

## Struktur biaya produksi usaha budidaya maggot *Black Soldier Fly* (studi kasus)

J. T. P. Sinaga<sup>1\*</sup>, N.M. Santa<sup>2</sup>, E. Wantasen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>**Mahasiswa Prodi Peternakan Program Sarjana Universitas Sam Ratulangi**

<sup>2</sup>**Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi 95115**

\*Korespondensi (Coresponding author): [juniosinaga044@student.unsrat.ac.id](mailto:juniosinaga044@student.unsrat.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis struktur biaya produksi usaha budidaya maggot *Black Soldier Fly* (BSF) pada Pusat Penyelamatan Satwa Tasikoki (PPST), Minahasa Utara, sebagai bagian dari pengelolaan limbah organik dan penyediaan pakan alami (enrichment) bagi satwa rehabilitasi. Penelitian dilaksanakan pada 1 September–31 Oktober 2025 menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode studi kasus. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi pada satu siklus produksi (43 hari), kemudian dianalisis secara deskriptif dan matematis untuk menghitung biaya tetap, biaya variabel, dan total biaya produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur biaya produksi terdiri atas biaya tetap (bibit dan penyusutan aset) serta biaya tidak tetap (biaya operasional). Total biaya produksi per siklus sebesar Rp2.119.176, yang tersusun dari biaya tetap Rp675.426 (31,87%) dan biaya tidak tetap Rp1.443.750 (68,13%). Temuan ini menunjukkan bahwa biaya produksi didominasi oleh biaya variabel, sehingga pengendalian biaya operasional menjadi faktor kunci dalam meningkatkan efisiensi usaha budidaya maggot BSF. Selain aspek ekonomi, pemanfaatan budidaya maggot BSF di PPST memberikan manfaat lingkungan dan konservasi, yaitu berkontribusi pada pengelolaan sampah organik melalui proses biokonversi, menyediakan pakan alami bagi satwa rehabilitasi, serta menghasilkan residu biokonversi (kasgot) yang berpotensi dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Penelitian ini diharapkan menjadi rujukan bagi pengembangan budidaya maggot BSF pada unit usaha sejenis yang mengintegrasikan efisiensi biaya, pengelolaan limbah, dan keberlanjutan.

**Kata kunci :** maggot *Black Soldier Fly* (BSF), struktur biaya produksi, biaya tetap, biaya variabel, biokonversi limbah organik.

### ABSTRACT

This study aims to analyze the production cost structure of *Black Soldier Fly* (BSF) maggot farming at the Tasikoki Wildlife Rescue Center (PPST), North Minahasa, as part of organic waste management and the provision of natural feed (enrichment) for rehabilitated wildlife. The research was conducted from 1 September to 31 October 2024 using a quantitative approach with a case study method. Data were collected through observation, interviews, and documentation over one production cycle (43 days) and analyzed descriptively and mathematically to estimate fixed costs, variable costs, and total production costs. The results show that the production cost structure consists of fixed costs (starter stock and asset depreciation) and variable costs (operational expenses). The total production cost per cycle was IDR2,119,176, which consists of fixed costs of

IDR675,426 (31.87%) and variable costs of IDR1,443,750 (68.13%). These findings indicate that production costs are dominated by variable costs, making operational cost control a key factor for improving efficiency in BSF maggot farming. Beyond the economic aspect, BSF maggot production at PPST provides environmental and conservation benefits by supporting organic waste management through bioconversion, supplying natural feed for rehabilitated wildlife, and generating bioconversion residue (frass) that can potentially be used as organic fertilizer. This study is expected to serve as a reference for developing similar BSF maggot farming units that integrate cost efficiency, waste management, and sustainability.

**Keywords:** *Black Soldier Fly* (BSF) maggot; production cost structure; fixed costs; variable costs; organic waste bioconversion

## PENDAHULUAN

Pakan merupakan faktor kunci dalam usaha budidaya ternak secara intensif. Keberhasilan produksi sangat ditentukan oleh ketersediaan pakan dalam jumlah memadai, tepat waktu, dan berkualitas. Namun, sebagian besar peternak di Indonesia masih bergantung pada pakan komersial produksi pabrik untuk memenuhi kebutuhan ternaknya. Ketergantungan tersebut menimbulkan beban biaya yang signifikan karena pakan dapat menyumbang hingga sekitar 70% dari total biaya produksi (Gandhy dan Sutanto, 2017). Kondisi ini menunjukkan bahwa strategi efisiensi biaya pakan menjadi kebutuhan penting agar usaha peternakan tetap berdaya saing dan memberikan keuntungan yang layak.

Sumber protein hewani merupakan salah satu komponen pakan yang berkontribusi besar terhadap tingginya biaya. Tepung ikan sebagai bahan baku utama protein hewani sering mengalami fluktuasi ketersediaan serta memiliki harga yang cenderung tinggi. Situasi ini mendorong perlunya alternatif sumber protein hewani yang lebih murah, tersedia secara berkelanjutan, tidak bersaing dengan kebutuhan pangan manusia, aman bagi ternak, dan memiliki kandungan nutrisi sesuai

kebutuhan (Rumondor *et al.*, 2016). Dengan demikian, pencarian sumber protein alternatif menjadi langkah strategis untuk mendukung efisiensi usaha peternakan.

Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan perubahan pola konsumsi, persoalan sampah organik juga semakin besar. Sampah organik diketahui mendominasi komposisi sampah nasional (Pathiassana *et al.*, 2020). Apabila tidak dikelola dengan baik, sampah organik berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan dan masalah kesehatan. Salah satu pendekatan yang dinilai efektif adalah biokonversi, yaitu pemanfaatan organisme hidup untuk menguraikan sampah organik menjadi produk yang lebih bermanfaat (Fitriyah dan Syaputra, 2021). Dalam kerangka ini, larva *Black Soldier Fly* (BSF) atau maggot dikenal mampu mendegradasi hingga 70% sampah organik (Muhyayyat *et al.*, 2016) sekaligus menghasilkan produk bernilai ekonomi, seperti maggot segar/kering untuk pakan, pupuk cair, dan pupuk organik padat (Suciati, 2017).

Sejumlah penelitian menguatkan potensi maggot BSF sebagai pakan alternatif. Amandanisa dan Suryadarma (2020) melaporkan bahwa maggot BSF mengandung protein sekitar 30–45% dan dapat dimanfaatkan untuk pakan ikan

maupun ternak, termasuk sebagai pakan alami bagi hewan peliharaan. Aspek keamanan juga menjadi perhatian penting, dan BSF dilaporkan relatif aman karena tidak membawa patogen berbahaya (Mertenat *et al.*, 2017; Harlystiarini (2017) menambahkan bahwa maggot BSF mengandung kitin dan senyawa antibakteri yang berpotensi mendukung kesehatan ternak. Selain untuk pakan, maggot BSF juga berpotensi dikembangkan menjadi berbagai produk turunan bernilai tambah seperti minyak maggot dan kosmetik (Kingu *et al.*, 2012). Peluang pasar pun terlihat dari kisaran harga maggot segar di Indonesia yang mencapai Rp6.000–Rp10.000/kg (Satria, 2021).

Walaupun manfaat lingkungan dan potensi ekonomi maggot BSF semakin jelas, persoalan utama yang sering muncul dalam usaha budidayaannya adalah ketidakpastian efisiensi biaya produksi. Pelaku usaha dan lembaga pengelola budidaya sering menghadapi pertanyaan praktis, seperti komponen biaya mana yang paling dominan, bagaimana proporsi biaya tetap dan biaya variabel, serta sejauh mana kegiatan budidaya dapat dijalankan secara efisien dan berkelanjutan. Informasi rinci mengenai struktur biaya menjadi penting karena menjadi dasar perencanaan usaha, penentuan skala produksi, pengendalian biaya, serta pengambilan keputusan pengembangan usaha. Tanpa analisis biaya yang jelas, upaya optimasi produksi dan pemanfaatan maggot BSF sebagai solusi pakan alternatif maupun pengelolaan limbah organik berisiko tidak berjalan optimal.

Kenyataannya, sebagian besar penelitian terdahulu masih lebih berfokus pada aspek biologis dan teknis budidaya BSF, misalnya optimasi media, laju pertumbuhan, atau kualitas nutrisi. Kajian komprehensif mengenai

struktur biaya produksi budidaya maggot BSF pada kondisi nyata usaha skala lapangan masih relatif terbatas. Cela penelitian ini penting untuk diisi karena struktur biaya produksi merupakan indikator utama kelayakan dan efisiensi usaha, terutama bagi pelaku usaha kecil-menengah maupun lembaga yang mengembangkan budidaya maggot sebagai bagian dari sistem pengelolaan limbah organik.

Bertolak dari kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan melalui studi kasus pada Pusat Penyelamatan Satwa Tasikoki (PPST), Minahasa Utara, yang telah mengembangkan budidaya maggot BSF untuk mengelola limbah organik sekaligus menyediakan pakan alami bagi satwa. Potensi lingkungan dan ekonomi dari kegiatan ini cukup besar, namun pemanfaatannya sebagai sumber pendapatan dan strategi pengelolaan sumber pakan dinilai belum sepenuhnya optimal. Fokus penelitian diarahkan untuk menganalisis struktur dan komponen biaya produksi budidaya maggot BSF di PPST, sehingga dapat dihasilkan informasi empiris yang dapat digunakan sebagai dasar evaluasi efisiensi biaya serta rujukan bagi pengembangan usaha sejenis.

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Pusat Penyelamatan Satwa Tasikoki (PPST) yang berlokasi di Jalan Raya Tanjung Merah-Kema, Desa Watudambo, Kecamatan Kauditan, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara, Indonesia. Penelitian dilakukan pada 1 September sampai 31 Oktober 2025.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode studi kasus pada budidaya maggot BSF di Pusat Penyelamatan Satwa Tasikoki.

Dalam studi kasus ini, peneliti menerapkan metode eksperimental lapangan (*field experiment*) pada satu siklus produksi untuk memperoleh data biaya yang terukur dan terstandar. Metode studi kasus digunakan untuk menggambarkan kondisi nyata unit usaha, sedangkan metode eksperimental digunakan untuk memastikan proses produksi yang diamati mengikuti perlakuan yang ditetapkan sehingga komponen biaya dapat dicatat secara sistematis (Sugiyono, 2019). Data yang digunakan adalah data dalam 1 (satu) siklus produksi dengan perlakuan pengelolaan 50% larva dan 50% lalat dewasa untuk menjaga keberlanjutan produksi.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimental, yaitu penelitian yang dilakukan dengan sengaja melalui pemberian perlakuan (*treatment*) atau pengaturan tertentu pada objek penelitian, kemudian hasilnya diamati dan diukur secara sistematis. Metode eksperimental dipilih karena penelitian ini membutuhkan data biaya yang terukur, rinci, dan terstandar dalam satu siklus produksi. Dengan adanya perlakuan/pengaturan operasional yang jelas, komponen biaya tetap dan biaya variabel dapat diidentifikasi serta dihitung secara lebih sistematis sehingga analisis struktur biaya produksi menjadi lebih akurat. Eksperimen pada penelitian ini bersifat eksperimen lapangan terbatas karena dilaksanakan pada kondisi nyata unit budidaya di PPST dan tidak membandingkan beberapa lokasi. Desain eksperimen yang digunakan adalah one-shot case study (one group posttest), yaitu satu unit budidaya diberi perlakuan/pengaturan operasional tertentu selama satu siklus, kemudian dilakukan pengamatan dan pencatatan output data biaya pada akhir dan selama

siklus berjalan. Bentuk perlakuan/pengaturan eksperimen penelitian ini meliputi:

1. Pengaturan sistem produksi: pembagian hasil budidaya menjadi 50% larva dan 50% lalat dewasa untuk keberlanjutan (ketersediaan telur untuk siklus berikut).
2. Standarisasi kegiatan operasional: penjadwalan kegiatan harian/mingguan (pemberian pakan/substrat, pemeliharaan, panen, pemindahan prapupa/pupa, pemeliharaan lalat).
3. Standarisasi pencatatan input: seluruh input yang digunakan selama satu siklus dicatat (jenis, jumlah, frekuensi, harga satuan), termasuk input yang bersumber dari limbah organik (dicatat volumenya).
4. Pengaturan penggunaan sarana: sarana yang dipakai (kandang lalat, biopond, ember, media penetasan, dll.) dicatat untuk kebutuhan penghitungan biaya tetap/penyusutan per siklus.

Data biaya selanjutnya dikumpulkan melalui:

1. Observasi terstruktur: pengamatan langsung terhadap seluruh aktivitas budidaya selama satu siklus sambil mencatat komponen biaya yang dikeluarkan.
2. Pencatatan logbook biaya: pencatatan harian/mingguan mengenai penggunaan input (pakan/substrat, tenaga kerja, bahan habis pakai), termasuk jumlah dan harga.
3. Dokumentasi: pengumpulan bukti pendukung seperti nota pembelian, catatan produksi, foto kegiatan, dan dokumen internal lain yang relevan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Profil lokasi penelitian dan gambaran umum unit budidaya BSF di pusat penyelamatan satwa Tasikoki

Pusat Penyelamatan Satwa Tasikoki (PPST) yang berlokasi di Jalan Raya Tanjung Merah-Kema, Desa Watudambo, Kecamatan Kauditan, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara. PPST merupakan lembaga konservasi yang menjalankan fungsi penyelamatan, transit, dan rehabilitasi satwa liar, sekaligus melakukan edukasi konservasi dan mendukung upaya perlindungan satwa.

Dalam mendukung operasional konservasi, PPST juga menerapkan pengelolaan lingkungan, termasuk pengelolaan sampah organik yang berasal dari aktivitas manusia dan satwa. Untuk meningkatkan efektivitas pengolahan sampah organik, PPST mengembangkan unit budidaya maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai teknologi biokonversi. Pemanfaatan maggot BSF diharapkan dapat menurunkan volume sampah organik, mengurangi bau, serta menghasilkan produk yang bermanfaat.

Unit budidaya maggot BSF berada di area nursery (pembibitan

tanaman) dengan ukuran sekitar 19,30 m × 15,40 m dan dikelola oleh satu orang pekerja yang bertanggung jawab pada operasional harian. Hasil budidaya dimanfaatkan terutama sebagai pakan alami (enrichment) bagi satwa yang direhabilitasi, sementara residu biokonversi (kasgot) dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Gambaran umum ini menunjukkan bahwa unit budidaya maggot BSF di PPST berfungsi ganda, yaitu sebagai bagian dari pengelolaan sampah organik sekaligus mendukung kebutuhan pakan satwa secara berkelanjutan.

### Struktur biaya produksi budidaya maggot BSF

Struktur biaya produksi pada usaha budidaya maggot BSF di PPST dianalisis untuk menggambarkan komposisi biaya yang dikeluarkan selama satu siklus produksi (43 hari). Biaya produksi dikelompokkan menjadi biaya tetap dan biaya tidak tetap, kemudian dijumlahkan menjadi biaya total. Pengelompokan ini bertujuan untuk mengidentifikasi komponen biaya dalam budidaya maggot BSF. (Tabel 1)

Berdasarkan Tabel 1, struktur biaya produksi usaha budidaya maggot BSF dalam satu siklus menunjukkan

**Tabel 1. Komponen Biaya Usaha Budidaya Maggot BSF**

No	Komponen	Jumlah (Rp/Siklus)	Percentase (%)
<b>I Biaya Tetap</b>			
1	Bibit	118.000	17,47
2	Penyusutan Kandang dan Peralatan	557,426	82,53
	Jumlah	<b>675.426</b>	100,00
<b>II Biaya Tidak Tetap</b>			
1	Pakan	1.168.750	80,95
2	Tenaga kerja	275.000	19,05
	Jumlah	1.443.750	100,00
<b>III Total Biaya (I + II)</b>		<b>2.119.176</b>	

total biaya sebesar Rp2.119.176 yang tersusun atas biaya tetap Rp675.426 dan biaya tidak tetap Rp1.443.750. Secara proporsi, biaya tidak tetap mendominasi total biaya (sekitar 68,13%), sedangkan biaya tetap berkontribusi sekitar 31,87%. Kondisi ini mengindikasikan bahwa besarnya biaya produksi lebih banyak dipengaruhi oleh komponen operasional yang berubah mengikuti aktivitas produksi per siklus, sehingga pengendalian biaya paling efektif diarahkan pada komponen biaya variabel.

Komponen terbesar pada kelompok biaya tetap yaitu penyusutan kandang dan peralatan sebesar Rp557.426 atau 82,53% dari total biaya tetap, sedangkan biaya bibit sebesar Rp118.000 atau 17,47%. Dominasi penyusutan menandakan bahwa investasi sarana produksi (kandang dan peralatan) merupakan faktor penting dalam budidaya maggot, dan biaya tersebut dialokasikan per siklus sebagai beban penggunaan aset. Dengan demikian, peningkatan pemanfaatan kapasitas produksi tanpa penambahan aset yang besar berpotensi menurunkan biaya tetap per satuan hasil (economies of scale).

Sementara itu, pada biaya tidak tetap, komponen pakan merupakan biaya tertinggi yaitu Rp1.168.750 atau 80,95% dari total biaya variabel, diikuti tenaga kerja Rp275.000 atau 19,05%. Besarnya porsi pakan menunjukkan bahwa ketersediaan dan pengelolaan pakan/substrat menjadi penentu utama efisiensi biaya produksi, karena pakan berpengaruh langsung pada pertumbuhan larva dan keberhasilan panen. Tenaga kerja tetap diperlukan untuk kegiatan operasional seperti penyiapan bahan, pemberian pakan, perawatan, panen, dan kebersihan, namun kontribusinya relatif lebih kecil dibanding pakan. Secara keseluruhan,

struktur biaya ini menegaskan bahwa strategi efisiensi pada budidaya maggot BSF sebaiknya diprioritaskan pada optimalisasi pakan serta pengelolaan sarana agar penyusutan aset dapat ditekan melalui pemanfaatan kapasitas yang lebih maksimal.

Temuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang menekankan bahwa kinerja ekonomi budidaya maggot BSF sangat dipengaruhi oleh komponen biaya produksi yang dikeluarkan selama proses budidaya. Masyitah *et al.*, (2024) menunjukkan bahwa perubahan biaya produksi berkaitan dengan perubahan pendapatan pada usaha budidaya maggot, sehingga pengelolaan biaya menjadi aspek penting dalam meningkatkan hasil usaha. Hardini dan Gandhy (2020) melalui perhitungan harga pokok produksi (HPP) larva BSF menegaskan bahwa efisiensi biaya produksi dapat menghasilkan biaya per satuan produk yang lebih rendah dibanding sumber protein pakan konvensional, yang pada akhirnya mendukung upaya menekan biaya pakan. Sementara itu, Satria (2021) melaporkan nilai R/C ratio  $> 1$  pada usaha budidaya maggot BSF, yang menunjukkan kelayakan usaha; namun tingkat kelayakan dan keuntungan sangat bergantung pada struktur biaya yang terbentuk di lokasi usaha. Oleh karena itu, hasil penelitian ini memperkuat pentingnya analisis struktur biaya produksi (proporsi biaya tetap dan biaya variabel) sebagai dasar penyusunan strategi efisiensi dan pengembangan usaha budidaya maggot BSF pada konteks studi kasus yang diteliti (Hardini & Gandhy, 2020; Satria, 2021; Masyitah *et al.*, 2024).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, disimpulkan bahwa struktur biaya produksi usaha budidaya maggot BSF di Pusat Penyelamatan Satwa Tasikoki (PPST) dalam satu siklus produksi (43 hari) terdiri atas biaya tetap (bibit dan penyusutan aset) dan biaya tidak tetap (biaya operasional). Total biaya produksi per siklus sebesar Rp2.119.176, yang tersusun dari biaya tetap Rp675.426 (31,87%) dan biaya tidak tetap Rp1.443.750 (68,13%). Pemanfaatan budidaya maggot BSF di PPST tidak hanya berkontribusi pada pengelolaan sampah organik melalui biokonversi, tetapi juga memberikan nilai guna langsung sebagai pakan alami (enrichment) bagi satwa rehabilitasi, serta menghasilkan residu (kasgot) yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amandanisa, A., dan P. Suryadarma. 2020. Kajian nutrisi dan budi daya maggot (*Hermetia illucens* L.) sebagai alternatif pakan ikan di RT 02 Desa Purwasari, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor. Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat, 2(5), 796-804
- Fitriyah, S., dan E.M. Syaputra. 2021. Biokonversi sampah organik dengan metode larva Black Soldier Fly. Afiasi: Jurnal Kesehatan Masyarakat, 6(3), 173-178.
- Gandhy, A., dan D. Sutanto. 2017. Analisis finansial dan sensitivitas peternakan ayam broiler pt. bogor eco farming, kabupaten bogor. Optima, 1(1).
- Hardini, S. Y., dan A. Gandhy. 2020. Analisis harga pokok produksi usaha budidaya larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) skala rumah tangga. Prosiding webinar Web Series: Sistem Pertanian Terpadu Dalam Pemberdayaan Petani di Era New Normal, 299-307.
- Harlystiarini. 2017. Pemanfaatan tepung larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai sumber protein pengganti tepung ikan pada ransum.
- Kingu, H. J., S.K. Kuria, M.H. Villet, J.N.Mkhize, A. Dhaffala, A dan J.M.Iisa. 2012. Cutaneous myiasis: is *Lucilia cuprina* safe and acceptable for maggot debridement therapy?.
- Masyitah, M., N.O Abdullah, dan A. Deli. 2024. Analisis pendapatan pada usaha budidaya maggot (studi kasus pada usaha budidaya maggot Meta Maggot BSF Farm Desa Lamdingin Kota Banda Aceh). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian, 9(4), 126-139.
- Mertenat, A., S. Diener, dan C. Zurbrügg. 2019. Black soldier fly biowaste treatment Assessment of global warming potential. Waste management, 84, 173-181.
- Muhayyat, M. S., A.T. Yuliansyah, dan A. Prasetya. 2016. Pengaruh jenis limbah dan rasio umpan pada biokonversi limbah domestik menggunakan larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). Jurnal Rekayasa Proses, 10(1), 23-29.
- Pathiassana, M. T. 2020. Studi laju umpan pada proses biokonversi dengan variasi jenis sampah yang dikelola pt. biomagg sinergi internasional menggunakan larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). Jurnal Tambora, 4(1), 86-95.
- Rumondor, G., K.Maaruf, Y.R.L Tulung, dan F.R.Wolayan. 2016. Pengaruh penggantian tepung ikan dengan tepung maggot black

- soldier (*Hermetia illucens*) dalam ransum terhadap persentase karkas dan lemak abdomen broiler. *Zootec*, 36(1), 131-138.
- Satria, M. A. 2021. Analisis keuntungan usaha budidaya maggot BSF sebagai pakan alternatif unggas pada usaha Bapak Endy di Pauh Duo, Solok Selatan (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Suciati, R. 2017. Efektifitas media pertumbuhan maggots *Hermetia illucens* (lalat tentara hitam) sebagai solusi pemanfaatan sampah organik. *Biosfer: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 2(1), 8-13.
- Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D (Sutopo (Ed.); 1st ed.). Alfabeta CV. Bandung