

**PENGARUH BERBAGAI MEDIA TERHADAP MORFOLOGI (WARNA, PANJANG, LEBAR),  
PRODUKSI PER EKOR, SEGAR DAN BAHAN KERING MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY***

*Effect of Various Media on Morphology (Color, Length, Width), Production Per Tail, Fresh, and Dry  
Maggot Black Soldier Fly*

**Ratu Haulah Kholillah Yusuf<sup>1\*</sup>, Farida Fathul<sup>1</sup>, Rudy Sutrisna<sup>1</sup>, Liman Liman<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Departement of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung*

\*E-mail: ratu.haulah123@gmail.com

**ABSTRACT**

This study aims to determine the effect of using different growing media on maggot black soldier fly (BSF) on the morphology (color, length, width) of production per head, fresh and dry matter. This research was conducted in May-June, in Karang Anyar Village, Jati Mulyo District, Bandar Lampung. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of 6 treatments and 3 replications. The treatments were P1: rice bran 2 kg BK + 1 g BSF egg; P2: palm cake 2 kg BK + 1 g BSF egg; P3: 2 kg of tofu dregs + 1 g of BSF egg; P4: onggok 2 kg BK + 1 g BSF egg; P5: carrots are not suitable for consumption 2 kg BK + 1 g BSF egg; and P6 : fish waste 2 kg BK + 1 g BSF egg. The observed variables included morphology (color, length, width), production per head, fresh production and maggot dry matter production. The data obtained were by using Analysis of Variance (ANOVA) and continued with Duncan's multiple range test (DMRT). The results showed a very significant effect on the length, width, production per head, fresh production and dry matter production of maggot ( $P < 0.01$ ). Tofu dregs growing medium (P3) gave the best effect ( $P < 0.05$ ) on production per head, fresh production, and maggot dry matter production.

**Keywords:** Maggot, maggot morphology, production per head, fresh and dry matter

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media tumbuh berbeda pada maggot *black soldier fly* (BSF) terhadap morfologi (warna, panjang, lebar) produksi per ekor, segar dan bahan kering. Penelitian ini dilaksanakan pada Mei—Juni, di Kelurahan Karang Anyar, Kecamatan Jati Mulyo, Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu P1: dedak padi 2 kg BK + 1 g telur BSF; P2: bungkil sawit 2 kg BK + 1 g telur BSF; P3: ampas tahu 2 kg BK + 1 g telur BSF; P4: onggok 2 kg BK + 1 g telur BSF; P5 : wortel tidak layak konsumsi 2 kg BK + 1 g telur BSF; dan P6: limbah ikan 2 kg BK + 1 g telur BSF. Peubah yang diamati meliputi morfologi (warna, panjang, lebar), produksi per ekor, produksi segar dan produksi bahan kering maggot. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda *duncan's multiple range test* (DMRT). Hasil penelitian penggunaan media tumbuh memberikan pengaruh sangat nyata terhadap panjang, lebar, produksi per ekor, produksi segar dan produksi bahan kering maggot ( $P < 0,01$ ). Media tumbuh ampas tahu (P3) memberikan pengaruh terbaik ( $P < 0,05$ ) terhadap produksi per ekor, produksi segar, dan produksi bahan kering maggot.

**Kata kunci:** Maggot, morfologi maggot, produksi per ekor, segar dan bahan kering

**PENDAHULUAN**

Industri peternakan merupakan salah satu sektor usaha strategis sebagai penyumbang ketersediaan pangan di Indonesia, namun biaya produksinya sebagian besar dialokasikan untuk keperluan pakan ternak hingga 60—70%. Pakan adalah sesuatu yang dapat dimakan oleh ternak, tidak mempengaruhi kesehatan serta, memiliki manfaat untuk pertumbuhan. Salah satu nutrisi penting yang harus diperhatikan di dalam pakan adalah protein. Namun, bahan pakan sumber protein biasanya memiliki harga yang relatif mahal sehingga, akan berdampak pada usaha peternakan utamanya usaha skala menengah kebawah. Peningkatan harga bahan sumber protein disertai dengan ancaman ketahanan pakan ternak, diantara tingginya populasi manusia, serta meningkatnya permintaan produk hasil ternak. Semakin tinggi harga bahan pakan sumber

protein tentu menjadi perhatian lebih karena biaya pakan merupakan komponen penting dalam menunjang suatu perkembangan usaha, agar tetap stabil. Oleh sebab itu, solusi yang dapat dilakukan untuk menekan biaya produksi pakan, yaitu dengan melakukan riset untuk menghasilkan pakan yang lebih ekonomis seperti mencoba mengkulturkan pakan alternatif alami, dengan penggunaan larva maggot BSF.

Maggot atau larva dari lalat tentara hitam *black soldier fly* merupakan salah satu serangga yang sedang banyak dipelajari karakteristik serta kandungan nutrisinya. Maggot BSF merupakan alternatif pakan tinggi protein yang baik bagi ternak, dengan kandungan protein mencapai 40-50% (Bosch *et al.*, 2014). Van Huis (2013) menyebutkan bahwa protein yang berasal dari insekta berperan penting secara alamiah karena memiliki nilai ekonomis, bersifat ramah lingkungan, serta memiliki potensi berkelanjutan. Ditinjau dari segi budidaya, kemampuan maggot BSF sangatlah unik karena dapat mengurai sampah organik menjadi material nutrisi. Akan tetapi maggot BSF sebagai pakan belum memiliki standar khusus dalam penggunaan media tumbuh untuk menghasilkan larva maggot BSF yang optimal, sehingga perlu untuk dilakukan penelitian mendasar mengenai budidaya maggot berdasarkan rentang jenis media tumbuh yang dapat digunakan.

Media tumbuh maggot BSF dapat mempengaruhi kualitas maggot BSF yang dihasilkan. Sebab, menurut Hem *et al* (2008) kualitas dan kuantitas substrat yang baik akan menghasilkan maggot BSF yang baik, karena media berkualitas mampu menyediakan gizi yang cukup yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan larva yang dihasilkan. Budidaya maggot BSF dapat dilakukan dengan menggunakan jenis media yang mengandung bahan organik berbasis limbah ataupun hasil samping kegiatan agroindustri yang masih mengandung nilai nutrisi seperti, dedak padi dan onggok basah sebagai pakan sumber energi, bungkil sawit dan ampas tahu sebagai sumber protein nabati, kemudian limbah ikan sebagai pakan sumber protein hewani.

Penggunaan jenis media berbeda sebagai media tumbuh maggot BSF berfungsi untuk mengetahui pengaruhnya terhadap produktivitas maggot BSF yang diperoleh. Selain itu dapat mengurangi pencemaran lingkungan serta menciptakan peternakan minim media yang optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan larva, untuk itu perlu diketahui jenis media tumbuh yang efektif bagi maggot BSF yang akan dihasilkan sebagai alternatif pakan sumber protein.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan media berbeda terhadap morfologi (warna, panjang, lebar), produksi per ekor, segar dan bahan kering maggot *black soldier fly* yang dihasilkan. Kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai hasil dari produksi maggot BSF menggunakan jenis media berbeda yang dapat digunakan.

## **MATERI DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan pada Mei sampai dengan Juni 2022. Pemeliharaan hingga panen dilakukan di lahan biopond pemeliharaan maggot BSF yang bertempat di Desa Karang Anyar, Kecamatan Jati Mulyo, Bandar Lampung. Pengamatan dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

### **MATERI**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian, 6 unit nampan, plastik terpal kolam, meteran, batu bata, gunting, penggaris, timbangan analitik semi mikro (0,0001 g), golok, oven innotech, 18 unit cawan petri, Loyang oven, 1 unit saringan diameter jaring (3 mm), kawat nyamuk, tisu, spidol permanen, plastik bening, kertas label, sendok, 18 kertas map kopi, 2 unit kain lap, alat tulis, gunting, kertas HVS, penggaris, dan kamera.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah dedak padi dari pabrik penggilingan padi di Karang Anyar, onggok basah dari peternak sapi di jalan Urip Sumohardjo, ampas tahu dari tempat pembuatan tahu di Gunung Sulah, molases dari Tanjung Bintang, bungkil kelapa sawit dan telur maggot BSF umur 3 hari dari tempat budidaya maggot di Karang anyar, wortel tidak layak konsumsi dan limbah ikan diperoleh dari Pasar Jatimulyo, masako dan yakult dari toko klontong, dan air sumur.

### **METODE**

#### **Rancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental pada pengukuran morfologi (panjang, lebar), produksi per ekor, segar dan kering dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sedangkan pada pengukuran warna menggunakan analisis deskriptif. Terdiri dari 6 perlakuan dan 3 ulangan sehingga berjumlah 18 satuan unit percobaan. Adapun rancangan perlakuan yang digunakan sebagai berikut:

P1 : Dedak padi 2 kg BK + 1 g telur BSF;  
P2 : Bungkil sawit 2 kg BK + 1 g telur BSF;  
P3 : Ampas tahu 2 kg BK + 1 g telur BSF;  
P4 : Onggok basah 2 kg BK + 1 g telur BSF;  
P5 : Wortel tidak layak konsumsi 2 kg BK + 1 g telur BSF;  
P6 : Limbah ikan 2 kg BK + 1 g Telur BSF.

### **Rancangan Peubah**

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu morfologi (warna, panjang, lebar), produksi per ekor, produksi segar, dan bahan kering.

#### **1. Morfologi maggot BSF**

##### **a. Warna**

Dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 7 ekor (pojok kanan atas, tengah atas, pojok kiri atas, pojok kanan bawah, tengah bawah, pojok kiri bawah, tengah), diambil dari setiap unit percobaan, kemudian susun maggot pada kertas halus kasar sesuai kode nomor media, kemudian amati perbedaan warna maggot.

##### **b. Panjang dan lebar maggot BSF**

Dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 7 ekor maggot secara acak, kemudian meletakkan pada kertas halus kasar sesuai kode media yang digunakan, lalu ukur dengan penggaris menggunakan satuan centimeter (cm).

#### **2. Produksi per Ekor Maggot BSF**

Untuk mengetahui produksi per ekor. Dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 7 ekor maggot dari masing-masing unit percobaan, kemudian bobot maggot satu persatu menggunakan timbangan analitik semi mikro (0,0001 g).

#### **3. Produksi Berdasarkan Berat Segar**

Untuk menghitung berat timbang produksi segar. Dilakukan dengan menimbang keseluruhan maggot hasil panen pada masing-masing unit percobaan menggunakan timbangan analitik.

#### **4. Produksi Berat Kering**

Analisis kadar air dilakukan pada sampel yang telah dikategorikan kering dan telah ditimbang hasil bahan segarnya.

### **Prosedur pelaksanaan penelitian**

Prosedur penelitian diawali dengan menyiapkan telur larva maggot umur 3 hari, kemudian mempersiapkan media tumbuh maggot dan menghitung kebutuhan media yang akan digunakan untuk penetasan telur maggot hingga akhir pemeliharaan.

#### **1. Persiapan Media Hidup Maggot**

Biopond pemeliharaan berukuran (100 cm x 60 cm x 12 cm). Sebanyak 18 buah petak masing-masing diisi dengan perlakuan berdasarkan 2 kg BK bahan media dan ditambah 1,5% probiotik (2 liter air + 500 ml molases + 1 yakult (65 ml) + 1 sachet masako).

#### **2. Penetasan Telur Maggot Dalam Media**

Telur larva maggot BSF ditambahkan sebanyak 1 g (setiap biopond), selanjutnya diletakkan diatas media dengan alas tisu. Kemudian mengamati pertumbuhan dan perkembangan maggot untuk memastikan bahwa telur-telur tersebut telah menetas. Pemberian media dilakukan sebanyak 4 kali, setiap kelipatan 4 hari dilakukan penambahan media yaitu dihari ke 0, 4, 8, dan 12. Jumlah banyaknya pemberian:

a. Dedak padi	: 0,522 kg
b. Bungkil sawit	: 0,515 kg
c. Ampas tahu	: 4,090 kg
d. Onggok basah	: 2,102 kg
e. Wortel tidak layak konsumsi	: 5,902 kg
f. Limbah ikan	: 2,220 kg

#### **3. Pemanenan Maggot**

Maggot BSF dilakukan pemanenan di hari ke-15 . Pemanenan maggot dilakukan dengan cara membuat gunungan pada media untuk memisahkan antara maggot dan media, selanjutnya, kurangi media

sedikit demi sedikit, dan melakukan penyaringan dengan menggunakan saringan untuk membersihkan maggot dari media. Setelah maggot benar-benar bersih, masukkan kedalam kantong plastik yang telah diberi label, dan timbang bobot segarnya.

#### 4. Analisis

Pengukuran nilai analisis dilakukan setelah maggot di keringkan dalam oven dengan temperatur 60 derajat celsius sampai beratnya konstan, kemudian dihitung hasil timbang bahan keringnya.

#### Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 5%, apabila dari hasil analisis varian menunjukkan hasil yang nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan atau *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).







### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### PENGARUH PERLAKUAN MEDIA TUMBUH BERBEDA TERHADAP MORFOLOGI MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY*

##### Warna

Pengamatan morfologi merupakan pengamatan bentuk bagian luar tubuh suatu organisme, dengan cara mengamati bentuk fisik bagian larva maggot BSF yang meliputi (warna, panjang, dan lebar) untuk mengetahui pengaruh efektifitas penggunaan media tumbuh berbeda pada maggot BSF yang dihasilkan. Hasil pengaruh media berdasarkan pengamatan morfologi terhadap warna tubuh maggot BSF pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Warna tubuh maggot BSF

Perlakuan	Warna Maggot	Penyebab
P1		Putih kekuningan Lemak kasar tinggi
P2		Putih kuning kecokelatan Xantofil
P3		Putih kecokelatan Lesitin
P4		Putih kuning kecokelatan Polifenol yang teroksidasi
P5		Putih kuning kemerahan Betakaroten
P6		Kuning kecokelatan Astaxanthin

Keterangan:

Hasil pengamatan warna tubuh maggot BSF setiap perlakuan media menunjukkan hasil warna berbeda.

P1: Dedak padi 2 kg BK + 1 g telur BSF;

P2: Bungkil sawit 2 kg BK + 1 g telur BSF;

P3: Ampas tahu 2 kg BK + 1 g telur BSF;

P4: Onggok 2 kg BK + 1 g telur BSF;

P5: Wortel tidak layak konsumsi 2 kg BK + 1 gr telur BSF;

P6: Limbah ikan 2 kg BK + 1 g telur BSF

Berdasarkan pengamatan morfologi terhadap warna tubuh maggot masing-masing media menunjukkan warna yang bervariasi. Hal ini diduga adanya pengaruh dari perlakuan media yang diberikan, sehingga mempengaruhi pigmentasi warna tubuh maggot BSF yang di hasilkan. Pernyataan tersebut sesuai dengan Prasetyo dan Kataren (2015) bahwa warna tubuh hewan berkaitan dengan sel pigmen yang berada di dalam tubuh hewan, hal ini dapat terjadi karena dipengaruhi oleh adanya kandungan zat pigmen (pewarna alami) seperti karotenoid atau sejenis  $\beta$ -karoten dan xantofil pada makanan, kemudian disintesis oleh tubuh hewan yang mengonsumsinya.

Warna tubuh maggot BSF pada perlakuan (P1) menggunakan media dedak padi, dihasilkan tubuh berwarna putih kekuningan. Tingginya kandungan lemak kasar pada dedak padi diduga menjadi faktor penyebab warna tubuh maggot BSF menjadi kekuningan. Hasil analisa media yang dilakukan Erwanto *et al.* (2022) diketahui nilai lemak kasar pada dedak padi yakni, (8,3%). Menurut Murtidjo (1987) lemak kasar terdiri dari asam lemak, sterol, digliserida, fosfolipid, vitamin larut lemak (A, D, E dan K), glikolipid, klorofil, xantofil, terpenoid, karoten dan senyawa lainnya. Sejalan dengan Rubiati (2021) menyatakan bahwa dedak padi mengandung komponen bioaktif pewarna alami sejenis karotenoid ( $\alpha$ -karoten,  $\beta$ -karoten, lutein, dan likopen).

Menurut Roadjanakamolson dan Suntomsuk (2010) dedak padi memiliki kandungan  $\beta$ -karoten sebesar 0,26 g/kg. Adanya zat  $\beta$ -karoten dalam pakan maggot diduga akan memberikan efek pewarnaan secara alami sehingga, semakin tinggi maggot BSF mengosumsi beta karoten maka, semakin tinggi tingkat

intensitas warna kuning yang dihasilkan.

Warna tubuh maggot BSF pada perlakuan (P2) menggunakan media bungkil sawit, dihasilkan tubuh berwarna putih kuning kecokelatan. Hal ini diduga karena adanya pengaruh dari perlakuan media yang diberikan, memiliki senyawa zat pewarna alami sejenis karotenoid pada bungkil kelapa sawit yaitu xantofil yang terdiri dari lutein dan zeaxanthin. Xantofil adalah zat warna yang dapat menghasilkan warna kuning kecokelatan (Azis et, al., 2008). Sejalan dengan Pranata (2017) bahwa bungkil sawit mengandung pigmen karotenoid terutama xantofil. Xantofil merupakan zat pewarna alami yang dapat menghasilkan efek warna kuning kecokelatan. Hal ini terjadi karena adanya proses penyerapan senyawa karatenoid dalam sel jaringan tubuh hewan, sehingga akan mempengaruhi kromatofor dalam lapisan epidermis. Evan (1993). Dengan begitu semakin tinggi konsumsi media bungkil sawit dengan senyawa karotennya, maka maggot BSF yang dihasilkan akan semakin cokelat.

Tubuh maggot BSF pada perlakuan P3 menggunakan media ampas tahu menghasilkan warna putih kecokelatan. Hal ini diduga karena media yang digunakan memiliki kandungan pigmen pewarna alami yang berasal dari kedelai yakni sejenis lesitin. Lesitin merupakan emulsifier dari ekstrak kedelai yang secara fisik berwarna cokelat gelap, sehingga warna gelap pada maggot tersebut diduga dipengaruhi oleh adanya kandungan lesitin dalam media yang dikonsumsi. Sejalan dengan Apriantono (2009) bahwa kacang-kacangan memiliki karakteristik berwarna kecokelatan, yang berasal dari kandungan pigmen yang terkandung di dalamnya, dan mempengaruhi produk yang dihasilkan.

Tubuh maggot BSF pada perlakuan (P4) menggunakan onggok basah menghasilkan pigmen warna tubuh yaitu putih kuning kecokelatan. Warna kuning pada umumnya memang dimiliki oleh larva maggot BSF muda, akan tetapi efek warna kecokelatan diduga muncul karena adanya pengaruh dari senyawa pewarna alami dari media maggot BSF. Faktor tersebut diduga berasal dari senyawa polifenol dalam substrat yang teroksidasi oleh enzim fenolase. Hal ini selaras dengan pendapat Mardiah (1996) bahwa pembentukan warna cokelat dapat dipicu oleh adanya reaksi oksidasi yang dikatalisis oleh enzim fenol oksidase. Kedua enzim ini dapat mengkatalis oksidasi senyawa fenol menjadi quinon dan selanjutnya akan dipolimerasi menjadi pigmen melaniadin yang memiliki karakteristik berwarna kecokelatan.

Maggot BSF pada perlakuan (P5) menggunakan wortel layak konsumsi menghasilkan warna tubuh putih kuning kemerahan. Pigmen warna yang menunjukkan kemerahan pada bagian abdomen larva diduga berasal dari peranan kandungan  $\beta$ -karoten dalam wortel. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gull *et al.* (2015) bahwa adanya kandungan  $\beta$ -karoten didalam sayuran seperti wortel atau buah, yang memiliki senyawa karotenoid akan memberikan efek pewarnaan seperti warna kuning, oranye, hingga warna kemerahan yang timbul secara alami. Hal ini sesuai dengan penelitian Evan (1993) bahwa penyerapan senyawa karatenoid dalam sel jaringan tubuh hewan akan mempengaruhi kromatofor dalam lapisan epidermis sehingga diketahui akan memungkinkan terjadinya perubahan warna secara alami, hal ini dikarenakan kandungan astaxhantin pada karatenoid dapat meningkatkan warna merah pada *eritrofor* sehingga menimbulkan efek warna kemerahan pada abdomen tubuh sebagai organisme hewan yang mengonsumsinya. Dengan begitu, semakin tinggi konsumsi  $\beta$ -karoten pada maggot maka, semakin pekat warna merah yang timbul dari maggot BSF yang dihasilkan.

Maggot BSF pada perlakuan (P6) limbah ikan menghasilkan warna tubuh kuning kecokelatan. Hal ini diduga pada media limbah ikan memiliki kandungan karotenoid sejenis *astaxanthin*. Menurut Mainassy (2017), karotenoid juga terdapat pada hewan yang berperan penting sebagai pemberi warna alami seperti pada bulu burung, ikan, udang, serangga, dan beberapa hewan invertebrata lainnya. Kandungan senyawa karatenoid dalam sel jaringan tubuh diduga dapat mempengaruhi kromatofor dalam lapisan epidermis untuk menghasilkan warna secara alami. Dengan begitu dapat disimpulkan bahwa warna tubuh maggot BSF dapat dipengaruhi media yang di konsumsi. Semakin tinggi jumlah karotenoid dalam media pakan yang di konsumsi maka, semakin tinggi tingkat intensitas warna yang ditunjukkan semakin jelas.

### **Panjang dan Lebar Maggot *Black Soldier Fly***

Pengukuran morfologi terhadap morfometri (panjang dan lebar tubuh) merupakan tanda bahwa larva maggot BSF mengalami pertumbuhan. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa penggunaan media tumbuh berbeda dapat memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap ukuran panjang dan lebar tubuh maggot BSF yang dihasilkan. Hasil pengaruh media berdasarkan pengamatan morfologi terhadap panjang dan lebar tubuh maggot BSF pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3.

Berdasarkan Tabel 3 di atas pada pengamatan morfologi bagian tubuh luar terhadap hasil pengukuran morfometri panjang dan lebar tubuh maggot BSF menggunakan perlakuan media tumbuh berbeda menunjukkan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Rata-rata pengukuran morfologi terhadap morfometri panjang dan lebar tubuh maggot BSF setiap perlakuan yaitu P1, P2, P3, P4, P5, dan P6, memiliki rentang nilai pengukuran dengan panjang tubuh perekor antara (0,76—1,97 cm/ekor) dengan lebar

tubuh (0,21—0,50 cm/ekor). Nilai pengukuran panjang dan lebar tubuh tertinggi diperoleh dari maggot BSF pada perlakuan P6 menggunakan limbah ikan dengan rata-rata 1,97±0,13 dan 0,50±0,01. Sedangkan pengukuran rata-rata terendah diperoleh dari maggot BSF pada perlakuan P4 menggunakan media onggok yakni, panjang 0,76±0,08 dan lebar 0,21±0,00.

Tabel 2. Panjang maggot *black soldier fly* per ekor

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	U1	U2	U3	
	------(cm)-----			
P1	1,40	1,61	1,56	1,52±0,11 <sup>c</sup>
P2	1,34	1,34	1,41	1,37±0,04 <sup>b</sup>
P3	1,57	1,73	-	1,65±0,11 <sup>cd</sup>
P4	0,69	0,76	0,84	0,76±0,08 <sup>a</sup>
P5	1,74	1,76	1,74	1,75±0,01 <sup>de</sup>
P6	1,89	1,93	-	1,91±0,13 <sup>e</sup>

Keterangan:

Rata-rata dengan *superscript* huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil perbedaan nyata (P<0,05).

- P1 : Dedak padi 2 kg BK + 1 g telur BSF;
- P2 : Bungkil sawit 2 kg BK + 1 g telur BSF;
- P3 : Ampas tahu 2 kg BK + 1 g telur BSF;
- P4 : Onggok basah 2 kg BK + 1 g telur BSF;
- P5 : Wortel tidak layak konsumsi 2 kg BK + 1 g telur BSF;
- P6 : Limbah ikan 2 kg BK + 1 g telur BSF.

Tabel 3. Lebar maggot *black soldier fly* per ekor

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	U1	U2	U3	
	------(cm)-----			
P1	0,39	0,41	0,41	0,40±0,02 <sup>bc</sup>
P2	0,39	0,39	0,39	0,39±0,00 <sup>b</sup>
P3	0,46	0,47	0,54	0,49±0,05 <sup>e</sup>
P4	0,21	0,21	0,21	0,21±0,00 <sup>a</sup>
P5	0,41	0,43	0,43	0,42±0,01 <sup>cd</sup>
P6	0,49	0,50	0,51	0,50±0,01 <sup>e</sup>

Keterangan:

Rata-rata dengan *superscript* huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil perbedaan nyata (P<0,05).

- P1 : Dedak padi 2 kg BK + 1 g telur BSF;
- P2 : Bungkil sawit 2 kg BK + 1 g telur BSF;
- P3 : Ampas tahu 2 kg BK + 1 g telur BSF;
- P4 : Onggok basah 2 kg BK + 1 g telur BSF;
- P5 : Wortel tidak layak konsumsi 2 kg BK + 1 g telur BSF;
- P6 : Limbah ikan 2 kg BK + 1 g telur BSF.

Perbedaan hasil pengukuran dapat terjadi, diduga karena tidak semua perlakuan penggunaan media sesuai dengan habitat hidup maggot BSF serta media yang digunakan sebagai substrat makanan belum mampu menunjang pertumbuhan dan perkembangan pada fase larva. Selaras dengan pernyataan Hem *et al.* (2008) bahwa pada umumnya kualitas dan kuantitas substrat yang baik akan menghasilkan maggot yang baik. Sehingga dapat diartikan bahwa, kandungan nutrient pada media tumbuh maggot BSF menjadi faktor penentu untuk menghasilkan kualitas dan kuantitas maggot yang diperoleh. Pernyataan tersebut sejalan dengan Gobbi *et al.* (2013) bahwa kualitas dan kuantitas media tumbuh maggot BSF memiliki pengaruh penting terhadap waktu perkembangan larva, mortalitas, serta menjadi penentu perkembangan fisiologi dan morfologinya.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap morfologi panjang dan lebar tubuh maggot BSF terendah diperoleh pada perlakuan P4 dengan rata-rata panjang (0,76±0,08 cm/ekor) dan lebar (0,21±0,00 cm/ekor). Rendahnya nilai ukuran panjang dan lebar tubuh pada perlakuan P4 tersebut diduga disebabkan oleh rendahnya nilai kandungan nutrisi pada perlakuan P4 menggunakan onggok basah, sehingga jenis media tersebut tidak dapat menunjang kebutuhan nutrisi hidup bagi larva maggot BSF.

Rendahnya hasil pengukuran maggot BSF pada perlakuan P4 diduga karena media yang digunakan memiliki komposisi nutrisi yang rendah dibandingkan dengan media lainnya. Hasil analisa proksimat media P4 menggunakan onggok basah diketahui menurut Erwanto *et al.* (2022) media tumbuh onggok memiliki

nilai komposisi nutrisi yakni, protein kasar (PK), lemak kasar (LK), dan serat kasar (SK) berturut-turut yaitu 1,99%; 2,07%; dan 16,56%. Selaras dengan Arief *et al.* (2012) bahwa substrat yang berkualitas rendah akan menghasilkan maggot BSF yang kurang maksimal. Dengan begitu, penggunaan media P4 menyebabkan pertumbuhan yang kurang efisien. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa semakin baik kualitas media pakan maggot BSF yang digunakan memiliki komposisi bahan organik yang seimbang maka, pertumbuhan maggot BSF yang dihasilkan akan maksimal. Begitupun sebaliknya, semakin rendah nilai kualitas media pakan maggot yang digunakan maka, hasil yang diperoleh tidak akan maksimal.

**PENGARUH PERLAKUAN MEDIA TUMBUH BERBEDA TERHADAP PRODUKSI PER EKOR MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY***

Bobot merupakan berat timbang suatu organisme sebagai tanda bahwa organisme tersebut mengalami pertumbuhan. Hasil pengamatan bobot produksi timbang maggot BSF per ekor dari penelitian ini, menunjukkan bahwa perlakuan media tumbuh berbeda memiliki pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Adapun data yang diperoleh dari hasil pengamatan penggunaan media tumbuh berbeda terhadap berat produksi per ekor maggot BSF dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Produksi per ekor maggot *black soldier fly*

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	U1	U2	U3	
	------(g/ekor)-----			
P1	0,07	0,08	0,07	0,08±0,00 <sup>bc</sup>
P2	0,05	0,05	0,05	0,05±0,00 <sup>ab</sup>
P3	0,08	0,10	0,19	0,13±0,06 <sup>c</sup>
P4	0,01	0,01	0,01	0,01±0,00 <sup>a</sup>
P5	0,10	0,08	0,09	0,09±0,01 <sup>bc</sup>
P6	0,12	0,11	0,13	0,12±0,01 <sup>bc</sup>

Keterangan:

Rata-rata menggunakan *superscript* huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

P1 : Dedak padi 2 kg BK + 1g telur BSF;

P2 : Bungkil sawit 2 kg BK + 1g telur BSF;

P3 : Ampas tahu 2 kg BK + 1g telur BSF;

P4 : Onggok basah 2 kg BK + 1g telur BSF;

P5 : Wortel tidak layak konsumsi 2 kg BK + 1 g telur BSF;

P6 : Limbah ikan 2 kg BK + 1 g telur BSF.

Berdasarkan hasil analisis pada pengamatan hasil timbang produksi maggot per ekor menunjukkan bahwa penggunaan media tumbuh berbeda sebagai substrat makanan maggot BSF dapat memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap volumetri yang dihasilkan. Nilai rata-rata hasil timbang setiap perlakuan media yaitu P1, P2, P3, P4, P5, dan P6, berada pada kisaran 0,01—0,13 g/ekor. Hasil pengukuran tertinggi diperoleh dari perlakuan P3 menggunakan media ampas tahu yaitu, (0,13±0,06 g/ekor). Pengukuran hasil timbang produksi per ekor terendah dengan berat rata-rata (0,01±0,00 g/ekor) diperoleh dari maggot perlakuan P4 menggunakan media tumbuh onggok.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa rentang jenis media yang berbeda dapat memengaruhi berat tubuh maggot BSF yang diperoleh. Hal ini diduga disebabkan oleh komposisi nutrisi dan jumlah konsumsi media pakan maggot BSF dari masing-masing perlakuan itu berbeda, sehingga zat-zat makanan yang digunakan untuk membentuk sel jaringan tubuh juga akan berbeda. Oleh karena itu, hal tersebut dapat mempengaruhi berat produksi maggot BSF yang diperoleh. Sesuai dengan pernyataan Maulana *et al.* (2021) bahwa media yang banyak mengandung komposisi bahan organik sangat mempengaruhi pertumbuhan dan kualitas nutrisi maggot BSF yang akan dihasilkan. Ditinjau dari pendapat lainnya, menurut Thalib *et al.* (2004) jumlah dan jenis media tumbuh yang kurang mengandung nutrisi dapat menyebabkan bobot pupa kurang dari normal, sehingga menentukan pada fase selanjutnya.

Berdasarkan analisa proksimat media tumbuh P4 menggunakan media onggok yang dilakukan Erwanto *et al.* (2022) memiliki kandungan komposisi nutrisi protein kasar yakni 18,9%, lemak kasar 10,66%, dan BETN 47,19%. Hal tersebut menunjukkan bahwa, keseimbangan komposisi nutrisi media antara kandungan air, kadar lemak, kadar protein dan nutrisi lainnya penting untuk tumbuh kembang maggot BSF. Sebab, meskipun kandungan media tumbuh maggot mengandung protein yang tinggi sedangkan kandungan lemaknya rendah maka maggot BSF yang dihasilkan tidak maksimal begitupun sebaliknya jika di dalam media tumbuh mempunyai kandungan lemak yang tinggi sedangkan kandungan proteinnya rendah maka maggot BSF yang dihasilkan juga tidak maksimal. Semakin baik kualitas nutrient

pada media maka, semakin baik kualitas dan kuantitas maggot BSF yang akan dihasilkan.

**PENGARUH MEDIA TUMBUH BERBEDA TERHADAP PRODUKSI SEGAR MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY***

Produksi segar diperoleh dari hasil timbang bobot panen keseluruhan maggot BSF dari masing-masing perlakuan. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada penggunaan media tumbuh berbeda terhadap produksi segar maggot BSF. Adapun data yang diperoleh dari hasil pengamatan penggunaan media tumbuh berbeda terhadap produksi segar maggot BSF dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Produksi segar maggot *black soldier fly*

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	U1	U2	U3	
	-----(g)-----			
P1	436,82	407,93	537,34	460,70±67,93 <sup>b</sup>
P2	473,97	456,76	450,18	460,30±12,28 <sup>b</sup>
P3	1.386,73	1.363,61	1.127,61	1292,65±143,40 <sup>e</sup>
P4	75,13	79,82	80,15	78,37±2,81 <sup>a</sup>
P5	822,68	753,92	693,95	756,85±64,41 <sup>c</sup>
P6	940,57	1.136,66	917,52	998,25±120,42 <sup>d</sup>

Keterangan:

Rata-rata menggunakan *superscript* huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

P1 : Dedak padi 2 kg BK + 1g telur BSF;

P2 : Bungkil sawit 2 kg BK + 1g telur BSF;

P3 : Ampas tahu 2 kg BK + 1g telur BSF;

P4 : Onggok basah 2 kg BK + 1g telur BSF;

P5 : Wortel tidak layak konsumsi 2 kg BK + 1g telur BSF;

P6 : Limbah ikan 2 kg BK + 1g telur BSF.

Berdasarkan Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa penggunaan media tumbuh maggot BSF memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap produksi segar yang dihasilkan. Nilai rata-rata timbang produksi segar tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 menggunakan media ampas tahu yaitu sebesar (1.292,65±143,40 g) yang menunjukkan hasil berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan P1, P2, P4, P5, dan P6, sedangkan hasil timbang produksi segar maggot BSF terendah yaitu (78,37±2,81g) yang diperoleh dari perlakuan P4 menggunakan media onggok basah. Hasil timbang produksi segar yang bervariasi diduga disebabkan karena adanya pengaruh dari penggunaan media yang memiliki kualitas nutrisi berbeda. Hasil analisis kandungan media ampas tahu menurut (Erwanto *et al.*, 2022) memiliki komposisi kandungan nutrisi yang cukup baik dibandingkan media lain yakni memiliki nilai protein kasar sebesar 18,29%, lemak kasar 10,66%, serat kasar 17,57%, dan BETN 47,19%. Sehingga dari nutrisi tersebut akan mempengaruhi jumlah hasil produksi segar dengan banyaknya biomasa maggot BSF yang diperoleh. Tingginya produksi segar pada P3 diduga karena adanya kualitas nutrisi pada media tumbuh maggot yang berbeda sehingga mempengaruhi produksi segar maggot. Hal ini selaras dengan pernyataan Hem *et al.* (2008) bahwa substrat yang berkualitas akan memengaruhi larva maggot BSF dengan produktivitas lebih banyak karena dapat menyediakan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan maggot yang diukur berdasarkan berat produksi segar maggot yang diperoleh. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Gobbi *et al.* (2013) bahwa kualitas dan kuantitas media tumbuh maggot BSF memiliki pengaruh penting terhadap waktu perkembangan larva, mortalitas, serta menjadi penentu perkembangan fisiologi dan morfologi.

Berdasarkan hasil penelitian, produksi segar terendah diperoleh dari perlakuan P4 menggunakan onggok basah, yaitu sebesar 78,37 g. Rendahnya nilai komposisi media perlakuan P4 diduga menjadi penyebab pertumbuhan maggot menjadi terhambat dengan begitu, produksi segar yang dihasilkan kurang maksimal. Menurut Arif *et al.* (2012) kandungan nutrisi yang terdapat pada media tumbuh maggot BSF mempengaruhi kandungan nutrisi yang terdapat pada maggot yang dihasilkan, karena maggot menyerap nutrisi pada media pakan untuk menunjang pertumbuhannya. Silmina *et al.* (2011) menyatakan bahwa nilai kandungan protein yang tinggi pada media tidak menjamin kebutuhan nutrisi bagi pertumbuhan maggot. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Soetanto (2002) bahwa dalam memenuhi kebutuhan nutrisi tubuh membutuhkan komposisi yang lengkap seperti air, protein, lemak, serat kasar dan energi. Air berperan dalam proses pencernaan (hidrolisis protein, karbohidrat maupun lemak), proses penyerapan zat gizi, proses transport metabolit di dalam tubuh serta proses ekskresi sisa metabolit keluar tubuh. Energi dalam pakan umumnya berasal dari karbohidrat dan lemak. Haryanti (2009) menyebutkan bahwa zat-zat



komposisi nutrisi pakan dapat menjadi sumber energi, diantaranya yaitu protein, lemak, serat kasar, dan BETN. Sehingga apabila kekurangan nutrisi dari zat-zat tersebut akan berpengaruh terhadap terhambatnya pertumbuhan bobot tubuh maggot yang dihasilkan.

Oleh karena itu, untuk menghasilkan produktivitas maggot yang optimal dibutuhkan keseimbangan nutrisi yang terdapat dalam media. Selaras dengan Hem *et al.* (2008) bahwa kualitas media tumbuh yang baik akan menghasilkan maggot yang lebih banyak karena mampu memberikan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan maggot yang hasilnya. Sehingga semakin baik nilai kandungan nutrisi media tumbuh yang digunakan, maka akan menghasilkan maggot BSF dengan kualitas yang baik.

**Pengaruh Perlakuan Media Tumbuh Berbeda terhadap Produksi Bahan Kering Maggot *Black Soldier Fly***

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa adanya pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada penggunaan media tumbuh berbeda bagi larva maggot BSF umur 15 hari terhadap produksi bahan kering (BK) yang dihasilkan. Rata-rata produksi bahan kering maggot BSF pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Produksi bahan kering (BK) pada maggot *black soldier fly*

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	U1	U2	U3	
	------(g)-----			
P1	126,97	136,54	-	131,75±6,77 <sup>cd</sup>
P2	127,85	-	128,19	128,02±0,24 <sup>c</sup>
P3	287,85	295,11	302,20	295,05±7,18 <sup>e</sup>
P4	30,36	28,56	29,72	29,55±0,91 <sup>a</sup>
P5	-	93,43	91,73	92,58±1,20 <sup>b</sup>
P6	240,35	-	277,15	258,75±26,02 <sup>d</sup>

Keterangan:

Rata-rata dengan *superscript* huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

- P1 : Dedak padi 2 kg BK + 1 g telur BSF;
- P2 : Bungkil sawit 2 kg BK + 1 g telur BSF;
- P3 : Ampas tahu 2 kg BK + 1 g telur BSF;
- P4 : Onggok basah 2 kg BK + 1 g telur BSF;
- P5 : Wortel tidak layak konsumsi 2 kg BK + 1 g telur BSF;
- P6 : Limbah ikan 2 kg BK + 1 g telur BSF

Berdasarkan Tabel 6 di atas menunjukkan bahwa penggunaan media tumbuh maggot BSF berbeda dapat memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap produksi bahan kering maggot *black soldier fly* (BSF). Nilai rata-rata produksi bahan kering (BK) larva maggot BSF pada menggunakan media berbeda yaitu P1, P2, P3, P4, P5, dan P6, secara berurutan dari tertinggi hingga terendah antara (29,72—295,05 g).

Nilai hasil timbang produksi bahan kering tertinggi yaitu, (295,05±7,18 g). Tingginya nilai timbang produksi kering dari penggunaan media P3 menggunakan media ampas tahu lebih tinggi dibandingkan dengan hasil produksi bahan kering dari maggot BSF media lainnya. Hal tersebut diduga karena adanya pengaruh dari kualitas nutrisi media yang di konsumsi, serta jumlah konsumsi media pada masing-masing perlakuan, sehingga mempengaruhi jumlah biomasa dan berat produksi yang dihasilkan. Hal ini sesuai Hem *et al.* (2008) bahwa kualitas media tumbuh yang baik akan menghasilkan maggot yang lebih banyak karena mampu memberikan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan maggot. Studi lain menyatakan bahwa substrat yang berkualitas rendah akan menghasilkan produksi maggot BSF yang lebih sedikit karena media pertumbuhannya mengandung komponen gizi yang kurang atau terbatas (Arief *et al.*, 2012). Oleh sebab itu, produksi kering maggot BSF yang dihasilkan dapat mencapai jumlah yang sedikit.

Berdasarkan pernyataan diatas, hal tersebut sesuai dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini. Berat timbang produksi bahan kering tertinggi yang dihasilkan terdapat pada media P3. Ditinjau dari hasil analisa proksimat (Erwanto *et al.*, 2022) media P3 memiliki komposisi bahan organik yang cukup baik dibandingkan dengan media lainnya, sedangkan hasil pengamatan produksi kering terendah yaitu terdapat pada perlakuan media P4 menggunakan onggok. Media P4 diketahui memiliki kandungan protein kasar sebesar 1,99%; lemak kasar 2,08%; serat kasar 16,56% dan BETN 75,44%. Hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan nilai nutrisi media lainnya. Duponte (2003) menyebutkan bahwa media yang mengandung bahan organik sangat mempengaruhi pertumbuhan dan kandungan nutrisi maggot yang akan

dihasilkan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada penelitian dalam penggunaan media tumbuh maggot BSF yang berbeda, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. pemberian perlakuan media tumbuh maggot BSF yang berbeda memberikan pengaruh perbedaan yang sangat nyata terhadap morfologi (panjang, lebar), produksi per ekor, produksi segar dan produksi bahan kering (BK) maggot *black soldier fly*;
2. hasil penelitian menunjukkan bahwa media tumbuh ampas tahu memberikan pengaruh hasil terbaik terhadap produksi per ekor, produksi segar dan produksi kering sedangkan media tumbuh menggunakan limbah ikan memberikan pengaruh hasil terbaik terhadap kualitas morfologi (panjang dan lebar) maggot BSF yang dihasilkan.

### SARAN

Disarankan untuk dilakukan penelitian serupa dengan penggunaan imbalan media kombinasi ampas tahu dan limbah ikan untuk diketahui kualitas serta kandungan nutrisi maggot yang dihasilkan sebagai optimalisasi media dalam menghasilkan produktivitas maggot yang baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriantono, A. 2009. Titik Kritis Kehalalan Bahan Pembuat Produk Bakery dan Kue. Diakses dari: [http://dapurhalal.com/artikel-46-Titik\\_kritis-kehalalan-bahan-PembuatProduk-Bakery-&\\_Kue---Part-I-html](http://dapurhalal.com/artikel-46-Titik_kritis-kehalalan-bahan-PembuatProduk-Bakery-&_Kue---Part-I-html). Diakses pada 23 Juli 2022.
- Arief, M., N. A. Ratika, dan M. Lamid. 2012. Pengaruh kombinasi media bungkil kelapa sawit dan dedak padi yang difermentasi terhadap produksi maggot *black soldier fly* (*Hermetia illucens*) sebagai sumber protein pakan ikan. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 4 (1): 17-20.
- Azis, R. A., T. Nurhayatin, dan I. Hadist. 2022. Pengaruh umur panen terhadap kandungan protein kasar lemak kasar dan serat kasar maggot *Hermetia illucens*. *Jurnal Ilmu Peternakan Journal of Animal Husbandry Science*. 6(2): 94-103.
- Bosch G., S. Zhang S, G. A. B. O. Dennis & H. H Wouter. 2014. Protein quality of insects as potential ingredients for dog and cat foods. *Journal of Nutrition Science*. 29 (3):1-4.
- Duponte, M.W. 2003. Kebutuhan Riset Kelapa Sawit di Indonesia. Dewan Minyak Sawit Indonesia. Jakarta.
- Erwanto., F. Fathul, dan S. Rudy. 2022. Hasil analisa laboratorium nutrisi dan makanan ternak. (Unpublished). Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Evan, D. H. 1993. The Physiology of Fishes. CCR Series in Marine Science. Press.Boca Raton, 315-341.
- Gobbi, P., A. Martinez-Sanchez, dan S. Rojo. 2013. The effects of larval diet on adult life-history traits of the *Black soldier fly*, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Eur Journal Entomol*. 110(3):461-468.
- Gull, K., A. Takk, A. K. Singh, P. Singh, B. Yosuf, dan A. Abas.2015. Chemistry, encapsulation, and health benefits of carotene a review. *Journal Science and Technology*. 6(1):24-40.
- Hem, S., S. Toure, C. Sagbla, dan M. Legendre. 2008. Bioconversion of palm kernel meal for aquaculture: experiences from the forest region (Republic of Guinea). *Africa Journal Biotechnology*. 7(8):1192-1198.
- Mainassy, M. C., J. Uktolseja, dan M. Martosupono. 2012. Komposisi Karotenoid Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*) yang Dimasak Asam Pedas. Universitas Patimura.
- Maulana, M., N. Nurmeiliasari, dan Y. Fenita. 2021. Pengaruh media tumbuh yang berbeda terhadap kandungan air, protein dan lemak maggot black soldier fly (*Hermetia illucens*). *Buletin Peternakan Tropis*. 2(2): 149–157.
- Mardiah, E. 1996. Penentuan aktivitas dan inhibisi enzim polifenoloksidase dari apel (pyrus malus linn). *Jurnal Kimia Andalas*. 2 (1); 2.
- Murtidjo. 1987. Pedoman Beternak Ayam Broiler. Kanisius. Yogyakarta.
- Pranata, A. 2017. Pengaruh pemberian bungkil kelapa sawit segar (BKS) dan fermentasi (BKSF) terhadap kualitas fisik telur itik. *Wahana Peternakan*, 1(2):1.
- Prasetyo, L. H dan P. P Kataren. 2015. Interaksi antara bangsa itik dan kualitas ransum pada produksi dan kualitas telur itik lokal. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Balai Penelitian dan

- Pengembangan Ternak. Bogor.
- Rubiati, S. 2021. Penentuan Senyawa Fenolik dan Uji Aktivitas Antioksidan pada Dedak Padi Terfermentasi oleh *Saccharomyces cerevisiae*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Roadjanakamolson, M. and W. Suntornsuk. 2010. Production of  $\beta$ -carotene-enriched rice bran using solid-state fermentation of *Rhodotorula glutinis*. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 20(3): 525-531.
- Soetanto, H. 2002. Kebutuhan Gizi Ternak Ruminansia Menurut Stadia Fisiologisnya. Reorientasi Formulator Pakan Ternak-Dispet Jawa timur. Juli 2002. Malang.
- Silmina, D., G. Edriani dan M. Putri. 2011. Efektifitas Berbagai Media Budidaya terhadap Pertumbuhan Maggot *Hermetia illucens*. Institut Pertanian Bog or. Bogor. 7 hal.
- Thalib A, I. Sendow, T. Purwadaria, Tarmudji, Darmono, E. Triwulanningsih, Beriajaya, L. Natalia, Nurhayati, P. P Ketaren. penyunting. Iptek sebagai Motor Penggerak Pembangunan Sistem dan Usaha Agribisnis Peternakan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 4-5 Agustus 2004. Bogor. Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan.