

**“Akselerasi Hasil Penelitian dan Optimalisasi Tata Ruang Agraria untuk Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan”**

---

Pemanfaatan Limbah Organik Terhadap Produksi dan Kandungan Nutrisi dari Larva Lalat (*Hermetia illucens*)

**Dini Julia Sari Siregar<sup>1</sup>, Elisa Julianti<sup>1</sup>, Ma'ruf Tafsir<sup>1</sup>, dan Dwi Suryanto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Doktor Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara 20155, Indonesia.

<sup>2</sup>Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara 20155, Indonesia.

Email: dini210783@gmail.com

**Abstrak**

Limbah organik harus ditangani dengan baik, maka sebagian besar tantangan pengelolaan limbah padat akan dapat terselesaikan dimana seringkali menimbulkan bau dan penyakit. Salah satu penanganannya yaitu mendaur ulang limbah organik dengan metode biokonversi. Sehingga nilai guna limbah organik semakin tinggi dan lebih termanfaatkan. Umumnya, organisme yang berperan dalam proses biokonversi ini adalah jamur, bakteri, dan larva serangga. Larva serangga *Hermetia illucens*/Black Soldier Fly (BSF) ini sering digunakan sebagai agen biokonversi, dan lebih dikenal dengan istilah “larva lalat/maggot”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai jenis media pertumbuhan larva lalat/maggot, dengan parameter produksi berat basah, produksi berat kering, serta kandungan nutrisinya (protein kasar). Media yang dipakai adalah dengan perlakuan P0 : kotoran ayam; P1 : kotoran ayam + ampas tahu; P2 : limbah sayuran dan buah-buahan + ampas tahu; P3 : tandan buah kosong kelapa sawit + ampas tahu. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui jumlah produksi berat segar dan berat kering larva lalat (*Hermetia illucens*) dari perlakuan media pertumbuhan larva lalat/maggot yang berbeda dan nilai nutrisi yang terkandung didalamnya. Media tumbuh larva lalat/maggot menunjukkan adanya relasi terhadap berat basah dan berat kering larva lalat/maggot. Hasil rata-rata produksi berat segar larva lalat/maggot selama 18 hari berkisar antara 2.070 gram sampai dengan 1.290 gram. Produksi bahan kering menghasilkan rata-rata berkisar antara 632,70 gram sampai dengan 338,65 gram. Kandungan protein kasar larva lalat/maggot tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 terkandung pada larva lalat/maggot sebesar 45,28% dan terendah terdapat pada perlakuan P3 dimana protein yang terkandung sebesar 42,70%.

Kata kunci: larva, produksi berat basah, produksi berat kering, limbah sayur dan buah, protein kasar

## Pendahuluan

Limbah organik dapat diolah kembali menjadi suatu yang bermanfaat apabila dikelola dengan tepat dan dapat meningkatkan nilai gunanya. Namun, apabila limbah sampah organik tidak dikelola dengan benar akan menimbulkan bau dan penyakit. Salah satu caranya yaitu dengan pengelolaan limbah sampah organik melalui budidaya larva lalat/maggot sering digunakan sebagai agen biokonversi. Bullock *et al.* (2013) mendefinisikan biokonversi sebagai perombakan sampah. Proses ini biasanya dikenal sebagai penguraian secara anaerob yaitu melalui proses fermentasi yang melibatkan organisme hidup. Umumnya organisme yang berperan dalam proses biokonversi ini adalah jamur, bakteri dan larva serangga. Salah satu larva serangga yaitu larva lalat.

Larva lalat/maggot merupakan strategi inovatif dan juga salah satu metode berkelanjutan untuk pengelolaan limbah organik. Beberapa jenis limbah organik yang sering dijumpai banyak terbuang dimasyarakat berupa sayuran dan buahan dari pedagang sayur di pasar maupun dari rumah tangga, ampas tahu dari pabrik tahu, kotoran ternak yang masing belum termanfaatkan serta tandan buah kosong kelapa sawit yang banyak kita jumpai di daerah Sumatera Utara khususnya.

Larva lalat/ maggot berasal dari lalat hitam (*Hermetia illucens*), yang banyak ditemui pada sayuran dan buah juga banyak ditemukan pada limbah kelapa sawit. Keberhasilan produksi dan kualitas maggot sangat ditentukan oleh media tumbuh, misalnya jenis lalat *Hermetia illucens* menyukai aroma media yang khas maka tidak semua media dapat dijadikan tempat bertelur bagi lalat *Hermetia illucens* (Rachmawati, 2010). Uren (2014) menyatakan bahwa sekitar 18,26% lalat yang terdapat pada kandang ayam petelur merupakan lalat *Hermetia illucens*. Feses unggas merupakan salah satu pakan utama lalat *Hermetia illucens* (Tumiran *et al.*, 2017), Lebih lanjut lagi pada penelitian Rahardjo *et al.*, (2016) mengatakan kombinasi kotoran ayam petelur 50% dan ampas tahu 50% menghasilkan larva yang baik.

Menurut Mangunwardoyo (2011), Larva lalat BSF dapat tumbuh dan berkembang subur pada media organik, seperti BIS, kotoran sapi, kotoran babi, kotoran ayam, sampah buah dan limbah organik lainnya. Budidaya maggot masih dapat ditumbuhkan dengan baik pada media limbah pasar yang berupa limbah industri pertanian dan perikanan. Menurut Olivier (2004) dalam Fauzi dan Sari (2018) menyatakan bahwa larva maggot dapat digunakan untuk mengkonversi limbah seperti limbah industri, pertanian, peternakan, ataupun feses.

Maka dari latar belakang diatas peneliti tertarik untuk meneliti produksi berat segar, berat kering dan kandungan nutrisi protein kasar dari larva lalat/maggot (*Hermetia illucens*)

pada media hidup yang berbeda yaitu kotoran ayam, limbah sayuran dan buah-buahan, tandan buah kosong kelapa sawit serta kombinasinya dengan ampas tahu.

## Metode

**Tahapan Penelitian** ini dilakukan melalui tahapan pembiakan larva lalat/maggot dengan beberapa perlakuan media hidup. Kemudian melakukan pengujian produksi larva lalat/maggot beberapa media hidup, parameter : produksi berat segar maggot (gram), produksi bahan kering maggot (gram) dan kandungan protein kasar (%).

**Bahan** yang digunakan dalam budidaya lalat BSF pada penelitian adalah larva BSF, kotoran ayam, limbah sayuran dan buah2an, tandan buah kosong kelapa sawit, ampas tahu, air, daun pisang kering, alumunium foil, dan plastik. **Alat** yang digunakan pada penelitian ini yaitu kandang lalat BSF, dan wadah ember.

**Materi penelitian** yang digunakan dalam penelitian adalah larva BSF dengan umur 5 hari setelah menetas dari telurnya dan media hidup. larva BSF diperoleh dari berbagai media hidup yaitu : P0 : kotoran ayam; P1 : kotoran ayam + ampas tahu; P2 : limbah sayuran dan buah2an + ampas tahu; dan P3 : tandan buah kosong kelapa sawit + ampas tahu.

Model linier yang menjelaskan nilai setiap pengamatan untuk percobaan non faktorial dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan. Data hasil penelitian diolah menggunakan analisis sidik ragam dengan uji F untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan apabila terdapat pengaruh perlakuan yang nyata akan dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ), beda nyata terkecil (BNT) dan Duncan sesuai dengan nilai koefisien keragaman (Hanafiah, 2010).

**Parameter penelitian** yang diamati adalah :

1. Uji kuantitas beberapa media hidup larva BSF dan media, parameter :

a. Berat Segar larva BSF (Fresh Maggot)

Larva BSF hasil budidaya pemeliharaan pada media limbah pasar dan rumah makan dipanen pada umur 12 hari, 16 hari dan 20 hari, setelah dipanen (dipisahkan larva BSF dengan media hidupnya) dilakukan penimbangan dari hasil panen pada setiap umur panen tersebut untuk mengetahui berat segar larva BSF.

b. Berat Kering larva BSF (BK)

Larva BSF segar pada setiap umur panen yang berbeda tersebut di timbang sebagai sampel (x gr), selanjutnya dikeringkan kedalam oven pada suhu 105°C selama 6 jam, lalu keluarkan sampel dari oven dan masukkan sampel tersebut kedalam desikator selama 1

jam kemudian timbang berat sampel tersebut (y gr). Hitung kadar bahan kering (BK) larva BSF dengan menggunakan rumus :  $BK = (y \text{ gr}) / (x \text{ gr}) \times 100$

## 2. Kandungan nutrisi protein kasar

Protein merupakan suatu senyawa yang terbentuk dari unsur-unsur organik yang hampir sama dengan karbohidrat dan lemak yaitu unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Namun, pada protein terdapat tambahan unsur pembentuk yaitu nitrogen (N). Sementara itu, bahan organik mengandung Nitrogen (BON) mengacu pada banyaknya Nitrogen pada suatu bahan yang diuji. Karena perhitungan didasarkan pada jumlah N maka BON ini dihitung juga sebagai Protein Kasar. Hal ini didasarkan pada asumsi bahwa rata-rata kandungan N dalam bahan pakan adalah 16 gram per 100 gram protein. Lebih lanjut, protein kasar ini terdiri dari protein dan nitrogen bukan protein (NPN). Analisa kadar protein kasar dilakukan dengan melalui beberapa tahapan:

- a. Tahap Destruksi, Pada tahap ini sampel dicampur dengan asam sulfat pekat dan dipanaskan hingga terdestruksi menjadi unsur-unsurnya yaitu C, H, O, N, dan S. Untuk mempercepat proses destruksi biasanya di tambahkan katalisator berupa  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{HgO}$  (20:1) dan atau  $\text{K}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{CuSO}_4$ . Suhu yang digunakan berkisar antara 370 sampai 410 derajat celsius. Hasil destruksi kemudian masuk ke tahap destilasi.
- b. Tahap Destilasi, Pada tahap ini terjadi pemecahan Amonium Sulfat menjadi Amonia ( $\text{NH}_3$ ) dengan penambahan  $\text{NaOH}$  dan aquades. Amonia yang dilepaskan akan ditangkap oleh larutan asam standar. Larutan yang biasa digunakan yaitu asam clorida ( $\text{HCl}$ ) dengan indikator Phenolftalein (PP). Hasil destilasi ini kemudian masuk ke tahap titrasi.
- c. Tahap Titrasi, Pada tahap ini larutan hasil destilasi yang mengandung amonia akan di titrasi menggunakan  $\text{NaOH}$  dan indikator PP sampai berubah warna menjadi merah muda dan tidak hilang selama 10 sampai 30 detik. Namun, sebelumnya harus di lakukan titrasi menggunakan larutan blanko yang akan digunakan untuk mengurangi hasil titrasi sampel (ekuivalen nitrogen)

Rumus yang digunakan yaitu :

$$PK (\%) = \frac{(A-B) \times N \times 14,008 \times 6,25}{C} \times 100$$

Keterangan:

A = Vol. Titrasi sampel

B = Vol. Titrasi Blanko

N = Normalitas HCL

C = Berat sampel (g)

14,008 = Berat atom unsur N  
6,25 = Faktor Konversi

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil

#### Produksi Berat Segar dan Berat Kering Larva Lalat/Maggot

Data hasil penelitian produksi berat segar dan produksi bahan kering larva lalat/maggot (*Hermetia illucens*) menggunakan media tumbuh berbeda disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data produksi berat segar, produksi bahan kering dan protein kasar larva lalat/maggot

Perlakuan	Produksi berat segar	Produksi bahan kering	Protein Kasar
P0	1.520 gram	427,00 gram	44,17%
P1	1.880 gram	535,80 gram	45,28%
P2	2.070 gram	632,70 gram	45,09%
P3	1.290 gram	338,65 gram	42,70%

Keterangan : P0 : kotoran ayam; P1 : kotoran ayam + ampas tahu; P2 : limbah sayuran dan buah2an + ampas tahu; P3 : tandan buah kosong kelapa sawit + ampas tahu.

Berdasarkan data Tabel 1, media tumbuh larva lalat/maggot menunjukkan adanya relasi terhadap berat basah dan berat kering larva lalat/maggot. Rataan produksi berat segar larva lalat/maggot selama 18 hari berkisar antara 2.070 gram sampai dengan 1.290 gram. Produksi bahan kering menghasilkan rata-rata berkisar antara 632,70 gram sampai dengan 338,65 gram.

Nilai produksi berat segar dari keempat perlakuan penelitian yang terendah yaitu P3 sebesar 1.290 gram kemudian terjadi peningkatan produksi berat segar pada perlakuan P0 yaitu sebesar 1.520 gram dan P1 sebesar 1.880 gram selanjutnya P2 sebesar 2.070 gram. Kandungan protein kasar larva lalat/maggot tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 terkandung pada larva lalat/maggot sebesar 45,28% dan terendah terdapat pada perlakuan P3 dimana protein yang terkandung sebesar 42,70%.

### Pembahasan

#### Produksi Berat Segar dan Berat Kering larva BSF

Pengamatan data produksi berat segar dari keempat perlakuan penelitian diambil sampai umur larva BSF 18 hari dimana berat tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (media tumbuh larva BSF limbah sayuran dan buah2an dengan ampas tahu) sebesar 2.070 gram) kemudian P1 (media tumbuh larva BSF dengan kotoran ayam dicampur ampas tahu) sebesar 1.880 gram selanjutnya perlakuan P0 sebesar 1.520 gram dan yang terendah yaitu P3 sebesar 1.290 gram.

Memasuki masa panen (18 hari) diperoleh berat basah tertinggi pada perlakuan P2 (media tumbuh larva BSF limbah sayuran dan buah<sup>2</sup>an dengan ampas tahu) sebesar 2.070 gram. Dalam kondisi optimal dengan kualitas dan kuantitas makanan yang ideal, pertumbuhan larva akan membutuhkan periode 14-18 hari. Namun, jika tidak memperoleh asupan pakan yang cukup, larva memiliki kemampuan untuk mempertahankan diri dengan memperpanjang siklus hidupnya di bawah kondisi yang kurang baik.

Hasil pengukuran berat kering (Tabel 2) menunjukkan nilai tertinggi dengan media tumbuh larva BSF yaitu limbah sayuran dan buah<sup>2</sup>an dicampur dengan ampas tahu (P2) sebesar 632,70 gram, kemudian P1 (media tumbuh larva BSF dengan kotoran ayam dicampur ampas tahu) sebesar 535,80 gram selanjutnya P0 (media tumbuh larva BSF dengan kotoran ayam) sebesar 427,00 gram dan yang terendah pada perlakuan P3 (media tumbuh larva BSF dengan tandan buah kosong kelapa sawit dicampur ampas tahu). Perbedaan tersebut terjadi karena nutrisi media yang dan jumlah konsumsi media pakan dalam masing-masing perlakuan berbeda, sehingga zat-zat makanan yang digunakan untuk membentuk jaringan –jaringan tubuh juga berbeda sehingga mempengaruhi berat produksi (berat segar). Berat yang diperoleh dari berat kering lebih sedikit dibandingkan dengan berat basah/segar karena pada proses pengeringan air yang terkandung dalam bahan tidak dapat seluruhnya diuapkan, meskipun demikian hasil yang diperoleh disebut juga sebagai berat bahan kering. Lama pemeliharaan pada penelitian ini yaitu 18 hari merupakan waktu yang tepat sebagai masa pemeliharaan yang ideal. Hal ini dikarenakan pada usia 18 hari larva memiliki cadangan protein dan lemak yang cukup yang memungkinkan digunakan untuk berkembang menuju tahap pupa dan menjadi lalat (Eawag Aquatic Research, 2017). Darmawan (2017) menambahkan bahwa setelah 15 hari akan terjadi penurunan massa larva dan beberapa larva sudah menjadi pupa. Hal ini terjadi karena larva mengurangi waktu makan di pagi hari dan hanya menyimpan cadangan makanan pada proses metamorfosis menjadi lalat (Fahmi, 2015). 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. Apabila kandungan nilai gizi pada media pertumbuhan berkurang, maka produksi maggot dapat mencapai jumlah yang sedikit dan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk berkembang, tetapi apabila nutriennya cukup, maka produksi maggot hanya memerlukan waktu dua minggu. Larva lalat BSF dapat tumbuh dan berkembang subur pada media organik, seperti BIS, kotoran sapi, kotoran babi, kotoran ayam, sampah buah dan limbahorganik lainnya (Wardhana, 2016).

hasil uji proksimat larva lalat/maggot menunjukkan bahwa kandungan protein kasar pada perlakuan P0 mengandung protein kasar sebesar 44,17%, perlakuan P1 mengandung

protein kasar sebesar 45,28%, perlakuan P2 mengandung protein kasar sebesar 45,09% dan perlakuan P3 mengandung protein kasar sebesar 42,70%. Kualitas dan kuantitas media perkembangan larva lalat sangat mempengaruhi kandungan nutrisi tubuh serta keberlangsungan hidup larva pada setiap instar dan tahap metamorfosis selanjutnya. Menurut Rachmawati (2010) bahwa keberhasilan produksi dan kualitas maggot sangat ditentukan oleh media tumbuh, misalnya jenis lalat *Hermetia illucens* menyukai aroma media yang khas maka tidak semua media dapat dijadikan tempat bertelur bagi lalat *Hermetia illucens*.

### **Kesimpulan dan Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan: 1) perlakuan (P2) media limbah sayuran dan buah-buahan yang ditambahkan ampas tahu menghasilkan produksi berat segar dan berat kering larva BSF yang paling baik; 2) Larva BSF berpotensi sebagai pakan unggas dilihat dari produksi yang tinggi dan terbaik pada perlakuan limbah sayuran dan buah-buahan yang ditambahkan ampas tahu; 3). Hasil rata-rata produksi berat segar larva lalat/maggot selama 18 hari berkisar antara 2.070 gram sampai dengan 1.290 gram; 4) Produksi bahan kering menghasilkan rata-rata berkisar antara 632,70 gram sampai dengan 338,65 gram; 5) Kandungan protein kasar larva lalat/maggot tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 terkandung pada larva lalat/maggot sebesar 45,28% dan terendah terdapat pada perlakuan P3 dimana protein yang terkandung sebesar 42,70%. Adapun saran yang dapat diberikan adalah perlu adanya penelitian lanjutan terkait efektivitas larva lalat (*Hermetia illucens*) dari media yang efektif sebagai pakan ternak.

### **Ucapan Terimakasih**

Penelitian ini dibiayai penuh oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Indonesia dengan skema *Penelitian Disertasi Doktor* pada tahun 2022 dengan nomor kontrak: 53/UN5.2.3.1/PPM/KP-DRTPM/TI/2022.

### **Daftar Pustaka**

- Bullock, N., Chapin, E., Evans, A., Elder, B., Gibens, M., Jeffay, N., Pierce, B., Robinson, W. 2013. *The Black Soldier Fly – How to Guide*. Ontario: University of Windsor.
- Darmawan M, Sarto, Prasetya. 2017. Budidaya larva Black Soldier Fly (*hermetia illucens*) dengan Pakan Limbah Dapur (Daun Singkong). Simposium Nasional RAPI XVI. Publikasi Ilmiah FT UMS: 208- 213.

- Fahmi, M.R. 2015. Optimalisasi Proses Biokonversi dengan Menggunakan Mini Larva *Hermetia illucens* Untuk Memenuhi Kebutuhan Pakan Ikan. Pros Semnas Masyarakat Biodiv Indonesia 1 (1), pp. 139 – 144.
- Fauzi R. U. A., E. R. N. Sari. 2018. Analisis Usaha Budidaya Maggot Sebagai Pakan Alternative Pakan Lele. Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri Vol. 7 No. 1: hal 39-46.
- Mangunwardoyo, W., Aulia., & Hem, S. 2011. Penggunaan Bungkil Inti Kelapa Sawit Hasil Biokonversi Sebagai Substrat Pertumbuhan Larva *Hermetia illucens* L (Maggot). Jurnal Biota. Volume 16 ISSN 0853 – 8670. Halaman 166–172.
- Olivier, P. A. (2004). The bio-conversion of putrescent wasted. Washington DC: ESR LLC. P. 1-90. Washington.
- Rachmawati. 2010. Sejarah Kehidupan *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) pada Bungkil Kelapa Sawit. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Raharjo E. I., Rachim, M. Arief. 2016. Pengaruh Kombinasi Media Ampas Kelapa Sawit dan Dedak Padi Terhadap Produksi Maggot (*Hermetia illucens*). Tidak di Publikasikan.
- Tumiran W, C. L. K. Sarajar, f. J. Nangoy, J. T. Laihad. 2017. Pemanfaatan Tepung Manure Hasil Degradasi Larva Lalat Hitam (*Hermetia illucens* l.) Terhadap Berat Telur, Berat Kuning Telur Dan Massa Telur Ayam Kampung. Jurnal Zootek Vol. 37 No. 2 : 378 – 385.
- Uren, I. S. 2014. Ragam jenis lalat pada peternakan ayam petelur. Skripsi. IPB. Bogor. 20 hlm.
- Wardhana, A.H., 2016. Black soldier fly (*Hermetia illucens*) sebagai sumber protein alternatif untuk pakan ternak. *Wartazoa*, 26(2), pp.69-78.