

## Produktivitas dan profil protein dan lemak *Hermetia illucens* yang diberi bioaktivator berbeda

### *Productivity and protein and fat profile of Hermetia illucens fed different bioactivators*

Dimas Bayu Kuncoro<sup>1</sup>, Purnaning Dhian Isnaeni<sup>1\*</sup>, Listya Purnamasari<sup>1</sup> dan Roni Yulianto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jl. Kalimantan No. 37, Krajan Timur, Sumbersari, Kabupaten Jember, 68121.

\*Email Koresponden: [purnaningdhian@unej.ac.id](mailto:purnaningdhian@unej.ac.id)

**Abstrak.** Maggot merupakan larva dari telur lalat *Hermetia illucens* yang mengalami metamorfosis pada fase kedua dan dimanfaatkan sebagai pakan alternatif tinggi protein. Salah satu cara meningkatkan kualitas pada media tumbuh adalah pemberian bioaktivator. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian bioaktivator dengan merk yang berbeda terhadap produktivitas, kandungan protein dan lemak pada larva *Hermetia illucens*. Sebanyak 100 g larva dipelihara pada media dedak padi dengan penambahan bioaktivator berbeda selama 13 hari. Rancangan percobaan yang digunakan adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan yang terdiri dari P0 = Tanpa pemberian bioaktivator, P1= Pemberian bioaktivator EM4, P2= Pemberian bioaktivator GDM Peternakan, P3= Pemberian bioaktivator Biotan 28. 10 kg media berupa dedak padi difermentasi menggunakan 35 ml bioaktivator, 6,5 l air dan 148 ml molases pada perlakuan P1, P2 dan P3. Media yang digunakan pada setiap unit percobaan setinggi 2 cm, kemudian ditambahkan 3 hari sekali sebanyak 300 g. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bioaktivator pada media tumbuh tidak mengganggu produktivitas larva dan tidak menurunkan produktivitas larva *Hermetia illucens* namun meningkatkan kandungan protein dan menurunkan kandungan lemak. Penambahan bioaktivator dengan merk Biotan 28 (P3) mampu menghasilkan protein tertinggi (49,24%) dan lemak terendah (37,67%) pada larva *Hermetia illucens* umur 20 hari

**Kata kunci:** *black soldier fly*, bioaktivator, EM4, GDM peternakan, biotan 28.

**Abstract.** Maggots are the larvae of *Hermetia illucens* fly eggs that undergo metamorphosis in the second phase and are used as a high-protein alternative feed. One way to improve the quality of the growth medium is by adding bioactivators. This study aims to determine the effect of adding bioactivators of different brands on the productivity, protein, and fat content of *Hermetia illucens* larvae. A total of 100 g of larvae were reared on rice bran medium with the addition of different bioactivators for 13 days. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replicates, consisting of P0 = No bioactivator administration, P1 = Administration of EM4 bioactivator, P2 = Administration of GDM Peternakan bioactivator, P3 = Administration of Biotan 28 bioactivator. 10 kg of rice bran medium was fermented using 35 ml of bioactivator, 6.5 l of water, and 148 ml of molasses in treatments P1, P2, and P3. The medium used in each experimental unit was 2 cm high, then 300 g was added every 3 days. The research results showed that the addition of bioactivators to the growth medium did not interfere with larval productivity and did not reduce the productivity of *Hermetia illucens* larvae but increased protein content and

*reduced fat content. The addition of the bioactivator Biotan 28 (P3) produced the highest protein content (49.24%) and lowest fat content (37.67%) in Hermetia illucens larvae at 20 days old.*

**Keywords:** black soldier fly, bioactivator, em4, GDM peternakan, biotan 28.

## PENDAHULUAN

Pakan merupakan faktor terpenting dalam suatu usaha peternakan, hal ini dikarenakan pakan memiliki kontribusi sebesar 60-70% dari total biaya produksi dalam beternak sehingga dapat mempengaruhi tinggi rendahnya biaya produksi yang nantinya akan berdampak pada keuntungan peternak (Ediset dkk., 2023). Harga pakan yang mengandung protein tinggi saat ini semakin hari semakin meningkat, hal ini disebabkan oleh persaingan pangan - pakan yang terjadi di Indonesia dan juga pembatasan impor bahan pakan seperti kedelai dan tepung ikan. Harga pakan yang semakin meningkat tentunya sangat merugikan peternak karena mengakibatkan besarnya biaya pakan yang harus dikeluarkan untuk mencukupi kebutuhan nutrisi hewan ternak. Nutrisi pakan ternak tersebut salah satunya adalah protein karena merupakan nutrisi penting yang berfungsi untuk membangun jaringan lunak di dalam tubuh ternak seperti urat daging, kulit, rambut atau bulu, kuku, dan bagian paruh (Sutrisno *et al*, 2013). Sumber protein alternatif sangat dibutuhkan yang keberadaannya tidak bersaing dengan kebutuhan pangan manusia, salah satunya adalah *maggot* atau larva *Hermetia illucens*.

*Hermetia illucens*, merupakan serangga saprofit yang dapat mengurai limbah organik dan mengubahnya menjadi asam amino, protein dan vitamin, serta dapat mengendalikan bakteri berbahaya seperti bakteri *Salmonella* dan *Escherichia coli* (Mangisah dkk., 2022). Serangga ini berasal dari sabana Amerika Selatan dan tersebar luas di daerah beriklim subtropis dan tropis dengan kisaran suhu sekitar 25-30°C (Aisy dkk., 2024). Tingginya protein yang dimiliki larva *Hermetia illucens* membuat serangga ini menjadi alternatif yang dapat diberikan pada hewan ternak sebagai pengganti tepung ikan. Kandungan nutrisi *maggot* segar terdiri dari kadar air sebesar 66,21%, abu sebesar 13,26%, protein kasar sebesar 47,14% dan lemak sebesar 27,30% (Natsir dkk., 2020). Tingginya kandungan protein pada larva *Hermetia illucens* ini tentunya memenuhi persyaratan sebagai pakan tambahan untuk pembesaran hewan ternak, selain itu, larva *Hermetia illucens* juga mengandung antimikrobia dan anti jamur yang apabila dikonsumsi oleh hewan ternak, maka hewan ternak tersebut akan tahan terhadap penyakit yang disebabkan oleh bakteri atau jamur (Nugroho dkk., 2022). Larva *Hermetia illucens* umumnya dikembangbiakkan pada biopond atau media pembesaran *maggot* dengan suhu berkisar 30°C, hal ini dikarenakan pemeliharaan larva *Hermetia illucens* di bawah suhu optimal (28–32°C) dapat memperlambat perkembangan larva (Tomberlin *et al*, 2009) (Defriatno dkk., 2025). Faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan dan kandungan nutrisi maggot selain suhu yaitu media tumbuh.

Media tumbuh sangat berperan penting dalam menentukan kualitas yang dihasilkan oleh larva *Hermetia illucens*. Kandungan gizi pada media pertumbuhan apabila kurang atau tidak dapat memenuhi kebutuhan nutrisi *maggot*, maka fase larva dapat mencapai empat bulan, tetapi apabila nutruennya cukup, maka fase larva hanya memerlukan waktu dua minggu (Mangisah dkk., 2022). Kondisi lingkungan yang disenangi *maggot* yaitu kondisi lingkungan yang lembab (80%), hal ini terjadi karena kelembaban yang lebih tinggi mendukung dekomposisi sampah organik, dimana larva memerlukan kelembaban untuk mempermudah proses konsumsi dan degradasi sampah. Kelembaban yang terlalu tinggi (>85%) dapat menciptakan lingkungan anaerob yang kurang mendukung dekomposisi (Defriatno dkk., 2025). Sehingga perlu dilakukan penyesuaian dan pengontrolan kelembaban pada media tumbuh, hal yang sama berlaku untuk kandungan *nutrient* pakan pada media pertumbuhan. Kandungan *nutrient* yang melimpah biasanya dapat ditemui dari bahan yang mengandung bahan organik seperti limbah industri dan limbah pertanian. Banyak peternak *maggot* yang terdorong untuk mengembangkan ide-ide baru dan inovatif dengan memanfaatkan limbah pertanian seperti limbah sawit, ampas kelapa, ampas tahu dan kulit kedelai, protein yang dimiliki limbah tersebut cukup tinggi seperti kandungan ampas tahu yang mempunyai protein sebesar 26,82% serta lemak kasar 13,72% dan ampas kelapa yang mempunyai kadar protein sebesar 11,35% serta serat kasar 14,97% (Miskiyah dkk., 2006; Aldi dkk., 2018).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Maulana dkk. (2021) menunjukkan bahwa media tumbuh mempengaruhi kandungan pada *maggot*, dimana keseimbangan antara kandungan air, kadar lemak, kadar protein dan nutrisi lainnya penting untuk menunjang tumbuh kembang *maggot*, sehingga perlu dilakukan modifikasi lingkungan. Modifikasi lingkungan atau media tumbuh perlu dilakukan untuk memberikan tempat tinggal yang nyaman dan ketersediaan nutrient yang cukup bagi *maggot*, salah satunya adalah pemberian bioaktivator.

Bioaktivator merupakan inokulum dari berbagai jenis mikroorganisme selulolitik dan lignolitik yang berguna untuk mempercepat proses penguraian (Sutrisno *et al*, 2020). Komposisi yang terkandung pada bioaktivator meliputi berbagai genus mikroorganisme fermentor dan dekomposer yang dapat bekerja secara efektif dalam membantu proses mengurai bahan organik seperti bakteri fotosintetik, *Lactobacillus sp*, *Streptomyces sp*, ragi atau yeast dan *Actinomyces* (Utama dkk., 2014). Bioaktivator dapat berbentuk larutan, bubuk, kapsul dan dapat berupa padatan (Sarijan dkk., 2023). Bioaktivator umumnya tersedia secara komersil di toko pertanian dengan berbagai nama dagang seperti EM4. Oleh karena itu riset yang berjudul Pengaruh Pemberian Bioaktivator dengan Merk Berbeda pada Media Tumbuh terhadap Produktivitas, Kandungan Protein, dan Lemak Larva *Hermetia illucens* sangat penting dilakukan guna mengetahui merk terbaik dalam meningkatkan kualitas media tumbuh budidaya *maggot* (*Hermetia illucens*).

## **MATERI DAN METODE**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan berbagai jenis bioaktivator yang terdiri dari 4 jenis perlakuan (P) pada media tumbuh larva *Hermetia illucens* yaitu:

P0: Dedak padi tanpa pemberian bioaktivator

P1: Dedak padi + bioaktivator dengan merk edar EM4

P2: Dedak padi + bioaktivator dengan merk edar GDM Peternakan

P3: Dedak padi + bioaktivator dengan merk edar Biotan 28

Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga total keseluruhan unit percobaan adalah 16 unit percobaan.

## **Prosedur Penelitian**

### **Persiapan Wadah yang Digunakan**

Dalam penelitian ini wadah atau biopond yang digunakan yaitu bak plastik yang berukuran 42 x 30 x 13 cm<sup>3</sup>. Wadah yang digunakan dibersihkan dan dijemur dibawah sinar matahari sebelum digunakan.

### **Persiapan Media Tumbuh**

Biopond diberi label dan diberi media tumbuh. Media tumbuh yang digunakan pada penelitian ini yaitu dedak padi yang telah difermentasi selama 4 hari, dimana hal ini mengacu pada penelitian Rahmanisya dkk. (2024). Setiap biopond akan diberikan dedak padi setinggi 2 cm atau setara dengan 1,2 kg. Ketinggian media berpatokan pada saran salah satu merk bioaktivator yang diunggah pada website resmi GDM Peternakan.

### **Penambahan Day Old Larvae (DOL) Pada Media Tumbuh**

*Day Old Larvae* (DOL) berusia 7 hari ditimbang sebanyak 100 g dimasukkan ke setiap biopond, hal ini selaras dengan pendapat Aman dkk. (2023) pembesaran *maggot* dimulai sejak *Day Old Larvae* (DOL) berumur 7 hari lalu dipindahkan dari media penetasan ke media pembesaran atau biopond.

### **Pemberian Pakan**

Pemberian pakan dilakukan setiap hari. Pakan yang digunakan yaitu limbah restoran yang telah dihomogenkan dan diperas untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam bahan

pakan. Setiap biopond diberi pakan sebanyak 500 g. Hal ini selaras dengan Nindita (2023) yang menyatakan bahwa satu larva lalat *Hermetia illucens* dapat mengonsumsi pakan hingga 2 kali berat tubuhnya.

### **Pemberian Bioaktivator**

Pembuatan bioaktivator dilakukan dengan cara fermentasi dedak padi dengan takaran dedak padi seberat 10 kg diberi bioaktivator sebanyak tiga setengah tutup botol atau setara dengan 35 ml yang dilarutkan pada 6,5 liter air. Molases ditambahkan sebanyak 10 sendok atau setara dengan 148 ml dimana takaran yang digunakan merupakan anjuran dari salah satu merk bioaktivator. Pemberian bioaktivator pada media tumbuh dilakukan setiap 3 hari sekali, hal ini sesuai dengan anjuran pemakaian yaitu diberikan setelah pemberian pakan.

### **Pemanenan**

Pemanenan akan dilakukan setelah *maggot* atau larva *Hermetia illucens* berusia 20 hari atau setara dengan 13 hari pemeliharaan. Pemanenan dilakukan dengan cara memisahkan larva *Hermetia illucens* dengan kasgot menggunakan ayakan atau *sieve mesh*.

### **Variabel Pengamatan**

#### **Produktivitas**

#### **Pertambahan Bobot Badan**

Pengamatan pertambahan bobot badan dapat dilakukan dengan cara melakukan penimbangan *maggot* yang telah dipanen pada akhir pemeliharaan (bobot akhir) (Yuliana dkk., 2024) menggunakan timbangan digital pada setiap perlakuan dan dikurangi dengan bobot awal pada saat *maggot* dimasukkan pada media tumbuh.

#### **Tingkat Pertumbuhan Larva (*Growth Rate*)**

Tingkat pertumbuhan larva atau *larval growth rate* (g/hari) diukur untuk mengetahui tingkat pertumbuhan dari larva BSF.

#### **Produksi *Maggot***

Produksi *maggot* dapat dilihat dari bobot akhir (g) yang dihasilkan tiap media.

#### **Analisis Protein Kasar**

Pengujian kandungan protein larva *Hermetia illucens* dilakukan dengan metode semimikro *kjeldhal* yang mengacu pada SNI-01-2891-1992. Prinsip kerja pengujian protein kasar menggunakan metode ini adalah senyawa nitrogen diubah menjadi ammonium sulfat oleh H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, dimana amonium sulfat yang terbentuk akan diuraikan dengan NaOH. Amoniak yang dibebaskan dengan asam borat dan kemudian dititar dengan larutan baku asam. Peralatan yang digunakan dalam pengujian protein kasar dengan metode ini antara lain neraca analitik, labu *kjeldhal*, destilasi markanstill apparatus, buret semimikro, labu *elemenyer*, pipet *volumetric*, pipet mohr dan gelas ukur serta bahan yang dibutuhkan seperti asam sulfat pekat, natrium hidroksida 30%, *bromocresol green* 0,1% yang dilarutkan dalam metanol 95%, *methyl red* 0,1% yang dilarutkan dalam metanol 95%, asam borat, selenium katalisator dan HCl 0,01N.

### Analisis Lemak Kasar

Pengujian kandungan lemak kasar dalam larva *Hermetia illucens* dilakukan dengan metode Gravimetri yang mengacu pada *Official Methods of Analysis of AOAC Internasional 18th edition 2005*. Prinsip kerja pengujian lemak kasar menggunakan metode ini, lemak kasar yang ditemukan dengan ekstraksi lemak menggunakan pelarut non polar (*petroleum eter*) kemudian pelarut didestilasi dan residu dikeringkan dan ditimbang. Peralatan yang digunakan dalam pengujian lemak kasar dengan metode ini antara lain neraca analitik, labu *soxhlet*, *soxhlet apparatus*, *heating mantle*, oven, kapas bebas lemak, batu didih, ekstrak *thimbel* dan kertas saring. Adapun bahan yang digunakan pada metode ini adalah *petroleum eter* atau *petroleum benzine*.

### Analisis Data

Data yang didapatkan dari hasil pengamatan dianalisis dengan *Software Statistical Program for Social Science* (SPSS) menggunakan *Analysis of variance* (ANOVA) versi 25, jika hasil ANOVA menunjukkan F-hitung yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ), maka dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan uji DMRT pada taraf 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Produktivitas Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) dengan Penambahan Bioaktivator Berbeda

Pertambahan bobot badan, tingkat pertumbuhan, dan produksi larva *black soldier fly* (BSF) dijadikan sebagai indikator pengamatan untuk mengetahui adanya efektifitas penambahan bioaktivator terhadap produktivitas larva *black soldier fly*. Hasil *Analysis of variance* (ANOVA) pada penelitian ini menyatakan bahwa penambahan bioaktivator tidak berpengaruh secara nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap produktivitas larva *black soldier fly* yang dilihat dari hasil perhitungan ANOVA pertambahan bobot badan, tingkat pertumbuhan larva dan produksi yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Produktivitas Larva *Black Soldier Fly*

Perlakuan	Pertambahan Bobot Badan (g)	Tingkat Pertumbuhan (g/hari)	Hasil Produksi (g)
Tanpa Bioaktivator	771,75±96,01	59,37±7,39	871,75±96,00
EM4	864,00±151,01	66,46±11,62	964,00±151,00
GDM Peternakan	912,50±170,33	70,19±13,10	1012,50±170,30
BIOTAN 28	808,00±147,93	62,15±11,38	908,00 ±147,90

Perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ )

### Pertambahan Bobot Badan

Hasil pertambahan bobot badan larva *black soldier fly* yang diperoleh memiliki hasil yang hampir sama dengan penelitian Neneng dkk. (2023), dimana pada penelitian tersebut larva lalat *black soldier fly* yang diberi pakan campuran dedak padi dan limbah buah atau sayur mendapati hasil pertambahan bobot badan sebesar 865 g pada umur panen 21 hari. Hasil tersebut hampir sama dengan hasil pertambahan bobot badan larva *black soldier fly* pada penelitian ini dengan rata-rata 839,06 g. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian biokativator tidak mengganggu dan tidak memperbaiki pertambahan bobot badan larva *black soldier fly*.

Tidak adanya pengaruh secara signifikan pada penelitian ini disebabkan oleh kemampuan *maggot* dalam mendegradasi bahan pakan atau tingkat pencernaan. Pemberian pakan dan media tumbuh pada penelitian ini diberikan dengan jumlah yang setara pada setiap perlakuannya. *Maggot*



memiliki daya konsumsi makanan sekitar 25 – 500 mg per larva setiap harinya (Aziz, 2021), hal ini juga didukung oleh pernyataan Mangisah dkk. (2022) yang mengemukakan bahwa kemampuan maggot dalam memakan limbah organik sangat besar, yakni larva *black fly soldier* sebanyak 15.000 dapat menghabiskan sekitar 2 kg makanan hanya dalam waktu 24 jam. Efisiensi penguraian bahan organik dapat dipengaruhi berbagai hal seperti ukuran, bentuk dan tekstur (Raihan, 2022).

### Tingkat Pertumbuhan

Hasil tingkat pertumbuhan larva *black soldier fly* yang diperoleh memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan penelitian Neneng dkk. (2023), pada penelitian tersebut larva lalat *black soldier fly* yang diberi pakan campuran dedak padi dan limbah buah atau sayur, mendapati hasil tingkat pertumbuhan sebesar 41,1 g/hari pada umur panen 21 hari. Hasil tersebut lebih kecil dibanding hasil tingkat pertumbuhan larva *black soldier fly* pada penelitian ini dengan rata-rata 64,54 g/hari. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian bioaktivator tidak mengganggu pertumbuhan larva *black soldier fly*.

Tidak adanya pengaruh secara signifikan pada tingkat pertumbuhan diduga karena tingginya kandungan serat kasar yang terdapat pada fermentasi dedak padi dan pakan sehingga tingkat pencernaan pada larva *black soldier fly* menjadi rendah. Pada penelitian ini tidak dilakukan analisis serat kasar. Namun, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kandungan serat kasar pada dedak padi yang di fermentasi berkisar antara 13,27% (Ardiansyah, 2018) hingga 17,43% (Sitohang dkk., 2012). Larva *black soldier fly* tidak memiliki mikroba penghasil enzim selulolitik pada pencernaannya yang dapat mengkonversi serat kasar sehingga tingkat pertumbuhan bobot maggot menjadi lambat (Lamin dkk., 2022).

### Hasil Produksi

Hasil produksi larva *black soldier fly* yang diperoleh memiliki hasil yang hampir sama dengan hasil produksi pada penelitian Neneng dkk. (2023), dimana pada penelitian tersebut larva lalat *black soldier fly* yang diberi pakan campuran dedak padi dan limbah buah atau sayur mendapati hasil produksi sebesar 965 g pada umur panen 21 hari. Hasil tersebut hampir sama dengan hasil produksi larva *black soldier fly* pada penelitian ini dengan rata-rata 939,06 g. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian bioaktivator tidak mengganggu dan tidak memperbaiki pertambahan bobot badan larva *black soldier fly*.

Tidak adanya pengaruh secara signifikan pada hasil produksi dipengaruhi oleh kemampuan *maggot* dalam mendegradasi bahan pakan, dimana pada penelitian ini pemberian pakan dan substrat diberikan dengan jumlah yang setara pada setiap perlakuannya. *Maggot* memiliki daya konsumsi makanan sekitar 25 – 500 mg per larva setiap harinya (Aziz, 2021). Efisiensi penguraian bahan organik dapat dipengaruhi berbagai hal seperti ukuran, bentuk dan tekstur (Raihan, 2022).

### Protein Larva *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* dengan Penambahan Bioaktivator Berbeda

Hasil pengukuran kadar protein larva *black soldier fly* per perlakuan dengan pemberian bioaktivator dengan merk berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Protein Larva *Black Soldier Fly* (%)

Perlakuan	Nilai Protein
	Rata-Rata ± Standar Deviasi
Tanpa Bioaktivator	47,79±0,07 <sup>a</sup>
EM4	47,98±0,05 <sup>b</sup>
GDM Peternakan	48,37±0,06 <sup>c</sup>
BIOTAN 28	49,24±0,08 <sup>d</sup>

Superscript yang berbeda menunjukkan signifikansi pada taraf 5% (P<0,05).

Kandungan protein larva *black soldier fly* yang diperoleh P3 memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan penelitian Spranghers *et al* (2017), dimana pada penelitian tersebut larva lalat *black soldier fly* yang diberi pakan limbah restoran mendapati hasil kandungan protein sebesar 43.1%

pada umur panen 21 hari. Hasil tersebut lebih kecil dibandingkan dengan rata-rata nilai protein pada penelitian ini dengan rata-rata 48,35%.

Meningkatnya kandungan protein pada larva *black soldier fly* dikarenakan adanya bakteri baik yang terkandung dalam bioaktivator sehingga dapat membantu meningkatkan proses penguraian protein menjadi lebih sederhana salah satunya adalah bakteri proteolitik. Bakteri proteolitik merupakan bakteri yang mampu mendegradasi protein dan memproduksi enzim protease yang umumnya berasal dari genus *Bacillus*, *Proteus streptobacillus*, *Staphylococcus* dan *Streptococcus* (Puspita, 2012). Bakteri proteolitik yang terdapat pada setiap merk bioaktivator berfungsi membantu proses dekomposisi makanan yang terjadi di usus tengah (*midgut*) dengan cara menyederhanakan protein menjadi asam amino (Seyedalmoosavi *et al.*, 2022).

Berdasarkan komposisinya, BIOTAN 28 memiliki kandungan bakteri proteolitik seperti *Bacillus licheniformis*, *Ruminococcus albus*, *Ruminococcus flavefaciens*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus pantoaea* dan *Enterococcus faecium*, bioaktivator dengan merk EM4 mengandung bakteri proteolitik seperti *Actinomyces spp* dan *Streptomyces spp*, bioaktivator merk GDM Peternakan mengandung bakteri proteolitik seperti *Bacillus brevis*, *Bacillus pumillus* dan *Bacillus mycoides*. Adanya perbedaan jumlah keragaman mikroflora khususnya bakteri proteolitik pada BIOTAN 28 diduga dapat mempengaruhi tingginya tingkat protein pada P3.

### Lemak Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) dengan Penambahan Bioaktivator Berbeda

Hasil pengukuran kadar lemak larva *black soldier fly* per perlakuan dengan pemberian bioaktivator dengan merk berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Nilai Lemak Larva *Black Soldier Fly* (%)

Perlakuan	Nilai Lemak
	Rata-Rata ± Standar Deviasi
Tanpa Bioaktivator	37,95±0,02 <sup>d</sup>
EM4	37,85±0,02 <sup>c</sup>
GDM Peternakan	37,80±0,03 <sup>b</sup>
BIOTAN 28	37,67±0,04 <sup>a</sup>

Superscript yang berbeda menunjukkan signifikansi pada taraf 5% ( $P < 0,05$ ).

Kandungan lemak larva *black soldier fly* yang diperoleh pada penelitian ini memiliki hasil yang lebih rendah dibandingkan penelitian Spranghers *et al.* (2017), pada penelitian tersebut larva lalat *black soldier fly* yang diberi pakan limbah restoran mendapati hasil kandungan lemak sebesar 38.6% pada umur panen 21 hari. Hasil tersebut lebih besar dibandingkan dengan rata-rata nilai lemak pada penelitian ini dengan rata-rata 37,82%.

Salah satu kandungan lemak pada *maggot* adalah asam laurat, dimana komposisi asam laurat pada *maggot* sangat bervariasi yang dipengaruhi substrat yang digunakan. Umumnya asam laurat pada *maggot* berkisar 17,0 - 51,8% (Nugrahati & Nugroho, 2024). Salah satu manfaat asam laurat adalah sebagai imunodulator, hal ini dikarenakan asam laurat yang terdapat pada pakan dapat memodulasi sistem imun tubuh (Widianingrum *et al.*, 2019).

Menurunnya presentase lemak dikarenakan beberapa faktor salah satunya adalah pengaruh proses fermentasi. Penurunan kandungan lemak pada dedak yang telah difermentasi dikarenakan proses fermentasi mengubah senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga mikroba dapat menggunakannya untuk pertumbuhannya sebagai sumber energi dalam bentuk Asam lemak volatil (Mirwandono *et al.*, 2018). Salah satu mikroba yang memanfaatkannya yaitu *Rhizopus oligosporus* dan *Saccharomyces cerevisiae* sebagai sumber energi yang berfungsi sebagai metabolisme dalam sel (Daeng dkk., 2023).

Hal ini sejalan dengan penelitian Koni dkk. (2022) yang mengemukakan bahwa hasil dedak padi yang difermentasi selama 3 hari mendapatkan presentase lemak yang lebih rendah dibandingkan dengan dedak padi yang tidak di fermentasi. Selain itu, terdapat faktor lain yang dapat menurunkan kadar lemak salah satunya adalah terpecahnya ikatan trigliserida menjadi lebih sederhana seperti asam lemak dan alkohol (Sari dkk., 2015). Menurut Poedjiadi dan Supriyanti (2006) bakteri dapat memecah ikatan ester dalam lemak menjadi asam lemak dan gliserol.

Beberapa asam lemak yang terbentuk akan menguap sehingga kandungan lemak kasar berkurang, hal ini sejalan dengan pernyataan Amrullah dkk. (2015) yang menyatakan bahwa kandungan lemak kasar bahan pakan terdiri dari ester gliserol, asam lemak, dan vitamin larut lemak yang membuatnya mudah menguap.

Adanya perbedaan keragaman mikroflora khususnya bakteri lipolitik di setiap merk bioaktivator diduga dapat mempengaruhi rendahnya presentase lemak pada P3. Bioaktivator dengan merk BIOTAN 28 memiliki kandungan bakteri lipolitik seperti *Bacteroides amylophilus*, *Streptococcus bavis* dan *Pseudomonas* bioaktivator dengan merk EM4 memiliki kandungan bakteri lipolitik seperti *Lactobacillus spp*, bioaktivator merk GDM Peternakan memiliki kandungan bakteri lipolitik seperti *Pseudomonas alcaligenes*.

Menurunnya presentase lemak pada perlakuan 1, 2, dan 3 bukan berarti menurunkan kualitas *maggot*, hal ini dikarenakan kandungan lemak yang tinggi biasanya dihindari dikarenakan dapat mempengaruhi lama penyimpanan dan mudah menyebabkan bau tengik, selain itu kandungan lemak yang terlalu tinggi pada *maggot* kurang dianjurkan untuk dijadikan sebagai pakan ternak (Haetami, 2018).

## KESIMPULAN

Pemberian bioaktivator yang berbeda pada media tumbuh tidak berpengaruh pada produktivitas larva lalat *black soldier fly* (*Hermetia illucens*) namun mampu meningkatkan kandungan protein dan menurunkan kandungan lemak. Penambahan bioaktivator dengan merk dagang Biotan 28 mampu menghasilkan protein tertinggi (49,24%) dan lemak terendah (37,67%) pada larva *black soldier fly* umur 20 hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisy, R., Bagaskara, K. S., Rakasuari, I. A. A.P., Salsabillah, F. A., Alfinaini, N. A. D., Rahmawati, D. A., Putra, M. A. (2024). Sosialisasi Budidaya *Maggot* sebagai Pengolahan Sampah Organik di Desa Mayang, Jember. *Jurnal PKM: Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(1).
- Aldi, M., Fathul, F., Tantalo, S., Erwanto. (2018). Berbagai Media Tumbuh terhadap Kandungan Air, Protein dan Lemak *Maggot* yang di hasilkan sebagai Pakan. Bandar Lampung. *Jurnal riset dan inovasi peternakan*, 2 (2).
- Aman, M., Hasyim, R. A., Ruswati, A. E., Khairani, C., Maulana, A., Fatkurrohman, B. B. (2023). Optimalisasi Sampah Organik untuk Budidaya *Maggot* sebagai Penanggulangan Pencemaran Lingkungan di Desa Candiretno, Kecamatan Secang, Kabupaten Magelang. *Journal of Innovation in Community Empowerment*, 5 (1).
- Amrullah, A. F., Liman dan Erwanto. (2015). Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Sumber Karbohidrat pada Silase Limbah Sayuran terhadap Kadar Lemak Kasar, Serat Kasar, Protein Kasar dan Bahan Ekstrak tanpa Nitrogen. *Animal Agriculture Journal*. 3(4).
- Ardiansyah, R. (2018). Pengaruh Level Penggunaan Em4 pada Fermentasi Campuran Darah dan Dedak Padi terhadap Kandungan Protein dan Serat Kasar. Skripsi. Universitas Mataram.
- Azis, R. A., Nurhayatin, T dan Hadist, I. (2022). Pengaruh Umur Panen terhadap Kandungan Protein Kasar Lemak Kasar dan Serat Kasar *Maggot* *Hermetia Illucens*. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 6 (2).
- Aziz, M. M. (2021). Pertumbuhan *Maggot Black Soldier Fly*. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Daeng, W., Hasim dan Lamadi, A. (2023). Pengaruh Penambahan Dedak Padi dengan Fermentasi Probiotik EM4 terhadap Peningkatan Populasi *Daphnia magna*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 11(3): 135-143.
- Defriatno, M. E., Rikhmasari, D. N., Aswan, M. S. (2025). Analisis Kondisi Kelembaban dan Suhu Optimum untuk Pertumbuhan *Maggot* dalam Proses Penguraian Sampah Organik. *Jurnal Engineering*, 7 (1).
- Ediset., Adrizal, A., Arlina, F., Ratni, E. (2023). Implementasi Teknologi pada Aspek Pakan dan Pemasaran di Kelompok Usaha Ransum Pakan Ternak di Kabupaten Padang Pariaman. *Warta Pengabdian Andalas*.



- Haetami, K. (2018). Efektifitas Lemak dalam Formulasi terhadap Kualitas Pelet dan Pertumbuhan Ikan Nila. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1).
- Koni, T. N. I., Foenay, T. A. Y., Jehemat, A. (2022) Kandungan Nutrien Dedak Padi pada Lama Fermentasi Berbeda terhadap Produksi *Maggot Black Soldier Fly (Hermetia illucens)*.
- Lamin, S., Nofyan, E., Mayasari. A. (2022). Pengaruh Kombinasi Limbah Ampas Kelapa, Nanas, dan Pepaya terhadap Konsumsi Pakan, Efisiensi Konversi, dan Pertumbuhan *Maggot Hermetia illucens L.*
- Mangisah, I., Mulyono dan Yuniato, V. D. (2022). *Maggot* Bahan Pakan Sumber Protein untuk Unggas. UNDIP Press. ISBN : 978-623-417-088-7
- Maulana, Nurmeiliasari dan Fenita, Y. (2021). Pengaruh Media Tumbuh yang Berbeda terhadap Kandungan Air, Protein dan Lemak *Maggot Black Soldier Fly (Hermetia illucens)*. *Buletin Peternakan Tropis*, 2 (2).
- Mirwandono, E., Sitepu, M., Wahyuni, T. H., Hasnudi., Ginting, N., Siregar, G. A. W., Sembiring, I. (2018). *Nutrition quality test of fermented waste vegetables by bioactivator local microorganisms (MOL) and effective microorganism (EM4)*.
- Miskiyah, I. M dan Haliza, W. (2006). Pemanfaatan Ampas Kelapa Limbah Pengolahan Minyak Kelapa Murni menjadi Pakan, *in Presiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Verteriner*.
- Natsir, W. N. I., Rahayu, R. S., Daruslam, M.A., Azhar, M. (2020). Palatabilitas *Maggot* sebagai Pakan Sumber Protein untuk Ternak Unggas. *Jurnal Agrisistem*, 16 (1).
- Neneng, L., Desi, R.K., Hartanti, P., Laba, F. Y., Gamaliel., Pratama, D. S., Angga, S. C. (2023). Pengaruh Komposisi Bahan Organik terhadap Pertumbuhan *Maggot Hermetia illucens(Black Soldier Fly)*. *BiosciED Journal of Biological Science and Education*. 4(1): 11-20.
- Nindita, A. (2023). Mengintip Proses Budidaya Lalat *Black Soldier Fly* (BSF) bersama Dosen Teknik Kimia ITB. <https://itb.ac.id/berita/mengintip-proses-budidaya-lalat-black-soldier-fly-bsf-bersama-dosen-teknik-kimia-itb/59602>.
- Nugrahati C. N. A. dan Nugroho R. A. (2024). Asam Laurat Minyak *Maggot (Hermetia illucens L.)* Sebagai Bahan Dasar Kosmetik. *Proceeding Biology Education Conference*. 21 (1):14-19.
- Nugroho, R. A., Aryani, R., Manurung, H., Sari, W. I. R., Sanjaya, A. S., Suprihanto, D., Rudianto., Prahastika, W. (2022). *Maggot* dan Tentara Lalat Hitam. PT Insan Cendikia Mandiri Group.
- Poedjadi, A dan Supriyanti, F. M. T. (2006). *Dasar-Dasar Biokimia*. UI Press
- Puspita. (2012) Isolasi dan Identifikasi Bakteri Selulolitik dari Sistem Pencernaan Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens L.*).
- Rahmanisya, A., Ari, H.Y., dan Firman, S. 2024. Pertumbuhan maggot *Hermetia illucens L.* pada media kombinasi bungkil kelapa sawit yang difermentasi dan dedak padi. *Life Science*. 13(1), 75–85.
- Raihan, M. A., (2022). Potensi *Maggot* sebagai Pengurai Limbah Organik
- Sari, M. L., Ali, M. A. I., Sandi, S., dan Yolanda, A. (2015). Kualitas Serat Kasar, Lemak Kasar, dan BETN terhadap Lama Penyimpanan Wafer Rumput Kumpai Minyak dengan Perekat Keraginan. *Jurnal Peternakan Sriwijaya* Vol. 4, No. 2, Desember 2015, pp. 35 - 40
- Sarijan, A., Ekowati, Y. N., Widijastuti, R., Panga, N. J. (2023). Pelatihan Pembuatan Bioaktivator dari Limbah Udang dan Nanas di Kampung Yasamulya SP 2 Kabupaten Merauke, Provinsi Papua Selatan. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 3 (1).
- Seyedalmoosavi, M., Mielenz, M., Veldkamp, T., Daş, G., & Metges, C. (2022). *Growth Efficiency, Intestinal Biology, and Nutrient Utilization and Requirements of Black Soldier Fly (Hermetia Illucens) Larvae Compared to Monogastric Livestock Species: a Review*. *Journal of Animal Science And Biotechnology*, 13(31).
- Sitohang, V. R., Titin, H dan Walim. L., (2012). Pengaruh Pemberian Dedak Padi Hasil Fermentasi Ragi (*Saccharomyces Cerevisiae*) terhadap Pertumbuhan Biomasa *Daphnia Sp.* *Jurnal Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 3(1).
- Spranghers, T., Ottoboni, M., Klootwijk, C., Owyn, A., Deboosere, S., Meulenaer, D. B., Michiels, J., Eeckhout, M., Clercq, P. D., Smet, S. D. (2017). *Nutritional Composition of Black Soldier Fly (Hermetia illucens) Prepupae Reared on Different Organic Waste Substrates*.

- Standar Nasional Indonesia. (1992). SNI-01-2891-1992. Cara Uji Makanan Minuman. Badan Standardisasi Nasional. Indonesia.
- Sutrisno, E., Zaman, B., Wardhana, I. W., Simbolon, L., Emeline, R. (2020). *Bioactivator From Vegetables Waste are Applicable in Composting System IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 448(1).
- Sutrisno, V. D. Yuniarto dan Suthama, N. (2013). Kecernaan Protein Kasar dan Pertumbuhan Broiler yang diberi Pakan *Single Step Down* dengan Penambahan Acidifier Asam Sitrat. *Animal Agriculture Journal*, 2(3).
- Tomberlin, J. K., Adler, P.H dan Myers, H.M. 2009. *Development of The Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) in Relation to Temperature. Enviromental Entomol.*
- Utama, N. P dan Jannah, R. (2014). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) yang Diberi Bahan Organik Kotoran Ayam Ditambah Beberapa Bioaktivator. *Agrologia*, 3(1).
- Widianingrum, D. C., Noviandi, C. T., Salasia, S. I. O. (2019). *Antibacterial and Immunomodulator Activities of Virgin Coconut Oil (VCO) Against Staphylococcus aureus. Heliyon*. 5(10)
- Yuliana, B. R., Hartini, H dan Putra, A. M. (2024). Pengaruh Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Larva *Maggot Black Soldier Fly* (BSF). *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 2 (2): 1-10.