

**PENGUNAAN BERBAGAI JENIS KOTORAN TERNAK TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI LARVA *Hermetia illucens*(KAJIAN POTENSI
PAKAN UNGGAS)**

Zulfakar Azizi⁽¹⁾, D. K. Purnamasari⁽²⁾, Syamsuhaidi⁽²⁾

1. Mahasiswa Fakultas Peternakan, Universitas Mataram
2. Staff pengajar Fakultas Peternakan, Universitas Mataram
Email: azizi.zulfakar95@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media tumbuh yang berasal dari berbagai kotoran ternak yang ditambahkan ampas tahu terhadap pertumbuhan dan produksi larva. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan 3 ulangan dan masing-masing ulangan terdiri dari 3 unit, pada setiap unit ditumbuhkan larva sebanyak 3 g (umur 3 hari). Adapun perlakuan yang diterapkan adalah sebagai berikut: perlakuan A= kotoran ayam 160g + ampas tahu 160g; perlakuan B= kotoran sapi 160g + ampas tahu 160 g; perlakuan C= kotoran kambing 160g + ampas tahu 160g. Waktu pengamatan dan pemeliharaan larva selama 18 hari. Parameter yang diamati pertumbuhan bobot badan (PBB), panjang badan, produksi, *Efisiensi of Conversion Digested-Feed* (ECD) dan *Waste Reduction Index* (WRI). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan A menghasilkan PBB, panjang badan dan produksi larva signifikan ($P<0.05$) lebih tinggi dibandingkan perlakuan B dan C. Perlakuan C yaitu penggunaan kotoran kambing + ampas tahu menghasilkan ECD signifikan ($P<0.05$) lebih efisien dalam memanfaatkan pakan untuk panjang badan. Indeks pengurangan limbah (*Waste Reduction Index*/WRI) signifikan pada perlakuan A dan B, yang berarti perlakuan A dan B lebih efisien dalam mereduksi substrat yang diberikan dalam waktu tertentu. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa penggunaan media kotoran ayam + ampas tahu menghasilkan pertumbuhan dan produksi larva yang lebih efisien.

Kata kunci: larva, *Hermetia illucens*, kotoran ternak, produksi, ECD, WRI

PENDAHULUAN

Peningkatan permintaan sumber protein untuk pakan ternak, terutama tepung ikan dan bungkil kedelai menjadi masalah di masa yang akan datang. Diperlukan sumber protein alternatif untuk memenuhi kebutuhan asam amino guna mempertahankan produksiternak. Semakin meningkatnya harga sumber-sumber protein dan adanya ancaman ketahanan pakan ternak, tekanan lingkungan, pertambahan populasi manusia serta meningkatnya permintaan protein di pasar menyebabkan harga protein yang berbasis hewan semakin mahal (FAO, 2013). Oleh karena itu, studi pakan yang berkembang pada saat ini ditujukan untuk mencari sumber protein

alternatif dengan memanfaatkan insekta (Wardhana, 2016).

Insekta yang kaya akan protein pada setiap tahapan metamorfosisnya, dengan kualitas protein yang bagus dan efisien, antara lain *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) dapat digunakan sebagai salah satu alternatif. Maggot atau larva dari lalat *black soldier fly* (*Hermetia illucens*) merupakan salah satu alternatif pakan yang memenuhi persyaratan karena mengandung protein sebesar 40-50%, mengandung asam amino esensial yang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti tepung ikan dan bungkil kedelai untuk pakan ternak (Wardhana, 2016), sedangkan menurut Fahmi (2015) larva *Hermetia illucens* memiliki kandungan protein yang

mencapai 45-50% dan lemak yang mencapai 24-30%. Murtidjo (2001) dalam Hartami dkk.(2015) menyebutkan bahwa bahan makanan yang mengandung protein kasar lebih dari 19 %, digolongkan sebagai bahan makanan sumber protein.

Lalat *black soldier* atau *Hermatia illucens* adalah jenis lalat family Stratiomyidae yang umum dan secara luas dapat ditemukan di rumput-rumput dan daun-daun (Rizki dkk.,2017). Lalat ini mampu tumbuh dan berkembang biak dengan mudah, memiliki tingkat efisiensi pakan yang tinggi serta dapat dipelihara pada media limbah (Wardhana, 2016). Newton *et al.*(2005) juga menyatakan bahwa serangga ini potensial untuk dimanfaatkan sebagai agen pengurai limbah organik. Lebih lanjut Oliviera (2004) dalam Fauzi dan Sari (2018) menyatakan bahwa larva dapat digunakan untuk mengkonversi limbah seperti limbah industri, pertanian, peternakan, ataupun feses.

Keberhasilan produksi dan kualitas larva sangat ditentukan oleh media tumbuh, jenis lalat *Hermetia illucens* menyukai aroma media yang khas maka tidak semua media dapat dijadikan tempat bertelur bagi lalat *Hermetia illucens*(Rachmawati dkk., 2010).Uren (2014) menyatakan bahwa sekitar 18,26% lalat yang terdapat pada kandang ayam petelur merupakan lalat *Hermetia illucens*. Feses unggas merupakan salah satu pakan utama lalat *Hermetia illucens* (Tumiran dkk.,2017), Lebih lanjut lagi pada penelitian Rahardjo dkk., (2016) mengatakan kombinasi kotoran ayam petelur 50% dan ampas tahu 50% menghasilkan larva yang baik.

Hal inilah yang menjadi dasar dilakukan penelitian terkait media tumbuh larva, dengan harapan dapat mengetahui jenis media tumbuh yang tepat untuk meningkatkan produksi larva dan meningkatkan keterampilan khususnya dalam bidang kultur larva serta menjadi alternatif sumber pakan.

Metode Penelitian

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan pada bulan September s/d Oktober 2018 di Perumahan Panorama Alam No 40 Jln Jati Sela kecamatan Gunungsari kabupaten Lombok Barat dan analisis pH dilakukan Laboratorium INMT(Ilmu Nutrisi Makanan Ternak) Fakultas Peternakan Universitas Mataram.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam melaksanakan penelitian ini sebagai berikut:

- 90 g larva *Hermetia illucens*
- Kotoran ayam, kotoran sapi, dan kotoran kambing yang masing-masing sebanyak 1,5 kg
- Ampas tahu basah sebanyak 4,5 kg
- Air

Variabel yang Diamati

Pertambahan Bobot Badan(PBB)Larva (g/perlakuan)

Untuk menghitung bobot badan larva dilakukan dengan menimbang larva menggunakan timbangan analitik pada awal danakhir perlakuan yaitu pada larva umur 1 hari dan 15 hari.

Panjang Badan (mm/ekor)

Kegiatan pengukuran panjang larva diukur dengan menggunakan penggaris pada akhir penelitian dengan cara sampling. Jumlah yang diambil untuk penyamplingan 10 ekor tiap-tiapunit. Larva yang sudah dipanen dimasukkan kedalam baskom dan diberi alkohol agar mudah dalam pengukuran.

Produksi Larva (g/perlakuan)

Produksi larva dapat diketahui dengan cara melakukan penimbangan larvayang sudah dipanen dengan menggunakan timbangan analitik pada setiap perlakuan.

Susut Media

Pengukuran susut media dilakukan dengan cara menimbang media tumbuh

yang tanpa larva pada awal pemeliharaan dan akhir masa pemeliharaan (panen).

Efisiensi Konversi Pakan Tercerna (Efficiency of Conversion Digested Feed /ECD)

ECD adalah efisiensi konversi pakan yang dicerna oleh larva selama pemeliharaan. Perhitungan berdasarkan metode Scriber dan Slansky (1981) dalam Diener *et al.* (2009) yaitu:

$$ECD = \frac{B}{(I - F)}$$

Keterangan:

ECD : Efficiency of Conversion of Digested feed

B: Pertambahan bobot badan larva selama periode makan, diperoleh dari pengurangan bobot akhir larva di kurangi bobot awal larva (mg).

I: Jumlah pakan yang di konsumsi, diperoleh dari pengurangan berat awal pakan dengan berat akhir pakan (mg)

F :Berat sisa pakan dan material hasil ekskresi (mg)

Indeks Pengurangan Limbah (Waste Reduction Index/WRI)

WRI adalah indeks pengurangan limbah(kotoran ternak dan ampas tahu) oleh larva perhari. Nilai WRI yang tinggi member makna kemampuan larva mereduksi pakan yang tinggi. Nilai pengurangan pakan dihitung berdasarkan persamaan yang dikemukakan Diener *et al.* (2009) yaitu:

$$WRI = \frac{D}{t} \times 100$$

$$D = \frac{W - R}{W}$$

Keterangan:

WRI : Indeks pengurangan limbah (Waste Reduction Index)

W : Jumlah pakan total (mg)

t : Total waktu larva memakan pakan (hari)

R :Sisa pakan total setelah waktu tertentu (mg)

D : Penurunan pakan total

Posedur penelitian

Persiapan Kandang

Pembuatan Kandang yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu kandang pembesaran yang berukuran sama yaitu 200 cm x 200 cm x 200 cm yang ditutupi dengan jaring kelambu dengan ukuran 0,5 mm. Pada bagian dalam di letakkan meja sebagai tempat peletakkan nampan perlakuan, pada bagian bawah diberi oli agar semut tidak bisa naik keatas dan mengganggu materi penelitian.

Persiapan Media Tumbuh larva

Media tumbuh yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah peternakan (kotoran ayam, kotoran sapi dan kotoran kambing) yang dikombinasikan dengan ampas tahu, yang terdiri atas 50% kotoran ternak dan 50% ampas tahu. Kotoran ternak dan ampas tahu ditimbang sesuai takaran yang telah ditentukan, kemudian dicampur dengan cara mengaduk di dalam ember yang telah disiapkan. Setelah semua media tercampur, media tersebut di letakkan pada nampan perlakuan sebanyak 160 g pada masing-masing perlakuan dan ulangan, selanjutnya ditempatkan didalam kandang pembesaran.

Budidaya larva *Hermetia illucens*

Tahapan dalam budidaya larva *Hermetia illucens* dimulai dengan membeli telur *Hermetia illucens* pada pembudidaya di Bali sebanyak 10 g. Selanjutnya telur tersebut ditetaskan pada media perlakuan awal. Setelah berumur 3 hari semenjak dilakukan penetasan kemudian dilakukan pengamatan untuk memastikan pertumbuhan dan perkembangan larva sebelum dilakukan pemindahan pada media perlakuan.

Perlakuan

Media yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam wadah berupa nampan plastik yang berukuran 25x35x6 cm sebanyak 160g. Larva *Hermetia illucens* umur 3 hari yang sudah diberikan

perlakuan awal kemudian ditimbang sebanyak 90, Setelah itu diletakkan diatas media tumbuh yang berada dalam kandang pembesaran masing-masing 3 gsesuai perlakuan, kemudian diulangi sebanyak tiga kali dan masing-masing ulangan terdiri dari tiga unit.

Adapun perlakuan yang diberikan sebagai berikut:

A: Kotoran ayam petelur 80 g + ampas tahu 80 g

B: Kotoran sapi 80 g + ampas tahu 80 g

C: Kotoran kambing 80 g + ampas tahu 80 g
Lama waktu penumbuhan larva sampai menjadi larva siap panen selama 18 hari.

Panen Setelah hari ke-18, pemanenan dilakukan dengan cara terlebih dahulu larva dipisahkan dari media tumbuh dengan cara mengayak menggunakan pengayak jaring. Larva akan terpisah dari media hidup dan larva bisa diambil untuk diukur panjang dan bobotnya.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini akan dianalisis menggunakan analisis of varian (ANOVA) atas rancangan acak lengkap (RAL) dan apabila terjadi perbedaan antar perlakuan, maka akan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) (Steel and Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan larva (*Hermetia illucens*)

Data hasil penelitian pertumbuhan yang diamati yaitu meliputi PBB, panjang badan dan produksi larva (*Hermetia illucens*) menggunakan media tumbuh yang berbeda disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan larva (*Hermetia illucens*)

Parameter	Perlakuan		
	A	B	C
PBB larva (g)	16.00 ^b	14.00 ^a	14.11 ^a
Panjang badan (mm)	17.11 ^b	15.81 ^a	16.89 ^a
Produksi larva (g)	19.33 ^b	17.33 ^a	17.44 ^a

Data primer diolah 2018

Ket. Huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf uji 5%

Pertumbuhan larva diamati dengan penambahan bobot larva yang diukur pada hari ke-3 untuk menentukan bobot badan awal larva, bersamaan dengan penggantian pakan sesuai dengan perlakuan, kemudian dilakukan pengukuran lagi pada saat panen untuk menentukan bobot akhir. Pertambahan bobot badan larva secara drastis terjadi pada hari ke-3 hingga hari ke-18. Fase kenaikan pertumbuhan relatif kecil atau stagnan terjadi setelah hari ke-18. Pada tahap ini larva sudah memasuki fase prepupa sehingga pada hari ke-18 larva dipanen untuk pengukuran panjang dan produksi larva kemudian dilakukan analisis kandungan nutrisinya.

Tabel 2 menunjukkan PBB larva pada ketiga perlakuan memiliki kisaran dari 14.00-16.00 g/perlakuan, panjang badan 15.56-17.30 mm dan produksi 17.33-19.33 g/perlakuan. Secara statistik menunjukkan bahwa PBB, panjang badan dan produksi larva pada perlakuan A berbeda secara signifikan dengan perlakuan B dan C ($P < 0.05$) yang menunjukkan bahwa perlakuan A memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan perlakuan

B dan C. Hal ini diduga dimungkinkan karena perbedaan konsumsi pakan larva pada ketiga jenis media. Perbedaan konsumsi pakan dilihat dari jumlah susut media, yang mana jumlah susut media tertinggi pada perlakuan B (76,56%), diikuti oleh perlakuan A (66,89%) dan perlakuan C (43,76%). Kualitas media pakan akan memberikan pengaruh terhadap pemberian gizi bagi larva untuk berkembang (Katayane, 2014). Hal ini sesuai dengan pendapat Gobbi *et al.* (2013) dan Tomberlin *et al.* (2002) dalam Monita dkk. (2017) mengemukakan kualitas dan kuantitas makanan yang dicerna oleh larva *Hermetia illucens* memiliki pengaruh penting terhadap pertumbuhan dan waktu

perkembangan larva, kelangsungan hidup, mortalitas dan perkembangan ovarium serangga dewasa serta menentukan perkembangan fisiologi dan morfologi *Hermetia illucens* dewasa.

Kualitas media pakan dilihat dari kandungan lemak, protein dan karbohidrat yang menjadi sumber energi bagi larva. Kandungan lemak, protein, dan karbohidrat media pakan perlakuan A (7.29%, 7.86% dan 46.78%), perlakuan B (3.39%, 6.03% dan 26.81%), dan perlakuan C (3.42%, 13.12% dan 51.15%). Pada media pakan perlakuan B menghasilkan kandungan energi yang paling rendah dibandingkan perlakuan A dan C, sehingga larva akan mengkonsumsi pakan yang lebih banyak dan ini menyebabkan pada tingginya persentase susut media (76.65%).

Hubungan kelengkapan nutrisi dan gizi dengan produksi larva ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mangunwardoyo dkk. (2011) bahwa umumnya substrat yang berkualitas akan menghasilkan larva yang lebih banyak karena dapat menyediakan zat gizi yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan larva.

Pertumbuhan larva yang optimal ini diperoleh karena terpenuhinya unsurkebutuhan hidup bagi larva. Effendi (2002), menjelaskan bahwa pertumbuhandipengaruhi faktor internal dan eksternal. Faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu keturunan, jenis kelamin, parasit dan penyakit, sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu ketersediaan pakan dan suhulingkungan.

Efisiensi Biokonversi Larva

Selanjutnya untuk mengetahui tingkat efisiensi biokonversi oleh larva, dilakukan pengukuran efisiensi substrat yang dicerna (ECD) dan Indeks reduksi limbah (WRI).

Tabel 2. Tabel Efisiensi Biokonversi Larva

Parameter	Perlakuan		
	A	B	C
ECD(%)	24.62 ^a	19.64 ^a	33.54 ^b

WRI 2.79^b 3.19^b 1.82^a

Data primer diolah 2018

Ket. Huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf uji 5%

Nilai ECD paling tinggi yaitu pada perlakuan C berbeda secara signifikan dengan perlakuan A dan B ($P < 0.05$). Nilai ECD mengindikasikan efisiensi larva dalam mencerna pakan yang diberikan. Dimana kandungan nutrisi media pada perlakuan C paling tinggi. Nilai WRI pada pemberian perlakuan A dan B berbeda secara signifikan lebih tinggi dari perlakuan C ($P < 0.05$). Nilai WRI mengindikasikan efisiensi larva dalam mereduksi substrat yang diberikan dalam waktu tertentu. Semakin besar WRI, maka semakin baik efisiensi reduksi substrat yang dihasilkan (Diener et al., 2009).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian berbagai jenis kotoran ternak terhadap pertumbuhan dan produksi larva *Hermetia illucens* dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perlakuan media pakan kotoran ayam yang ditambahkan ampas tahu menghasilkan pertambahan bobot badan, panjang badan, dan produksi larva yang paling baik.
2. Efisiensi of Conversion Digested-Feed (ECD) pada perlakuan kotoran kambing + ampas tahu menghasilkan efisiensi paling tinggi yaitu 33.54% dibanding perlakuan A (24.62%), dan B (19.64%).
3. Indeks pengurangan limbah (Waste Reduction Index/WRI) diperoleh hasil yang lebih baik pada perlakuan A dan B.

DAFTAR PUSTAKA

Diener, S., C. Zurbrugg, and K. Tockner. 2009. Conversion of Organic Material by Black Soldier Fly Larvae – Establishing Optimal Feeding Rates. *Waste. Manaj. Res.* 27:603-610.

- Diener, S., Studt Solano NM., Roa Gutiérrez F., Zurbrügg C., Tockner K. 2011. Biological treatment of municipal organic waste using Black Soldier Fly larvae. *Waste Biomass Valorization*. 2:357-363.
- Effendi, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta
- Fahmi, M. R. 2015. Optimalisasi proses biokonversi dengan menggunakan minilarva *Hermetia illucens* untuk memenuhi kebutuhan pakan ikan. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 1(1):139-144.
- Fahmi, M. R., Saurin, H. & I. W. Subamia. 2007. Potensi maggot sebagai sumber protein alternatif. *Loka Riset Budidaya Ikan Hias*. Depok. 125-130.
- FAO. 2013. Edible insects: *Future Prospects For Food And Feed Security*. Rome (Italy): Food And Agriculture Organization Of The United Nations.
- Fauzi R. U. A., E. R. N. Sari. 2018. Analisis Usaha Budidaya Maggot Sebagai Pakan Alternative Pakan Lele. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri* Vol. 7 No. 1: hal 39-46
- Gobbi, P., A. Martínez-Sánchez, dan S. Rojo, 2013. The effects of larval diet on adult life-history traits of the black soldier fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Eur J Entomol* 110 (3), pp. 461-468.
- Hartami, P., Rizki S., Erlangga. 2015. Tingkat Densitas Populasi Maggot Pada Media Tumbuh Yang Berbeda. *Berkala Perikanan Terubuk* Vol. 43 No. 2 Hlm 14-24
- Katayane F. A., B. Bagau, F.R. Wolayan, M. R. Imbar. 2014. Produksi dan Kandungan Protein Maggot (*Hermetia illucens*) Dengan Menggunakan Media Tumbuh Berbeda. *Jurnal Zootehnik*. Vol. 34 Hal. 27-36
- Mangunwardoyo, W., Aulia., & Hem, S. 2011. Penggunaan Bungkil Inti Kelapa Sawit Hasil Biokonversi Sebagai Substrat Pertumbuhan Larva *Hermetia illucens* L (Maggot). *Jurnal Biota*. Volume 16 ISSN 0853 – 8670. Halaman 166–172.
- Monita, L., S. H. Sutjahjo, A. A. Amin, M. R. Fahmi, 2017. Pengolahan Sampah Organik Perkotaan Menggunakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan* Vol. 7 No. 3
- Murtidjo, B.A. 2001. Pedoman Meramu Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta. 128 hal.
- Newton, L., C. Sheppard, D. W. Watson, G. Burtle, & R. Dove. 2005. *Using The Black Soldier Fly, Hermetia illucens, as a Value- Added Tool for The Management of Swine Manure*. Animal and dairy Science Departement. University of Georgia
- Oliveira, F. R. 2015. Biological study of Diptera: Stratiomyidae, *Hermetia illucens* and evaluation of uptake and biodistribution of gold nanoparticles using electron microscopy. *Thesis*. University of New York, New York. 62 pp.
- Rachmawati, D. Buchori, P. Hidayat, S. Hem, M. R. Fahmi. 2010. Perkembangan dan Kandungan Nutrisi *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: stratiomyidae) pada Bungkil Sawit. *Jurnal Entomologi Indonesia*. Vol. 7 No. 1, 28-41
- Raharjo E. I., Rachim, M. Arief. 2016. Pengaruh Kombinasi Media Ampas Kelapa Sawit dan Dedak Padi Terhadap Produksi Maggot (*Hermetia illucens*). *Tidak di Publikasikan*.
- Raharjo E. I., Rachim, M. Arief. 2016. Penggunaan Ampas Tahu dan Kotoran Ayam untuk Meningkatkan Produksi Maggot (*Hermetia illucens*). *Jurnal Ruaya*. Vol 4 No. 1
- Rizki S., P. Hartami, Erlangga. 2017. Tingkat Densitas Populasi Maggot Pada Media Tumbuh Yang Berbeda. *Acta Aquatica*, 4:1: 21-25

- Scriber, J. M., & Slansky, F. (1981). Selected bibliography and summary of quantitative food utilization by immature insects. *Bulletin of the Entomological Society of America*, 28, 43-55.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Supriyatna A., R. E. Putra. 2017. Estimasi Pertumbuhan Larva Black Soulder Fly (*Hermetia illucens*) dan Penggunaan Pakan Jerami Padi yang Dipermentasi Dengan Jamur *P. Chrysosporium*. *Jurnal Biodjati* Vol. 2 No. 2
- Tomberlin, J.K., D.C. Sheppard, and J.A. Joyce. 2002. Selected Life-History Traits of Black Soldier flies (Diptera: Stratiomyidae) Reared on Three Artificial Diets. *Ann. Entomol.Soc.Am.* 95(3):379-386.
- Tomberlin, J.K., P.H. Adler, and H.M. Myers. 2009. Development of the Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) in Relation to Temperature. *Environ. Entomol.* 38(3):930-934.
- Tumiran W, C. L. K. Sarajar, f. J. Nangoy, J. T. Laihad. 2017. Pemanfaatan Tepung Manure Hasil Degradasi Larva Lalat Hitam (*Hermetia illucens* L.) Terhadap Berat Telur, Berat Kuning Telur Dan Massa Telur Ayam Kampung. *Jurnal Zootek* Vol. 37 No. 2 : 378 - 385
- Uren, I. S. 2014. Ragam jenis lalat pada peternakan ayam petelur. *Skripsi*. IPB. Bogor. 20 hlm.
- Wardhana, A.H., 2016. Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Sebagai Sumber Protein Alternatif Untuk Pakan Ternak. *Wartazoa* Vol. 26 No. 2 Th. 2016 Hlm. 069-078