma Darah Ayam Broiler. **Tesis**. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.