

Penambahan Tepung Belatung Lalat *Black Soldier* pada Pakan Meningkatkan Persentase Punggung dan Tidak untuk Karkas dan Recahan Karkas Ayam Pedaging

(BLACK SOLDIER FLY MAGGOT FLOUR SUPPLEMENTATION IN THE FEED INCREASES THE PERCENTAGE OF THE BACK AND NOT FOR THE CARCASS AND COMERCIAL PIECES OF CARCASS IN BROILER)

Alya Diasti Paraningtyas¹,

I Nyoman Sulabda², I Ketut Sumadi³

¹Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan,

²Laboratorium Fisiologi, Farmakologi dan Farmasi Veteriner,

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana,

Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia 80234,

Tlp/Fax: (0361) 223791

³Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana

Jl. Raya Kampus UNUD, Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali, Indonesia, 80361,

Tlp/Fax: (0361) 701907

Email: alya.diastip97@gmail.com

ABSTRAK

Tepung belatung/*maggot* telah banyak digunakan sebagai bahan substitusi pakan ternak, karena dapat menggantikan tepung ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* pada pakan komersial terhadap persentase karkas dan recahan karkas pada ayam pedaging. Sebanyak 24 ekor ayam pedaging berumur satu hari atau *day old chick*/DOC dibagi empat perlakuan, masing-masing mendapat perlakuan P0 (tanpa tepung belatung/*maggot*), P1 (1% tepung belatung/*maggot*), P2 (2% tepung belatung/*maggot*), dan P3 (3% tepung belatung/*maggot*). Pakan perlakuan diberikan mulai hari ke-14 sampai hari ke-35. Hasil menunjukkan bahwa persentase karkas 75,43% sampai 77,78%, persentase dada 35,69% sampai 37,45%, persentase paha 30,73% sampai 32,02%, persentase sayap 10,41% sampai 10,74%, dan persentase punggung 17,44% sampai 19,44%. Uji statistika menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan. Disimpulkan bahwa penambahan tepung belatung/*maggot* ke dalam ransum komersial tidak berpengaruh terhadap persentase bobot karkas, bobot dada, bobot paha, dan bobot sayap kecuali persentase bobot punggung.

Kata-kata kunci: *black soldier fly*; ayam pedaging; recahan karkas

ABSTRACT

Maggot flour has been widely used as a substitution on animal feed, because it can replace fish meal. This study aims to determine the effect of adding *black soldier fly* maggot flour to commercial feed on the percentage of carcass and commercial pieces of carcass in broiler. A total of 24 day old chick/DOC broiler were divided into four groups, each group received treatment P0 (without maggot flour) P1 (1% maggot flour), P2 (2% maggot flour), and P3 (3% maggot flour). The treatment feed was given from day 14th to day 35th. The results showed that the carcass percentage was 75,43% to 77,78%, the chest percentage was 35,69% to 37,45%, the thigh percentage was 30,73% to 32,02%, the wing percentage was 10,41% to 10,74%, and the back percentage was 17,44% to 19,44%. The statistical test showed that there was no significant difference between treatments. It was concluded that the addition of maggot flour to commercial feed had no effect on the percentage of carcass weight, chest weight, thigh weight, and wing weight except for the percentage of back weight.

Keywords: *black soldier fly*; broiler; commercial pieces of carcass

PENDAHULUAN

Secara ekonomi, Indonesia merupakan negara berkembang. Seiring dengan naiknya pendapatan per kapita penduduk, peningkatan pendidikan dan pengetahuan, maka kebutuhan akan protein hewani di Indonesia juga meningkat. Ayam pedaging merupakan salah satu komoditi unggas yang memberikan kontribusi besar dalam memenuhi kebutuhan protein hewani bagi masyarakat Indonesia. Ayam pedaging memiliki produktivitas yang tinggi dalam menghasilkan daging (karkas), produktivitas ini salah satunya dipengaruhi oleh pakan yang merupakan komponen biaya terbesar dalam usaha peternakan. Penyediaan pakan ternak yang berkualitas juga merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan industri peternakan (Katayane *et al.*, 2014), terutama untuk produksi daging yang tinggi (Sari dan Romadhon, 2017). Beski *et al.* (2015) menyatakan bahwa komponen protein mempunyai peran yang penting dalam suatu formula pakan ternak karena terlibat dalam pembentukan jaringan tubuh dan terlibat aktif dalam metabolisme vital seperti enzim, hormon, dan antibodi.

Menurut Wardhana (2016) penggunaan insekta sebagai sumber protein telah banyak didiskusikan oleh para peneliti di dunia. Menurut Van Huis (2013), protein yang bersumber pada insekta lebih ekonomis, bersifat ramah lingkungan dan mempunyai peran yang penting secara alamiah. Belatung atau *maggot* adalah organisme pada fase kedua dari siklus hidup lalat *black soldier*. Belatung atau *maggot* (*Hermentia illucens*) adalah salah satu jenis organisme potensial untuk dimanfaatkan sebagai agen pengurai limbah organik (Li *et al.*, 2011) dan sebagai pakan tambahan protein tinggi (40-50%) yang tidak berkompetisi dengan manusia sehingga sangat sesuai untuk digunakan sebagai bahan pakan ternak, termasuk unggas (Veldkamp *et al.*, 2012). Keunggulan belatung/*maggot*, yaitu mengandung senyawa yang bersifat sebagai antibiotik dan antiviral sehingga dari segi kesehatan ternak juga menguntungkan. Tingginya toleransi pada variasi iklim di lingkungan tropis menjadikan *black soldier fly* mudah untuk diproduksi dalam skala massal di tingkat peternak maupun industri.

Tepung belatung *black soldier fly* memiliki protein dengan karakteristik asam amino yang relatif sama dengan tepung ikan (Newton *et al.*, 2005). Menurut Veldkamp dan Bosch (2015) profil asam amino yang terkandung dalam tepung belatung *black soldier fly* mirip dengan tepung kedelai, yang berguna untuk pertumbuhan babi dan ayam pedaging. Elwert *et al.* (2010) telah menguji efektivitas tepung belatung *black soldier fly* dalam meningkatkan bobot badan ayam pedaging dibandingkan dengan pakan yang mengandung tepung ikan. Bobot badan ayam pada fase *starter* dan *grower* tidak berbeda nyata antara kelompok yang diberi pakan dengan kandungan tepung belatung *black soldier fly* dan kelompok yang diberi

tepung ikan. Bukti ini mengindikasikan bahwa substitusi tepung ikan dengan tepung belatung *black soldier fly* akan memberikan hasil yang sama, tetapi secara operasional lebih ekonomis. Sampai saat ini belum ada laporan penelitian mengenai penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* pada pakan komersial terhadap persentase karkas dan rechan karkas ayam pedaging. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan studi untuk pakan tambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* dengan persentase berbeda yang diharapkan dapat meningkatkan persentase karkas dan rechan karkas pada ayam pedaging. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* pada pakan komersial terhadap persentase karkas dan rechan karkas pada ayam pedaging.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana dengan Nomor: B/40/UN14.2.9/PT.01.04/2021. Penelitian ini menggunakan 24 ekor anak ayam pedaging/*day old chick/DOC* jantan CP 707® (PT. Charoen Pokphand Jaya Farm, Pasuruan, Indonesia) berumur satu hari dengan bobot rata-rata 37g. Ayam pedaging dipelihara di kandang panggung dengan luas 240cm x 40cm x 40cm selama 35 hari di Denpasar, Provinsi Bali. Pakan dan air minum diberikan sesuai dengan perlakuan secara *ad libitum*. Untuk ayam pedaging berumur 1-13 hari diberikan pakan *starter* tanpa penambahan tepung belatung/*maggot*, pada umur 14-21 hari ayam pedaging diberikan pakan *starter/BR I* (PT. Japfa Comfeed, Sidoarjo, Indonesia) dengan penambahan tepung belatung/*maggot*, dan pada umur 22-35 hari ayam pedaging diberikan pakan *grower/BR II* (PT. Japfa Comfeed, Sidoarjo, Indonesia) dengan penambahan tepung belatung/*maggot*. Perlakuan meliputi P0 (ransum komersial), P1 (ransum komersial+1% tepung belatung/*maggot black soldier fly*), P2 (ransum komersial+2% tepung belatung/*maggot black soldier fly*), dan P3 (ransum komersial+3% tepung belatung/*maggot black soldier fly*). Pengumpulan data dilakukan dengan mengorbankan nyawa ayam percobaan umur 35 hari sesuai tahap berikut yaitu pemeriksaan ayam hidup, penyembelihan, penuntasan darah, penyeduhan, pencabutan bulu dan *dressing* (pemotongan kaki, pengambilan jeroan dan pencucian). Data meliputi bobot karkas dan rechan karkas (dada, paha, sayap, dan punggung). Persentase karkas ditentukan dengan membandingkan bobot karkas dan bobot hidup dikalikan 100%. Rechan karkas ditentukan dengan membandingkan bobot rechan karkas dan bobot karkas dikalikan 100%. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan sidik ragam dan jika ada perbedaan nyata antar perlakuan $P < 0,05$, dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan menggunakan IBM SPSS statistics 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh perlakuan terhadap persentase bobot karkas dan bagian-bagian karkas dada, paha, sayap dan punggung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata persentase karkas dan rechan karkas pada ayam pedaging yang diberi pakan tambahan tepung belatung lalat hitam

Kelompok Perlakuan	Variabel				
	Persentase Karkas	Persentase Dada	Persentase Paha	Persentase Sayap	Persentase Punggung
P0	75,4333 ^a ± 1,89612	37,4517 ^a ± 2,01827	32,0217 ^a ± 2,08758	10,6417 ^a ± ,43375	17,4467 ^a ± ,76196
P1	77,7850 ^a ± 2,91517	36,5917 ^a ± 3,15600	31,2850 ^a ± 1,42628	10,5533 ^a ± 1,08969	17,4433 ^a ± ,75925
P2	77,3567 ^a ± 2,78794	35,6983 ^a ± 2,28614	30,7317 ^a ± 1,72419	10,4150 ^a ± ,49666	18,8500 ^b ± ,59521
P3	76,1750 ^a ± 2,13208	36,4800 ^a ± 1,57890	31,4567 ^a ± ,86961	10,7400 ^a ± ,70495	19,4417 ^b ± ,80118

Keterangan: P0 (pakan komersial), P1 (pakan komersial+1% tepung belatung/*maggot black soldier fly*), P2 (pakan komersial+2% tepung belatung/*maggot black soldier fly*), P3 (pakan komersial+3% tepung belatung/*maggot black soldier fly*). Huruf *superskrip* berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$).

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* dengan persentase berbeda pada pakan komersial memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap persentase karkas. Rentang/*range* persentase karkas dalam penelitian ini yaitu berkisar 75,43% sampai 77,78%. Persentase karkas ayam pedaging pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dari penelitian yang dilaporkan oleh Lesson dan Summers (2008) yaitu persentase karkas ayam pedaging adalah 73%. Secara statistika tidak ada perbedaan yang nyata pada persentase karkas karena nutrisi pada pakan komersial sudah bagus dan kandungan protein pada semua ransum perlakuan hampir sama. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* dengan persentase 1-3% pada pakan komersial tidak memberikan pengaruh.

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* dengan persentase berbeda pada pakan komersial memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap persentase dada. Rentang/*range* persentase bobot dada dalam penelitian ini yaitu berkisar 35,69% sampai 37,45%. Dalam keadaan normal, dengan kondisi lingkungan yang baik persentase dada berkisar 35% (Tatli *et al.*, 2008). Menurut Murawska *et al.* (2011) pada masa pertumbuhan, ayam pedaging diawali dengan pertumbuhan tulang dengan cepat. Saat laju pertumbuhan tulang mulai menurun, maka laju pertumbuhan otot dan deposisi

lemak meningkat. Hal tersebut menyebabkan bagian daging dan kulit belum terlihat perbedaan persentase yang signifikan pada ayam pedaging yang dipotong saat umur 30 hari. Pertumbuhan potongan dada lebih lambat dibandingkan dengan pertumbuhan secara umum. Potongan bagian dada unggas adalah tempat perdagingan yang tebal dengan persentase tulang yang kecil, sehingga pada umur yang lebih muda pertumbuhan daging bagian dada masih sedikit dan meningkat seiring dengan umur yang meningkat.

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* dengan persentase berbeda pada pakan komersial memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap persentase paha. Rentang/*range* persentase bobot paha dalam penelitian ini yaitu berkisar 30,73% sampai 32,02%. Menurut Sari *et al.* (2014) persentase bagian paha pada ayam pedaging umur 35 hari adalah 28,86-30,77%. Paha merupakan bagian karkas yang menghasilkan daging kedua terbanyak setelah dada, perkembangannya dipengaruhi oleh kandungan protein dalam pakan (Resnawati, 2004). Menurut Murawska *et al.* (2011) pada masa pertumbuhan, ayam pedaging diawali dengan pertumbuhan tulang dengan cepat. Pada saat laju pertumbuhan tulang mulai menurun, maka laju pertumbuhan otot dan deposisi lemak meningkat. Hal tersebut menyebabkan bagian daging dan kulit belum terlihat perbedaan persentase yang signifikan pada ayam pedaging yang dipotong saat umur 30 hari. Menurut Solangi (2003) protein merupakan elemen yang sangat penting untuk pertumbuhan otot yang merupakan bagian terbesar dari karkas bagian paha sehingga ransum dengan kandungan protein yang hampir sama dan waktu pemeliharaan yang singkat menghasilkan persentase bobot paha yang tidak jauh berbeda. Ada hubungan yang erat antara bobot karkas dan bagian-bagian karkas dengan bobot potong, sehingga hasil analisis bobot potong dan karkas didapatkan hasil yang tidak berpengaruh nyata, maka hasilnya tidak jauh berbeda pada bagian-bagian karkasnya. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* dengan persentase 1-3% pada pakan komersial tidak memberikan pengaruh.

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* dengan persentase berbeda pada pakan komersial memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap persentase sayap. Rentang/*range* persentase bobot sayap dalam penelitian ini yaitu berkisar 10,41% sampai 10,74%. Talti *et al.* (2007) menyatakan bahwa tanpa keadaan *heat stress* dan pakan yang diberikan sesuai dengan kebutuhannya, persentase sayap ayam pedaging berkisar 10%. Perlakuan P3 (pakan komersial + 3% tepung belatung/*maggot black soldier fly*) memiliki rata-rata persentase rechan karkas sayap yang paling tinggi yaitu 10,74% namun tidak berbeda nyata dengan P0 yang memiliki rata-rata

10,64%. Ada hubungan yang erat antara bobot karkas dan bagian-bagian karkas dengan bobot potong, sehingga hasil analisis bobot potong dan karkas didapat hasil yang tidak berpengaruh nyata, maka hasilnya tidak jauh berbeda pada bagian-bagian karkasnya. Persentase rechan karkas sayap yang lebih tinggi pada P3 diduga karena kandungan protein dan mineral berupa kalsium dan fosfor pada ransum dengan tambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* lebih tinggi sehingga menyebabkan persentase bobot sayap yang lebih tinggi meskipun tidak berbeda nyata. Nita *et al.* (2015) menyatakan bahwa zat-zat makanan berupa protein dan energi serta mineral digunakan untuk pembentukan tulang, daging dan bulu yang didasarkan pada ukuran dan struktur bulu sayap. Tinggi rendahnya persentase sayap juga 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 (Ulupi *et al.*, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* dengan persentase 1-3% pada pakan komersial memberikan pengaruh pada persentase sayap namun secara statistika tidak nyata.

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* dengan persentase berbeda pada pakan komersial memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap persentase punggung. Persentase punggung tertinggi terdapat pada P3 dengan rata-rata (19,44%), diikuti dengan P2 (18,85%), P0 (17,44%), dan data terendah P1 (17,44%). Berdasarkan uji jarak berganda Duncan diperoleh bahwa pakan komersial tanpa penambahan tepung belatung/*maggot* (P0) tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* 1% (P1) dan penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* 2% (P2) tidak berbeda nyata dengan penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* 3% (P3). Perlakuan dengan persentase punggung terendah terdapat pada penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* 1% (P1) sedangkan perlakuan dengan persentase punggung tertinggi terdapat pada penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* 3% (P3).

Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* terhadap pakan komersial menghasilkan persentase rechan punggung yang lebih tinggi dibanding ayam pedaging yang menerima pakan komersial tanpa tepung belatung/*maggot*. Resnawati (2004) menyatakan bahwa punggung ayam pedaging sebagian besar tersusun atas jaringan tulang dan sedikit jaringan otot, sehingga kandungan mineral dalam pakan lebih berpengaruh terhadap bobot punggung. Kebutuhan kalsium (Ca) untuk ayam pedaging adalah 0,9-1,0% dan kebutuhan fosfor (P) adalah 0,35-0,40%. Kalsium dan fosfor merupakan mineral

yang esensial bagi tubuh dan memiliki hubungan erat satu sama lain dalam proses metabolisme termasuk pembentukan tulang. Asupan protein yang tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan tulang apabila disertai dengan konsumsi kalsium yang memadai (Hughes, 2003). Kalsium yang tinggi dimanfaatkan oleh tubuh yang digunakan untuk deposisi kalsium sebagai pembentukan tulang (Clark, 2008). Menurut Bondari dan Shepard (1987) belatung/*maggot black soldier fly* mengandung 4,8-5,1% kalsium dan 0,60-0,63% fosfor dalam bentuk kering. Secara statistika ada pengaruh perbedaan yang nyata pada persentase recaoan punggung karena kandungan mineral kalsium dan fosfor yang ada dalam ransum perlakuan lebih tinggi dibandingkan ransum komersial sehingga bagian tubuh yang tersusun atas komponen lebih banyak tulang seperti punggung berbeda nyata. Rentang/*range* persentase recaoan karkas punggung dari penelitian dengan atau tanpa penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* adalah 17,44% sampai 19,44%. Menurut Suharti *et al.* (2008) persentase bobot punggung ayam pedaging dengan pemberian ransum optimum adalah 17,22%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* dengan persentase 1-3% pada pakan komersial memberikan pengaruh yang nyata pada persentase sayap ayam pedaging.

SIMPULAN

Penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* ke dalam ransum komersial tidak menambah persentase bobot karkas, begitu pula terhadap persentase bobot dada, bobot paha, dan bobot sayap, kecuali persentase bobot punggung.

SARAN

Tidak diperlukan lagi penambahan tepung belatung/*maggot black soldier fly* 1-3% kedalam pakan komersial ayam pedaging. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk memberikan belatung/*maggot black soldier fly* kedalam pakan komersial sebelum 14 hari dan diatas 3%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada teman-teman penelitian belatung/*maggot black soldier fly* serta pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Beski SSM, Swick RA, Iji PA. 2015. Specialised protein products in broiler chicken nutrition: A review. *Anim Nutr* 1: 47-53.
- Bondari K, Sheppard DC. 1987. Soldier fly larvae as feed in commercial fish production. *Journal Aquaculture* 24: 103.
- Clark B. 2008. Normal bone anatomy and physiology. *Clinical Journal of American Society of Nephrology* 3: S131-S139.
- Elwert C, Knips I, Katz P. 2010. A novel protein source: maggot meal of the black soldier fly (*Hermetia illucens*) in broiler feed. In: Tagung Schweine-und Gefugelernahrung (Lutherstadt Witterberg, 23-25 November 2010). Halle, Jerman. Institut fur Agrarund Ernahrungswissenschaften. Universitat HalleWittenberg. Hlm. 140-142.
- Hughes RJ. 2003. The rate of passage of digesta influences energy metabolism in broiler chickens. *Australian Poultry Science Symposium* 15: 172-176.
- Katayane FA, Bagau B, Wolayan FR, Imbar MR. 2014. Produksi dan kandungan protein maggot (*Hermetia illucens*) dengan menggunakan media tumbuh berbeda. *Jurnal Zootek* 34: 27-36.
- Lesson S, Summers JD. 2008. *Commercial poultry nutrition*. 3rd ed. Nottingham, Britania Raya. Nottingham University Pr. Hlm. 281-282.
- Li Q, Zheng L, Qiu N, Cai H, Tomberlin JK, Yu Z. 2011. Bioconversion of dairy manure by black soldier fly (Diptera: *Stratiomyidae*) for biodiesel and sugar production. *Waste Manag* 31: 1316-1320.
- Murawska D, Kleczek K, Wawro K, Michalik D. 2011. Age-related changes in the percentage content of edible and non edible component in broiler chickens. *Animal Science* 24(4): 532-539.
- Newton GL, Sheppard DC, Watson DW, Burtle GJ, Dove CR. 2005. Using the black soldier fly, *Hermetia illucens*, as a value-added tool for the management of swine manure. Report of the Animal and Poultry Waste Management Center, North Carolina State University. Raleigh, Amerika Serikat. North Carolina State University. Hlm. 8-9.
- Nita NSE, Dihansih, Anggraeni. 2015. Pengaruh pemberian kadar protein pakan yang berbeda terhadap bobot komponen karkas dan non karkas ayam jantan petelur. *Jurnal Peternakan Nusantara* 1(2): 2442-2541.
- Resnawati. 2004. Bobot potongan karkas dan lemak abdomen ayam ras pedaging yang diberi ransum mengandung tepung cacing tanah. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor, 4-5 Agustus 2004. Hlm. 475.
- Sari ML, Lubis FNL, Jaya LD. 2014. Pengaruh pemberian asap cair melalui air Minum terhadap kualitas karkas ayam broiler. *Agripet* 1(14): 71-75.
- Sari ML, Romadhon M. 2017. Manajemen pemberian pakan ayam broiler di Desa Tanjung Pinang Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Peternakan Sriwijaya* 6(1): 37-43.
- Solangi AA, Baloch GM, Wagan PK, Chachar B, Memon A. 2003. Effect of different level of dietary protein on growth of broiler. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 2(5): 301-304.
- Suharti S, Banowati A, Hermana W, Wiryawan KG. 2008. Komposisi dan kandungan kolesterol karkas ayam broiler diare yang diberi tepung daun salam (*Syzygium polyanthum Wight*) dalam ransum. *Jurnal Peternakan* 31(2): 138-145.
- Tatli SP, Seven I, Yilmaz M, Şimşek ÜG. 2007. The effect of turkish propolis on growth and carcass characteristics in broiler under heat stress. *Animal Feed Science and Technology* 146: 137-148.

- Tatli SP, Seven I, Yilmaz M, Şimşek ÜG. 2008. The effects of turkish propolis on growth and carcass characteristics in broilers under heat stress. *Animal Feed Science and Technology* 146(1–2): 137–148.
- Ulupi N, Nuraini H, Parulian J, Kusuma SQ. 2018. Karakteristik karkas dan non karkas ayam broiler jantan dan betina pada umur pemotongan 30 hari. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 6(1): 1-5.
- Van Huis A. 2013. Potential of insects as food and feed in assuring food security. *Annu Rev Entomol* 58: 563-583.
- Veldkamp TG, Van Duinkerken A, Van Huis A, Lakemond CMM, Ottevanger E, Bosch G, Van Boekel. 2012. *Insects as a sustainable feed ingredient in pig and poultry diets-a feasibility study*. Wageningen, Belanda. Wageningen UR Livestock Research. Hlm. 3.
- Veldkamp T, Bosch G. 2015. Insect: A protein-rich feed ingredient in pig and poultry diets. *AnimFront* 5: 45-50.
- Wardhana AH. 2016. Black soldier fly (*Hermetia illucens*) sebagai sumber protein alternatif untuk pakan ternak. *Wartazoa* 26(2): 69-78.