

## **Bungkil Inti Sawit sebagai Media Biokonversi Produksi Massal Larva Maggot dan Uji Respon Pemberian pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)**

*The Level of Pleasure of Plutella Xylostella and Locust (Locusta migratoria) Pests on The Lowland Cabbage (Brassica Oleracea Var, Botrytis L.) Plants Given Azolla Compost and NPK Fertilizer.*

**Rietje J.M Bokau<sup>1\*</sup> dan Tutu Petrus Basuki<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Politeknik Negeri Lampung/ Jurusan Peternakan, Program Studi Perikanan

<sup>2</sup>Politeknik Negeri Lampung/ Jurusan Teknologi, Program Studi Mekanisasi Pertanian

\*E-mail: [rietjebokau@polinela.ac.id](mailto:rietjebokau@polinela.ac.id)

### **ABSTRACT**

*The results of palm kernel extraction produce palm kernel oil (PKO) and by-products in the form of palm kernel meal (PKM). Utilization of PKM as a raw material for fish feed, another development of its utilization is as a medium for the bioconversion process in producing maggot, the larvae of Hermetia illucens known as the Black Soldier Fly (BSF) as fish feed. Bioconversion is a process that changes the shape of a product / material that is less valuable into a valuable product by using biological agents (living things: insects). Mass production of maggot larvae is carried out through the stage of BSF egg production in the cage. The eggs harvested are then stocked on fermented PKM media using probiotics mixed into water at different doses, namely: 0% (F0), 1% (F1), 2% (F2), 3% (F3), and 4% (F4), water + probiotics are mixed into PKM media weighed 1 kg each until the media becomes moist and left for 2 days. Then the petri dish is filled with eggs 1 gram each and placed on the PKM media. The bioconversion process takes place 7-10 days later maggot larvae can be harvested. The highest maggot biomass in 3% (F3) + probiotic water fermentation treatment is 805 grams / kg media, the highest percentage of maggot size is medium (1-1.5cm) 35-66% with the highest protein content of 50.58%, while the small size (<1cm) 21-32% protein 48.67% and large size (> 1.5cm) 21-30% with protein 48.58%. Giving maggot larvae as fresh feed is very well responded by fish.*

**Keywords:** Palm Kernel Meal (PKM), Bioconversion, Biomasa Maggot

**Disubmit :** 28-07-2018; **Diterima :** 02-09-2018; **Disetujui :** 04-10-2018;

### **PENDAHULUAN**

Berdasarkan laporan 10 tahunan *Compound Annual Growth Rate* (CAGR), Indonesia tercatat sebagai produsen minyak sawit yang mengalami pertumbuhan produksi terbesar, yaitu 11% (Wicaksono, 2012). Lebih dari 96% produksi minyak sawit Indonesia dihasilkan dari 2 pulau besar di Indonesia, Sumatera dan Kalimantan, Sumatera menyumbang sebanyak 78% dari total produksi minyak sawit Indonesia. Luas areal perkebunan kelapa sawit di Propinsi Lampung pada tahun 2010 mencapai 158.101 ha dengan produksi tandan buah segar mencapai 370.606 ton (Dinas Perkebunan Propinsi Lampung, 2011).

Industri minyak sawit menghasilkan beberapa produk sampingan antara lain bungkil inti sawit. Hasil ekstraksi biji sawit menghasilkan minyak biji sawit (palm kernel oil/PKO) dan produk sampingan berupa bungkil inti sawit (palm kernel meal/PKM). Pemanfaatan PKM selama ini sebagai bahan baku pakan ikan

meskipun harus melalui proses fermentasi untuk menurunkan kadar seratnya sehingga belum banyak dimanfaatkan oleh petani dalam penyediaan pakan. Pengembangan lain dari pemanfaatan PKM adalah sebagai media untuk proses biokonversi dalam menghasilkan maggot, larva dari *Hermetia illucens* yang dikenal dengan Black Soldier Fly (BSF). Biokonversi yaitu proses yang mengubah bentuk dari produk/bahan yang kurang bernilai menjadi produk bernilai dengan menggunakan agen biologi (makhluk hidup: serangga). Proses ini sebagai perombakan sampah atau limbah organik menjadi sumber energy metan melalui proses fermentasi yang melibatkan organisme hidup (bakteri, jamur, dan serangga) (Warburton dan Hallman, 2002; IRD, 2004; Malmqvist et al., 2004; Newton et al., 2005 ).

Larva BSF ini dapat tumbuh dan berkembang pada media yang mengandung nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan hidupnya. Budidaya maggot dapat dilakukan dengan menggunakan media yang mengandung bahan organik dan berbasis limbah atau hasil samping kegiatan agroindustri. Beberapa bahan yang dapat digunakan sebagai media untuk menunjang budidaya maggot diantaranya: tepung pollard, bungkil inti sawit (BIS), dedak, ampas tahu, dan bungkil kelapa. Namun demikian, bungkil inti sawit lebih berpotensi dikembangkan khususnya di Propinsi Lampung yang memiliki potensi perkebunan dan industri kelapa sawit. Biomas agen biokonversi selanjutnya digunakan sebagai bahan baku pakan ikan (Fahmi, 2015). Larva serangga *Hermetia illucens* banyak ditemukan pada limbah-limbah organik dan tidak dilaporkan sebagai agen penyebar penyakit. Salah satu kunci keberhasilan proses biokonversi dengan menggunakan maggot adalah kemampuan memproduksi maggot kecil dalam jumlah banyak dan selanjutnya digunakan sebagai agen perombak berbagai limbah organik (Fahmi et al., 2007).

Maggot berperan penting dalam mengatasi permasalahan penyediaan pakan dalam pengembangan budidaya ikan. Maggot lalat black soldier telah diuji secara eksperimental sebagai pakan untuk beberapa jenis hewan, dengan tepung larva atau maggot yang digunakan untuk menggantikan tepung kedelai atau tepung ikan dalam formulasi pakan buatan. Penelitian tersebut telah dilakukan sebagai pakan untuk ayam (Hale, 1973), Ikan lele dan Nila (Bondari dan Sheppard, 1981). Untuk ikan-ikan carnivore seperti Arwana, betutu, Lele, dan gabus sangat menyukai maggot sebagai pakannya, demikian juga untuk ikan-ikan kecil (Fahmi dkk., 2012).

Selain mengandung protein yang cukup baik Newton et al. (1977) melaporkan kandungan asam-asam amino yang terdapat dalam maggot black soldier sesuai dengan kebutuhan ikan, selain itu mengandung asam lemak omega-3 yang tinggi (Rana et al., 2015). Pemanfaatan maggot sebagai pakan ikan memiliki beberapa fungsi yaitu sebagai pengganti bahan sumber protein seperti tepung ikan atau tepung kedelai (substitusi), dan sebagai pakan alternatif (Fahmi dkk., 2012). Fungsi maggot pada akhirnya akan mempengaruhi bentuk pengolahannya. Sebagai pengganti tepung ikan, maggot diolah dalam bentuk tepung. Tepung maggot selanjutnya dimasukkan sebagai salah satu sumber protein penyusun formulasi pakan, pengganti tepung ikan. Sebagai pakan alternatif, maggot dapat diberikan dalam bentuk fresh (segar) pada ikan, dapat juga diberikan dalam bentuk pellet.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan yaitu dimulai Bulan Juni sampai September 2017 di Laboratorium Budidaya Perikanan, Politeknik Negeri Lampung. Produksi maggot dilakukan secara massal melalui pemeliharaan induk (prepupa-induk) yang menghasilkan telur BSF di dalam kandang. Selanjutnya telur ditebar pada media BIS agar menetas menjadi maggot, kemudian maggot digunakan sebagai pakan alami (segar) pada pemeliharaan ikan.

### **Produksi Telur**

Telur yang digunakan diperoleh dari hasil pemeliharaan induk BSF dalam kandang tertutup menggunakan screen. Diawali dengan pemeliharaan stadia prepupa selama sekitar 2 minggu

kemudian menjadi induk yang sudah dapat terbang, induk-induk jantan dan betina kawin dan menghasilkan telur. Telur yang dipijahkan induk betina menempel pada media kayu yang sudah disiapkan dalam kandang selanjutnya dipanen dan siap ditebar pada media bungkil inti sawit (BIS).

### **Persiapan Media Uji dan Penebaran Telur**

Media bungkil inti sawit yang digunakan disiapkan terlebih dahulu dengan cara pengayakan dan pembersihan dari bahan berupa kotoran, selanjutnya ditimbang masing-masing 1 kg untuk setiap media dan dicampurkan air, wadah yang digunakan berupa baskom dengan diameter 35cm. Air yang digunakan dicampurkan bahan probiotik terlebih dahulu dengan dosis yang berbeda-beda sebagai perlakuan yaitu: 0% (F0), 1% (F1), 2% (F2), 3% (F3), dan 4% (F4). Air dicampurkan secara merata pada setiap media, dimana untuk 1 kg media BIS dibutuhkan air sekitar 1500 ml. Selanjutnya media didiamkan dan disimpan selama 2-3 hari pada ruangan tertutup untuk menghindari adanya serangga lain bertelur, disamping itu menghindari air hujan. Selama penyimpanan ini terjadi proses fermentasi awal BIS oleh bahan probiotik.

Tahap selanjutnya adalah penebaran telur BSF pada media BIS fermentasi yang telah disiapkan. Telur yang ditebarkan sebanyak 1 gram/kg BIS untuk masing-masing media. Telur ditempatkan pada wadah tersendiri menggunakan cawan petri yang kering, kemudian ditempatkan pada permukaan media BIS fermentasi. Telur yang baru menetas akan keluar dari cawan petri dan pindah ke media. Dalam media larva akan tumbuh dan berkembang dengan cara melakukan proses penguraian lebih lanjut untuk makanannya. Proses ini berlangsung sekitar 7 hari dan akan terlihat adanya maggot pada tumbuh pada media dan siap untuk dipanen.

### **Pemanenan Maggot**

Setelah masa pemeliharaan sekitar 7 hari, pemanenan maggot dilakukan untuk masing-masing media BIS fermentasi. Pemanenan dilakukan dengan cara membongkar media dan memisahkan maggot dari media yang lembab menggunakan alat pinset. Selanjutnya maggot yang telah terkumpul dibilas dengan air bersih beberapa kali untuk memisahkan kotoran media yang menempel kemudian ditiriskan. Hasil panen maggot masing-masing media ditimbang bobotnya.

### **Analisa Proksimat**

Analisa proksimat dilakukan untuk mengetahui kandungan nutrisi maggot dari setiap media perlakuan. Sampel maggot masing-masing media dikeringkan dan dihaluskan. Analisa dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan dengan metode AOAC.

### **Parameter Pengamatan dan Analisa Data**

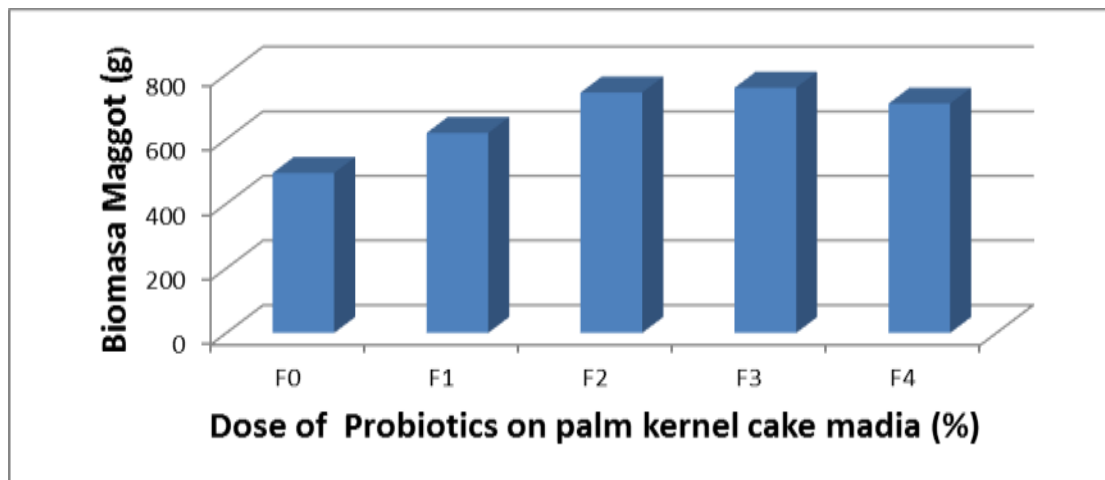
Parameter pengamatan meliputi biomassa maggot (gram), Variasi panjang rata-rata maggot (cm), Sifat nutrisi yaitu: Kandungan air, Protein, Lemak, Karbohidrat, Serat, dan Abu. Respon ikan terhadap pakan maggot segar yang dilihat dari lama waktu ikan mengkonsumsi pakan dan jumlah konsumsi per hari. Data masing-masing parameter yang diamati disajikan dalam tabel dan grafik, selanjutnya dianalisis dengan uji F, apabila menunjukkan perbedaan yang nyata dimana  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka dilanjutkan dengan uji BNT (beda nyata terkecil).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Bobot Biomassa (kg)**

Produksi maggot dari kultur secara masal dilakukan dengan cara penebaran telur pada media yang telah disiapkan. Berdasarkan hasil penggunaan media bungkil inti sawit yang difermentasi dengan pemberian probiotik dengan dosis yang berbeda menghasilkan rata-rata biomassa maggot yang berbeda-beda

setelah pemeliharaan selama 7 hari. Biomasa maggot yang dihasilkan dari media berkisar 496- 759 gram. Perlakuan F0 (tanpa penambahan probiotik) menghasilkan biomasa yang terendah (496gram) dan biomasa tertinggi pada perlakuan F3 (penambahan probiotik 3%). Penambahan probiotik pada air yang digunakan pada pencampuran bungkil inti sawit sebagai media berpengaruh terhadap produksi biomasa larva maggot. Makin besar dosis makin besar biomasa yang dihasilkan, kecuali pada F4 (penambahan probiotik 4%) biomasa berkurang (Gambar 1). Hasil pengujian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata hasil biomassa maggot pada media fermentasi dengan probiotik dan non fermentasi. Sedangkan pada perlakuan fermentasi, F1 berbeda nyata dengan F2 dan F3.



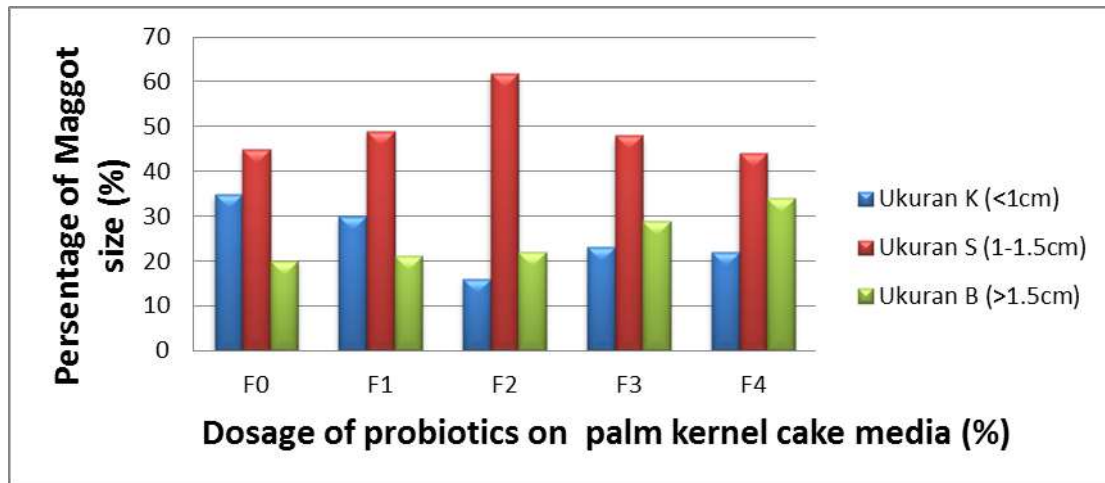
Gambar 1. Produksi Biomasa Larva Maggot Pada Berbagai Media Fermentasi BIS

Hasil penelitian dari beberapa peneliti sebelumnya yang menggunakan media bungkil inti sawit menunjukkan bahwa biomasa yang dihasilkan dari penelitian ini hasilnya jauh lebih tinggi. Silmina dkk. (2011) pada kutur secara alami menghasilkan biomasa 25-50gram; Fahmi dkk. (2010) 1kg/3kg media BIS; Hartami dkk. (2015) memperoleh densitas 1.21 ekor larva maggot/cm<sup>3</sup> dengan bobot rata-rata 150gram, pada media lain yaitu bungkil kelapa 2kg penelitian Katayane dkk. (2014) menghasilkan berat segar maggot 93.42 gram melalui penebaran telur 0.45 gram.

Tomberlin et al. (2002) menyatakan bahwa untuk menunjang proses biokonversi larva *Hermetia illucens* ini membutuhkan media yang kadar bahan organik yang tinggi. Selanjutnya Oliver (2000) menyatakan bahwa larva ini mempunyai sifat karakteristik dimana bila nutrient media berkurang atau tidak mencukupi maka fase larva akan mencapai 4 bulan tetapi bila nutrient cukup fase larva hanya mencapai 2 minggu. Dalam penelitian ini larva maggot dipanen dalam jangka waktu 10 hari setelah penebaran telur. Pemanenan lebih cepat ini karena media BIS sudah mengalami fermentasi awal sehingga pada saat telur menetas, secara langsung sudah tersedia nutrient untuk larva.

### Ukuran Panjang Rata-rata Maggot (cm)

Larva maggot yang dihasilkan ukuran panjangnya bervariasi dan dibagi dalam 3 ukuran yang berbeda yaitu ukuran kecil (<1cm), ukuran sedang (1-1.5cm), dan ukuran besar (>1.5cm). Pemisahan berdasarkan ukuran tersebut dilakukan setelah dipanen secara total dibilas dan ditimbang bobotnya. Hasilnya menunjukkan bahwa larva yang berukuran sedang (1-1.5cm) merupakan biomasa dengan persentase tertinggi (38-60%) dibandingkan dengan ukuran lainnya pada semua media perlakuan, ukuran kecil dengan persentase 17-29% dan ukuran besar 19-34% (Gambar 2).



Gambar 2. Persentase Ukuran Panjang Larva Maggot Pada Media Perlakuan BIS

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan maggot adalah kondisi media dan lingkungan tempat hidup yang merupakan makanan yang tersedia melalui proses penguraian (Susanto, 2002). Kemampuan media menyediakan makanan dapat memengaruhi kecepatan pertumbuhan baik bobot maupun panjang. Fahmi (2010) menyatakan bahwa larva maggot berbentuk elips dengan warna kekuningan dan kehitaman pada bagian kepala, akan mencapai ukuran panjang 2cm pada umur 10 hari setelah menetas dan ukuran maksimumnya 2.5cm. Pada ukuran ini larva dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan yang dapat disesuaikan dengan ukuran lebar mulut larva atau benih ikan. Hasil penelitian Hartami dkk. (2015) menghasilkan ukuran yang lebih rendah yaitu 0.9-1.0cm pada berbagai media tumbuh, sedangkan Bokau dan Witoko (2016) ukuran yang dihasilkan 1-2.5cm pada media BIS yang dikultur secara alami.

### Sifat Nutrisi Maggot

Analisa proksimat larva maggot pada penelitian ini menggunakan sampel dari 3 ukuran panjang berbeda dengan parameter kandungan protein, lemak dan serat kasar. Hasil analisis menunjukkan masing-masing ukuran memiliki nilai parameter nutrisi yang baik untuk kebutuhan sebagai pakan ikan. Maggot yang berukuran kecil (<1cm) mengandung kadar protein yang lebih tinggi (50.58%) dibandingkan dengan ukuran sedang (1-1.5cm) 48.67% dan ukuran besar (>1.5cm) 48.58%. Kadar lemak dan serat kasar sangat rendah masing-masing 2.12-2.76% dan 6.51-8.10% (Tabel 1). Pada penelitian sebelumnya dengan sistem kultur secara alami dari masing-masing media BIS fermentasi menghasilkan maggot dengan kadar protein tertinggi pada dosis probiotik % yaitu mencapai 52% (Bokau dan Witoko, 2016).

Tabel 1. Hasil Analisa Proksimat Berdasarkan Ukuran Larva Maggot

No	Ukuran Panjang Maggot (cm)	Kandungan Nutrisi (%)		
		Protein	Lemak	Serat
1	Ukuran Kecil (<1cm)	50.58	2.12	7.41
2	Ukuran Sedang (1-1.5cm)	48.67	2.34	8.10
3	Ukuran Besar (>1.5cm)	48.58	2.76	6.51

Kandungan protein larva maggot oleh beberapa peneliti sebelumnya menunjukkan nilai yang berbeda-beda tanpa melihat ukuran, perbedaan nilai nutrisinya dipengaruhi oleh jenis media (limbah) yang digunakan (Fahmi dkk., 2010; Katayane dkk., 2014; Hartami dkk., 2015). Pada media bungkil inti sawit juga dihasilkan nutrisi yang berbeda, Newton dkk. (2009) 43.2%, Fahmi dkk. (2010) 45%; Rachmawati (2010) 44.01%, bahkan Fahmi dan Subamia (2007) memperoleh 32.31-60.2% protein. Penggunaan bungkil inti sawit yang

difermentasi menggunakan probiotik dapat meningkatkan nilai nutrisi larva maggot yang dipanen. Protein yang terkandung dalam larva maggot berasal dari media tumbuh bungkil inti sawit dengan kadar protein 16-17% dan serat kasar 13-15%.

### Respon Ikan Terhadap Pakan Maggot

Respon ikan terhadap pemberian pakan segar berupa maggot segar dibandingkan dengan pemberian pakan buatan (pellet) pada akuarium dan bak semen menggunakan ikan uji yaitu ikan nila berukuran 10-12cm. Pemberian pakan secara ad libitum (sekenyangnya) dengan frekuensi pemberian 3 kali sehari yaitu pagi, siang dan sore hari (Tabel 3). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pakan segar larva maggot direspon ikan nila dengan baik.

Tabel 3. Rata-rata Konsumsi Pakan (gram) Ikan Nila Dengan Pemberian Maggot Segar dan Pakan Buatan (pellet).

Jenis Pakan	Bak Pemeliharaan	Waktu Pemberian			Total Konsumsi (gram/hari)
		Pagi (gr)	Siang (gr)	Sore (gr)	
Maggot Segar	Akuarium 1	10	5.5	6.5	23
	Akuarium 2	13	5.5	8.5	27
	Bak Semen	49	44.0	50	143
Pakan Buatan	Akuarium 1	4	3	2	9
	Akuarium 2	3	2	2	7
	Bak Semen	58	55	60	173

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan BIS dapat dimanfaatkan sebagai media biokonversi untuk produksi larva maggot secara massal. Penggunaan probiotik untuk optimalisasi proses fermentasi media BIS dapat meningkatkan produksi biomasa maggot dan sifat nutrisinya Larva maggot dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan dengan kandungan protein 48.67-50.58% untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ikan dan sangat direspon ikan dalam pemberian sebagai pakan segar.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Politeknik Negeri Lampung dengan pendanaan DIPA Tahun Anggaran 2018, No : 758.17/PL15.8/PP/2018.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bokau, R.J.M. and T.P Basuki 2017. Bokau, R J M and T P Basuki 2017 *Utilization of Maggot (Larva Hermetia illucens) from The Process of Bioconversion of Palm Kernel Cake as Additional Feed for Growth of Catfish*. Proceeding of International Conference of Aquaculture Indonesia. Solo, Indonesia, October 27-28, 2017.
- Bokau, R.J.M and P. Witoko. *Optimalization of Bioconversion Proses of Palm Kernel Cake for Production Maggot Hermetia illucens as A Source of Animal Protein in Fish Farming*. Jour. Of Aquacultura Indonesiana 18 (1): 20-25.
- Fahmi, M.R., S. Hem, dan I.W Subamia. 2010. Potensi Maggot Sebagai Salah Satu Sumber Protein Pakan Ikan. Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII
- Fahmi, M.R. 2015. Optimalisasi Proses Biokonversi Dengan Menggunakan Mini-Larva Hermetia illucens Untuk Memenuhi Kebutuhan Pakan Ikan. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia, Vol. 1 nomor 1: hal 139-144.

- Hartami, P., S.R Rizki, Erlangga. 2015. Tingkat Densitas Populasi Maggot Pada Media Yang Berbeda. Berkala Perikanan Terubuk, Vol 43 nomor 2: 14-24.
- Katayane, A., B. Bagau, F.R Wolayan, M.R Imbar. 2014. Produksi dan Kandungan Protein Maggot (*Hermetia illucens*) Dengan Menggunakan Media Tumbuh Berbeda. Jurnal Zootek, Volume 34 (edisi khusus): 27-36.
- Malmqvist, B., Peter H, and Darius Strasevicius. 2004. Testing Hypotheses On Egg Number and Size In Black Flies (Diptera: Simuliidae). Journal Of Vector Ecology 29 (2): 248-256.
- Rachmawati. 2010. Sejarah Kehidupan *Hermetia illucens* (Linnaeus)(Diptera: Stratiomyidae) Pada Bungkil Kelapa Sawit. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Rana, K.M.S., A.M Salam, Hashem, S., and Md.A. Islam. 2015. Development of Black Soldier Fly Larvae Production Technique As An Alternate Fish Feed. Intenational Journal of Researchin Fisheries and Aquaculture, 5 (1): 41-47.
- Silmina, D., G. Edriani, M. Putri. 2011. Efektifitas Berbagai Media Budidaya , Terhadap Pertumbuhan Maggot *Hermetia illucens*. IPB Bogor.
- IRD (Institut Research and Development). 2004. *Prospective Work Result and Plans for Feature Programme of Bioconversion Processing By Product from Agri Industries in Indonesia and their Vabrication via Aquaculture: Application with Palm Kernel Meal*. Annual Report (Unpublished report)
- Newton, L.C., D.C. Sheppard, D.W. Watson, G.J Burtle, C.R Dove, J.K. Tomberlin, and E.E.Thelen. 2005. *The Black Soldier Fly, Hermetia illucens, as a Manure Manajement/Resource Recovery Tool*. State in Science, Animal Menure and Waste Management.
- Oliver, P. 2000. Larval Bio-converction. *Electronic Forum on Area-Wide Integration of Specialized Crop and Livestock Production. Livestock Environment and Development (LEAD) Initiative*. [http://lead.virtualcentre.org/en/ele/awi\\_2004/particip/oliver](http://lead.virtualcentre.org/en/ele/awi_2004/particip/oliver). (8 Oktober 2012).
- Tomberlin, JK., Sheppard D.C., and Joyce J.A. 2002. *Selected Life History Traits of Black Soldier Fly Rear On Three Artificial Diets*. Jur. Ento Sci.37: (4): 345-352.
- Warburton, K and Hallman, V. 2002. *Processing of Organic Material By The Soldier Fly, Hermetia illucens*. Peter Core, p. 115.<end