



# MAGGOT DAN LALAT TENTARA HITAM

PILOT PROYEK BUDIDAYA MAGGOT DI PT BERKAH  
SALAMA JAYA SENTRAL PENGGEUKAN SAPI  
LOA JANAN KUTAI KARTANEGARA

Program kedaireka Matching Fund 2022



Tim Penulis  
Rudy Agung Nugroho  
Retno Aryani  
Hetty Manurung  
Wulan Iyhyig Ratna Sari  
Ari Susandy Sanjaya  
Ditid Suprihanto  
Rudianto  
Widha Prahastika



# MAGGOT DAN LALAT TENTARA HITAM

Buku ini disusun sebagai pedoman praktis bagi peternak maggot pemula tentang memelihara dan merawat larva dan lalat tentara hitam. Buku ini dibuat berdasarkan referensi dan rujukan dari berbagai sumber serta pengalaman dari tim penulis. Pembahasan buku ini di mulai dari mengenal siklus hidup lalat tentara hitam, memelihara dan merawat larva, menetasakan telur lalat, hingga contoh perhitungan ekonomi dalam budidaya maggot.

MAGGOT DAN LALAT TENTARA HITAM



Penerbit Insan Cendekia Mandiri  
Perumahan Gardena Maisa 2 Blok A03,  
Koto Baru, Kab. Solok, SUMBAR,  
Email: insan\_cendekiamandirigroup@gmail.com  
Website: www.insancendekiamandiri.co.id



IKAPI  
INSTITUT KEPENDIDIKAN DAN PROFESI GURU



# **MAGGOT DAN LALAT TENTARA HITAM**

## UU No 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

### Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

### Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat ciptaan dan/atau produk hak terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. penggunaan ciptaan dan/atau produk hak terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. penggunaan ciptaan dan/atau produk hak terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan fonogram yang telah dilakukan pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu ciptaan dan/atau produk hak terkait dapat digunakan tanpa izin pelaku pertunjukan, produser fonogram, atau lembaga penyiaran.

### Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

# **MAGGOT DAN LALAT TENTARA HITAM**

**Rudy Agung Nugroho  
Retno Aryani  
Hetty Manurung  
Wulan Iyhig Ratna Sari  
Ari Susandy Sanjaya  
Didit Suprihanto  
Rudianto  
Widha Prahastika**



**PT Insan Cendekia  
Mandiri Group**

**MAGGOT DAN LALAT TENTARA HITAM**

**Rudy Agung Nugroho, Retno Aryani, Hetty Manurung,  
Wulan Iyhyig Ratna Sari, Ari Susandy Sanjaya, Didit  
Suprihanto, Rudianto, Widha Prahastika**

**Editor: Dr. Indra Suharman, S.Pi., M.Sc.**

Desainer:  
**Rudianto**

Penata Letak:  
**Rudianto**

Proofreader:  
**Wulan Iyhyig Ratna Sari**

Ukuran:  
**55 hlm., 14,8 cm x 21 cm**

ISBN:  
**978-623-348-990-4**

Cetakan Pertama:  
**November 2022**

Hak Cipta 2022, pada Rudy Agung Nugroho, Retno Aryani, Hetty Manurung, Wulan Iyhyig Ratna Sari, Ari Susandy Sanjaya, Didit Suprihanto, Rudianto, Widha Prahastika

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**PT INSAN CENDEKIA MANDIRI GROUP**

**Anggota IKAPI: 020/SBA/20**

Perumahan Gardena Maisa 2, Blok A03, Koto Baru, Kec. Kubung,  
Kabupaten Solok, Provinsi Sumatra Barat, Indonesia. 27361  
HP/WA: 0813-7272-5118

Website: [www.insancendekiamandiri.com](http://www.insancendekiamandiri.com)

E-mail: [insancendekiamandirigroup@gmail.com](mailto:insancendekiamandirigroup@gmail.com)

# **MAGGOT DAN LALAT TENTARA HITAM**

# DAFTAR ISI

PRAKATA.....	3
A. Pendahuluan.....	6
B. Siklus hidup lalat tentara hitam .....	12
C. Morfologi larva .....	13
D. Morfologi prepupa dan pupa.....	16
E. Morfologi telur .....	18
F. Persiapan alat dan bahan.....	20
G. Pakan maggot.....	21
H. Menetaskan telur lalat.....	30
I. Memelihara anakan (baby) dan pembesaran maggot .....	33
J. Panen.....	35
K. Produksi prepupa dan pupa.....	37
L. Memelihara lalat tentara hitam.....	38
M. Pengolahan maggot.....	39
N. Produk Komersial.....	40
PENUTUP .....	42
UCAPAN TERIMA KASIH .....	43
DAFTAR KEPUSTAKAAN.....	44

## MAGGOT DAN LALAT TENTARA HITAM KEDAIREKA MATCHING FUND 2022



### **PRAKATA**

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan berkat-Nya modul budidaya tentang “Maggot dan Lalat Tentara Hitam” telah diselesaikan. Buku ini disusun sebagai pedoman praktis bagi peternak maggot pemula tentang memelihara dan merawat larva dan lalat tentara hitam. Modul ini dibuat berdasarkan referensi dan rujukan dari berbagai sumber serta pengalaman dari tim penulis.

Isi dari buku ini dimulai dari mengenal siklus hidup lalat tentara hitam, memelihara dan merawat larva, menetasakan telur lalat, hingga contoh perhitungan ekonomi dalam budidaya maggot.

Tim penulis menyadari buku ini masih jauh dari kata sempurna kepada pembaca maka kiranya dapat memberikan saran dan kritik yang membangun. Tak lupa tim penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Riset

dan Teknologi atas Hibah kedaireka Matching Fund 2022, Lembaga penelitian dan pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M), Universitas Mulawarman, Fakultas MIPA, Fakultas Teknik, dan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Mulawarman, dan seluruh dosen dan mahasiswa yang terlibat dalam program kedaireka Matching Fund 2022. Akhir kata, semoga isi dari modul ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi bagian dari perkembangan ilmu pengetahuan di bumi Indonesia.

Tim Penulis



Pupa BSFL



Lalat Tentara hitam



Tepung maggot



**WASTE IS  
ONLY WASTE**

SAMPAH TETAPLAH SAMPAH



**IF WE  
WASTE IT**

BILA KITA MENJADIKANNYA SAMPAH



## A. Pendahuluan

Lalat tentara hitam atau dikenal dengan Black Soldier Fly (BSF) merupakan jenis lalat yang tidak hinggap di sampah dan tidak membawa penyakit. Larva BSF yang disebut maggot juga berbeda dengan belatung lalat hijau dan lalat hitam yang menyebarkan penyakit. Maggot tidak menimbulkan bau busuk dan bukan pembawa sumber penyakit.

Dilihat dari sisi manfaat, lalat BSF dapat membantu mengurai sampah organik yang dihasilkan dari aktivitas manusia. Selain itu, masyarakat Indonesia yang sering mengonsumsi makanan yang berasal dari hewan sebagai sumber proteinnya, juga dapat menyumbang sumber pakan bagi hewan ternak dan sangat berpengaruh terhadap peningkatan pembudidayaan hewan ternak untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat.



Larva maggot dari lalat black soldier fly adalah pengganti pakan ternak yang sudah terkenal di kalangan peternak ikan, ayam, atau bahkan burung dan sering digunakan, dikarenakan maggot dipercaya dapat mengurangi biaya produksi pakan ternak yang besar dan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi sekitar 61,42%. Selain itu maggot juga memiliki manfaat bagi lingkungan yaitu sebagai pengurai limbah organik. Tingginya kandungan protein pada larva maggot ini memenuhi prasyarat sebagai pakan tambahan untuk pembesaran hewan ternak, serta larva maggot 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.



Lalat tentara hitam atau dikenal dengan Black Soldier Fly (BSF) merupakan jenis lalat yang tidak hinggap di sampah dan tidak membawa penyakit. Larva BSF yang disebut maggot juga berbeda dengan belatung lalat hijau dan lalat hitam yang menyebarkan penyakit. Maggot tidak menimbulkan bau busuk dan bukan pembawa sumber penyakit. Lalat BSF ini dilihat dari sisi taksonomi termasuk kelompok klas serangga. Lengkapnya dari kategori taksonomi lalat BSF adalah sebagai berikut:



Kingdom : Animalia  
Divisi : Arthropoda  
Class : Insecta  
Ordo : Diptera  
Familia : Stratiomyidae  
Genus : *Hermetia*  
Species : *Hermetia illucens*



Lalat Tentara Hitam (Black Soldier Fly) merupakan ordo Diptera yang ciri fisiknya mirip dengan tawon. Penyebaran lalat tentara hitam yaitu di sebagian besar Amerika Serikat dan Eropa, termasuk Semenanjung Iberia, Prancis selatan, Italia, Kroasia, Malta, Kepulauan Canary, dan Swiss, di pantai Laut Hitam Rusia di Wilayah Krasnodar, di alam Afrotropis, alam Australasia, alam Palaeartik timur, alam Nearctic, Afrika Utara, Afrika Selatan, dan alam Indomalaya. Di Indonesia sendiri, lalat hitam ini mulai dilirik untuk dikembangkan karena beragam manfaat yang diperoleh.

Adapun ciri morfologi dari lalat *H. illucens* dewasa berukuran sekitar 16 milimeter yang didominasi warna hitam, dengan refleksi metalik mulai dari biru hingga hijau di dada dan terkadang warna ujung perut yang kemerahan. Kepalanya lebar dengan antena yang panjangnya dua kali panjang kepalanya. Kakinya berwarna hitam dengan tarsi keputihan. Sayapnya memiliki membran; pada waktu istirahat, mereka dilipat secara horizontal di perut dan tumpang tindih. Lalat *H. illucens* merupakan lalat yang ukuran, warna, dan kenampakannya mirip tawon.

Dilihat dari sisi manfaat, lalat BSF dapat membantu mengurai sampah organik yang dihasilkan dari aktivitas manusia. Selain itu, masyarakat Indonesia yang sering mengonsumsi makanan yang berasal dari hewan sebagai sumber proteinnya, juga dapat menyumbang sumber pakan bagi hewan ternak dan sangat berpengaruh terhadap peningkatan pembudidayaan hewan ternak untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Namun pembudidayaan hewan ternak terhalang akan tingginya biaya bahan pakan sumber protein, dimana biaya kebutuhan pakan hewan ternak akan menghabiskan 50-70% dari modal usaha.



Maggot (*Hermetia illucens*) adalah satu alternatif pengganti pakan hewan ternak yang bernilai ekonomis dan bersumber protein tinggi

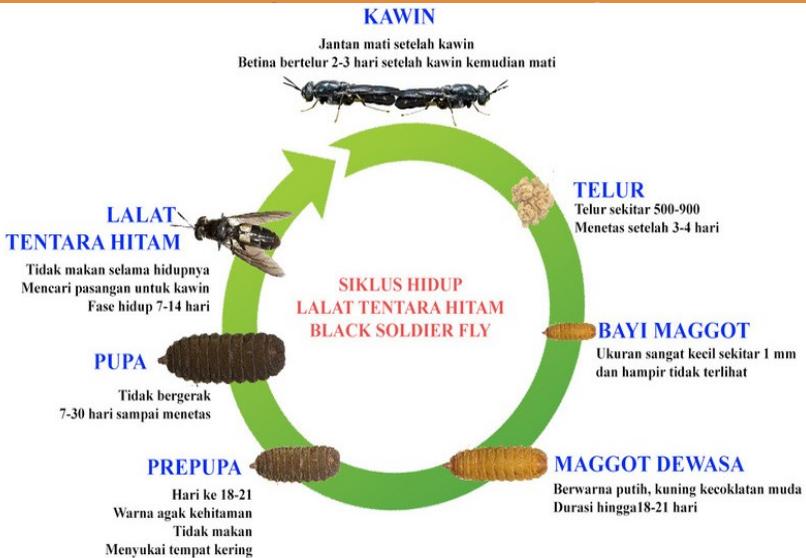
Larva dari lalat Black Soldier Fly adalah pengganti pakan ternak yang sudah terkenal di kalangan peternak ikan, ayam, atau bahkan burung dan sering digunakan, dikarenakan maggot dipercaya dapat mengurangi biaya produksi pakan ternak yang besar dan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi sekitar 61,42%. Selain itu maggot juga memiliki manfaat bagi lingkungan yaitu sebagai pengurai limbah organik.

Tingginya kandungan protein pada larva maggot ini memenuhi prasyarat sebagai pakan tambahan untuk pembesaran hewan ternak, serta larva maggot 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. Pertumbuhan dan komposisi protein maggot ini sangat dipengaruhi oleh substrat atau media tumbuhnya.





## B. Siklus hidup lalat tentara hitam



- Siklus hidup maggot cukup pendek
- Siklus hidup keseluruhan dari telur hingga dewasa rerata sekitar 45 hari.
- Seekor betina dewasa bertelur antara 206 dan 639 telur sekaligus.
- Untuk panen larva maggot dari telur hanya memerlukan waktu 3-4 minggu tergantung kondisi pakan dan lingkungan

### C. Morfologi larva

Larva yang baru muncul berukuran 1,0 milimeter, mampu mencapai panjang 2,5 milimeter dan berat 0,10 hingga 0,22 gram pada akhir tahap larva. Larva dapat memakan berbagai bahan organik, beradaptasi dengan makanan dengan kandungan nutrisi yang berbeda. Tahap larva berlangsung dari 18 hingga 36 hari, tergantung pada substrat makanan yang diberikan kepada larva.



Setelah menetas telur akan menjadi maggot instar satu dan berkembang sampai ke instar enam dalam durasi 22 hingga 24 hari dengan rata-rata 18-21 hari.

Dilihat dari segi ukuran, maggot yang baru menetas dari telur memiliki ukuran sekitar 2 mm, selanjutnya berkembang sampai 5 mm. Sesudah mengalami ganti kulit maggot berkembang serta tumbuh lebih besar dan panjang tubuhnya hingga 20-25 mm, selanjutnya memasuki tahapan prepupa.



Maggot betina akan lebih lama ada pada media serta mempunyai bobot yang lebih berat dibanding dengan maggot jantan. Alaminya, maggot tua (prepupa) akan pergi tinggalkan media pakannya. menuju area yang kering, seperti ke tanah selanjutnya membuat terowongan guna terhindar dari pemangsa serta cekaman lingkungan. Setelah itu pupa akan mengeras dan berubah menjadi lalat BSF.

Suhu/temperatur menjadi satu dari beberapa faktor yang memiliki peran pada siklus hidup maggot. Temperatur yang lebih hangat atau lebih dari  $30^{\circ}\text{C}$  membuat lalat dewasa menjadi lebih aktif serta produktif. Temperatur optimal untuk pertumbuhan serta perkembangan maggot ialah  $30^{\circ}\text{C}$ , namun ditemperatur  $36^{\circ}\text{C}$  membuat pupa tidak bisa bertahan hidup, alhasil tidak bisa menetas menjadi lalat dewasa. Pembudidayaan maggot serta pupa BSF di temperatur  $27^{\circ}\text{C}$  perkembangannya 4 hari lebih lama dibanding pada temperatur  $30^{\circ}\text{C}$ .



Sementara itu tahap prepupal berlangsung sekitar 7 hari. Lamanya tahap larva dapat tertunda selama berbulan-bulan karena suhu rendah atau kekurangan makanan. Tahap kepompong berlangsung dari 1 hingga 2 minggu. larva dan dewasa tidak dianggap sebagai hama maupun vektor. Sebaliknya, larva lalat tentara hitam memainkan peran yang mirip dengan cacing merah sebagai pengurai penting dalam menghancurkan substrat organik dan mengembalikan nutrisi ke tanah. Larva memiliki nafsu makan yang rakus dan dapat digunakan untuk membuat kompos sisa makanan rumah tangga dan produk limbah pertanian. Selain itu, larva lalat tentara hitam (BSFL) merupakan sumber protein alternatif untuk budidaya, pakan ternak dan nutrisi manusia.



## D. Morfologi prepupa dan pupa

Maggot (belatung) ialah larva dari lalat *Hermetia illucens* atau black soldier fly yang bermetamorfosis menjadi maggot lalu berkembang sebagai Black Soldier Fly (BSF) muda.



Proses ini tidak membutuhkan waktu yang lama, hanya memerlukan kurang dari 14 hari atau 2 minggu. Pada siklus hidup lalat tentara hitam (BSF), tahap perkembangan larva inilah mereka menyimpan cadangan lemak dan protein hingga cukup bagi mereka untuk berpupa sampai menjadi lalat, kemudian menemukan pasangan, kawin, dan bertelur (bagi betina) sebelum akhirnya mati.

Setelah melalui lima fase larva (lima instar), larva tersebut sampai ke fase prapupa. Saat bertransformasi menjadi prapupa, struktur mulutnya berubah menjadi struktur yang bentuknya seperti kait dan warnanya menjadi coklat tua hingga abu-abu arang. Mulut berbentuk kait ini memudahkannya untuk keluar dan berpindah dari sumber makanannya ke lingkungan baru yang kering, bertekstur seperti humus, teduh, dan terlindung, yang aman dari predator. Pada tempat inilah pupa menjadi imago dan kemudian terbang (Dengah et al. 2016). Bobot tubuh juga terus bertambah sampai ketika hendak memasuki tahapan prepupa.

## Prepupa

Tahapan prapupa adalah tahapan ketika tidak lagi dilakukan aktivitas makan, maka ada kecenderungan ketika hendak memulai inisiasi pupa, bobot tubuh prepupa menjadi sedikit berkurang. Tahapan larva yang berkulit putih berlangsung kurang lebih 12 hari. Selanjutnya larva mulai berubah warna menjadi coklat dan semakin gelap seminggu kemudian.



## Pupa

Pupa 100% dicapai pada hari ke-24. Tahapan pupa berlangsung berikutnya selama 8 hari kemudian, imago mulai muncul pada hari ke-32. Pupasi merupakan proses transformasi dari pupa menjadi lalat. Tahap pupasi dimulai saat prapupa menemukan tempat yang cocok untuk berhenti beraktivitas dan menjadi kaku. Supaya proses pupasi berhasil, sebaiknya tempat memiliki kondisi lingkungan yang tidak banyak

mengalami perubahan, atau dapat dikatakan tempat yang selalu hangat, kering, dan teduh.



Tahapan pupa berlangsung selama 6 hari, kemudian imago mulai muncul pada hari ke-32. Pupasi ditandai dengan keluarnya alat dari dalam pupa. Proses keluarnya alat ini berlangsung sangat singkat. Pada kurun waktu kurang dari lima menit, alat sudah berhasil membuka bagian pupa yang dulunya merupakan bagian kepala, kemudian merangkak keluar, mengeringkan sayapnya lalu mengembangkannya dan terbang.

## E. Morfologi telur

Perubahan yang dapat diamati di bawah mikroskop stereo antara lain: (a) telur yang baru diletakkan; (b) dalam 24 jam telah terjadi embriogenesis, yang dapat terlihat antara lain segmentasi bakal tubuh larva; (c)



dalam 48 jam bentuk tubuh larva mulai terlihat jelas, terdapat bintik mata merah dan bagian mulut yang mulai berpigmen; (d) dalam 72 jam tampak bagian-bagian yang lebih jelas seperti saluran spirakel yang memanjang dari lateral spirakel menuju posterior spirakel, serta bintik mata dan bagian mulut yang tampak semakin jelas, pergerakan tubuh embrio juga terlihat. Siklus Hidup Fase telur dalam larva BSF menandakan permulaan siklus hidup sekaligus berakhirnya tahap hidup sebelumnya, di mana jenis lalat ini menghasilkan kelompok telur (juga biasa disebut ovipositing). Larva muncul dan langsung memasuki tahap makan. Laju pertumbuhan larva relatif sangat pesat hingga hari ke-8.

Lalat betina meletakkan sekitar 400 hingga 800 telur di dekat bahan organik yang membusuk dan memasukkannya ke dalam rongga-rongga yang kecil, kering, dan terlindung. Masa inkubasi telur *H. illucens* beragam. Perbedaan waktu perkembangan tersebut diduga disebabkan oleh faktor suhu dan kelembaban udara, karena suhu lingkungan dan kelembaban berkorelasi negatif dengan waktu Inkubasi telur atau perkembangan embrio.



Pada umumnya, telur-telur tersebut menetas setelah satu hingga dua hari. Larva yang baru menetas, yang berukuran hanya beberapa milimeter, segera mencari makan dan memakan sampah organik di sekitarnya. Larva akan memakan bahan organik yang membusuk tersebut dengan rakus, sehingga ukuran tubuhnya yang awalnya hanya beberapa milimeter itu akan bertambah panjangnya menjadi 2,5 cm dan lebarnya 0,5 cm, sedangkan warnanya menjadi agak krem. Pada kondisi optimal dengan kualitas dan kuantitas makanan yang ideal, pertumbuhan larva akan berlangsung selama 12-13 hari. Waktu dari telur hingga prapupa berkisar dari 22-24 hari pada suhu 27 °C

## F. Persiapan alat dan bahan

- Rumah lalat
- Bak pemeliharaan baby maggot
- Bak pemeliharaan maggot
- Bioponds
- Tempat bertelur/Eggies
- Sprayer
- Ayakan untuk memisahkan maggot dengan media



- Spatula/alat pengaduk  
Telur lalat tentara hitam  
Larva
- Pupa
- Limbah organik (Rumah makan, sayuran, buah, roti, susu, dan sejenisnya)
- Air
- EM4 untuk membuat media atraktan



## G. Pakan maggot

Umumnya media tumbuh larva maggot adalah limbah organik seperti sisa-sisa makanan, sayuran, buah-buahan, daging atau tulang lunak, hingga bangkai hewan. Media tumbuh untuk maggot ini biasanya memerlukan waktu yang cukup panjang dalam proses pengolahannya. Selain kebutuhan nutrisi yang cukup, diperlukan aroma yang khas seperti aroma fermentasi agar lalat datang bertelur dan menghasilkan larva

maggot. Maggot dengan kandungan nutrisi yang baik dari segi protein, asam lemak dan kadar lipidnya didapatkan dari substrat atau media tumbuh yang kaya akan nutrisi pula, seperti salah satunya yaitu limbah kelapa sawit. Maggot yang dihasilkan dengan menggunakan bungkil kelapa sawit terfermentasi memiliki kadar protein hingga 38,32%.



Produksi maggot dapat ditentukan dari media hidupnya lalat *H. illucens*, lalat suka dengan aroma yang khas oleh sebab itu tidak sembarang media bisa dijadikan tempat bertelur untuk lalat. Budidaya maggot dapat menggunakan media bahan organik dari limbah.

Penelitian yang telah dilakukan menggunakan media ekskreta ayam, ampas tahu dan bungkil limbah sawit. Karena maggot betina meletakkan telur pada macam-macam substrat organik seperti buah-buahan, sayuran, kompos, ampas kopi dan bahan-bahan pangan.

## Limbah organik/Sayuran

Limbah sayur adalah sayuran yang tidak dimanfaatkan untuk konsumsi manusia. Limbah sayuran bisa didapatkan dari limbah rumah tangga, pasar tradisional dan modern, limbah rumah makan maupun limbah hotel. Jumlah konsumsi sayuran yang tinggi juga dapat menimbulkan adanya dampak negatif yaitu munculnya limbah sayur di pasar, hal ini dikarenakan sayuran akan mudah rusak karena cara pengiriman dari petani ke tempat penjualan yang cukup jauh dan sayuran tersebut hanya di tumpuk yang menyebabkan sayuran pada bagian paling bawah tumpukan rusak karena adanya tekanan dan hambatan di perjalanan ketika akan di pasarkan, dapat di lihat pada tabel di bawah ini mengenai berapa banyak pasokan sampah organik dan potensi limbah yang di hasilkan setiap harinya. Pada tabel di bawah ini dapat di lihat potensi nutrisi limbah pasar dari sayuran yang dapat di manfaatkan sebagai media hidup maggot BSF.

Tabel 1. Komposisi Beberapa Limbah Sayuran.

No	Kandungan nutrisi	Hasil analisis (%)
1	Protein <sup>1</sup>	1.40
2	Lemak <sup>1</sup>	0.11
3	Kadar air <sup>1</sup>	93.81
4	Abu <sup>1</sup>	0.52
5	Karbohidrat <sup>2</sup>	4.16
6	PK <sup>2</sup>	22.78
7	SK <sup>2</sup>	15.90
8	LK <sup>2</sup>	1.82

(Maulyna, dkk. 2015) <sup>1</sup> dan (Hartiningsih dan Fitasari. 2014) <sup>2</sup>.

## Limbah kelapa sawit

Kelapa Sawit merupakan salah satu tanaman budidaya penghasil minyak nabati berupa Crude Palm Oil (CPO), sangat banyak ditanam dalam perkebunan di Indonesia terutama di pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua. Selain menghasilkan Crude Palm Oil (CPO), dalam proses pengolahan kelapa sawit selain menghasilkan CPO juga menghasilkan limbah sangat banyak. Diketahui untuk 1 ton kelapa sawit akan mampu menghasilkan limbah berupa tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebanyak 23% atau 230 kg, limbah cangkang (Shell) sebanyak 6,5% atau 65 kg, wet decanter solid (lumpur sawit) 4 % atau 40 kg, serabut (Fiber) 13% atau 130 kg serta limbah cair sebanyak 50% (Mandiri, 2012). Sabut kelapa merupakan bagian terluar yang membungkus buah kelapa, sabut kelapa yang dimiliki oleh setiap buah kelapa berkisar hampir 35% atau sekitar 2/3 bagian dari volume buah kelapa, ketebalan sabut kelapa berkisar 5-6 cm yang terdiri dari lapisan terluar (exocarpium) dan lapisan dalam (endocarpium).

Tabel 2. Kandungan nutrisi limbah kelapa sawit

Komponen	Persen kadar kering (%)
Protein Kasar	3.60
Lemak	1.90
Abu	5.60
Selulosa	59.6
Lignin	28.5
Impurities	8.00

(Sumber : Koba dan Ishizaki, 1990)

Sabut kelapa tersebut tersusun atas senyawa lignoselulosa (senyawa kompleks lignin, selulosa, dan hemiselulosa). Hemiselulosa bersifat hidrofibil (mudah menyerap air) yang mengakibatkan strukturnya yang kurang teratur dan pada selulosa dalam keadaan kering bersifat higroskopik (baik menyerap air), keras, juga rapuh. Sifat dari selulosa ini yaitu tidak larut didalam air dan sangat mudah menyerap air.

Sabut kelapa sawit merupakan hasil samping agroindustri yang melimpah dan masih kurang dimanfaatkan karena memiliki kandungan nutrisi yang rendah. Untuk meningkatkan kualitas nutrisi sabut kelapa sawit dilakukan dengan teknik pengolahan secara biologis yaitu fermentasi. Proses dalam fermentasi memanfaatkan kerja mikroorganisme untuk melakukan perombakan struktur kimia substrat. Dalam penelitian ini memanfaatkan mikroorganisme indigenous yang berasal dari mikroorganisme lokal (MOL) sabut kelapa sawit. Setelah difermentasi, sabut kelapa sawit dikonversi sebagai media tumbuh maggot lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) yang merupakan salah satu alternatif pengganti bahan pakan sumber protein asal tepung ikan. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu diperoleh kombinasi perlakuan dengan dosis MOL 5% dan lama fermentasi 14 hari dapat meningkatkan kandungan protein kasar namun belum mampu meningkatkan kandungan bahan kering dan BETN serta menurunkan kadar air, lemak kasar serat kasar dan abu.

Maggot terbaik diperoleh dari kombinasi perlakuan dosis MOL 5% dan lama fermentasi 21 hari dapat meningkatkan konsumsi pakan, indeks pengurangan limbah/WRI, tingkat kelulusan hidup/SR namun perlakuan belum mampu meningkatkan bobot biomassa, berat rata-rata, penambahan bobot maggot, dan efisiensi konversi pakan dikonsumsi/ECI maggot lalat tentara hitam.



Tepung Bungkil Kelapa Sawit

## Serbuk gergaji

Butiran kayu atau serbuk gergaji merupakan hasil dari proses menggergaji. Serbuk gergaji diperoleh dari berbagai sumber seperti limbah perkayuan dan pertanian. Sangat banyak jumlah serbuk gergaji yang dihasilkan dari eksploitasi / pemanenan dan pengolahan kayu.



Produksi total kayu gergajian Indonesia mencapai 2,6 juta m<sup>3</sup> per tahun, dengan asumsi bahwa jumlah limbah yang terbentuk 54,24% dari produksi total. Dihasilkan limbah gergaji kayu sebanyak 1,4 juta m<sup>3</sup> tiap tahun.

Limbah penggergajian sebanyak 10% tersebut merupakan serbuk gergaji. Serbuk gergaji merupakan biomasa berlignoselulosa dengan kandungan 79,9% bahan kering, dengan kandungan serat kasar mencapai 53,3%, dan protein kasar 4,63%, adapun pendapat lain Serbuk gergaji kayu mengandung: 81,94 % serat kasar, 1,38 % abu, 0,90 % protein kasar, dan 0,32 % lemak kasar.

Dilihat dari komposisi, serbuk gergaji memiliki potensi menjadi sumber pakan ruminansia, seperti produk samping pertanian yang lain dimana kandungan nutrisi dan pencernaan yang rendah maka serbuk gergaji perlu perlakuan terlebih dahulu sebelum dijadikan pakan.

## Kotoran hewan

Ekskreta atau kotoran ayam merupakan campuran feses dan urin ayam yang berasal dari pakan tidak tercerna di dalam saluran pencernaan ditambah dengan sisa hasil metabolisme. Ekskreta memiliki kandungan air, protein, karbohidrat, lemak dan senyawa organik lainnya yang bervariasi dipengaruhi oleh umur ayam, jenis ayam, kesehatan serta pakan yang dikonsumsi oleh ayam tersebut.

Kandungan gas ammonia yang tinggi dalam ekskreta menunjukkan kurang sempurnanya proses pencernaan atau protein yang berlebihan dalam pakan ternak, sehingga tidak semua dapat terabsorpsi tetapi dikeluarkan sebagai ammonia dalam ekskreta.

Data BPS (Badan Pusat Statistik) populasi ayam ras pedaging di Jawa Timur tahun 2017 adalah 224,815,584 ekor, sedangkan di tahun 2018 yaitu 228,187,819 ekor, terjadi peningkatan sebanyak 3,372,235 ekor di tahun 2018.

Tabel 3. Kandungan Nutrisi dari Kotoran Ayam Kering.

No	Kandungan Nutrisi	Hasil Analisa (%)
1	Kadar air	16.86
2	Protein kasar	11.60
3	Lemak kasar	0.93
4	Serat kasar	17.25
5	Abu	20.32
6	Ca	2.31
7	P	1.23

Sumber: (Widiari, 2018).

Pemberian pakan pada ayam pedaging memiliki kandungan zat gizi yaitu Protein 28 sampai dengan 24%, SK 4%, Lemak 2,5%, Phospor (P) 0,7 sampai dengan 0,9%, Kalsium (Ca) 1%, ME 2800 sampai dengan 3500 Kcal. Dari data tersebut dapat disimpulkan ekskreta mempunyai nilai nutrisi yang tinggi, hal ini terjadi karena penyerapan lambung tunggal pada unggas berjalan cepat yang menyebabkan banyak kandungan nutrisi belum tercerna dengan baik dan ikut terbangun bersama feses sekitar 5 sampai dengan 15% dari pakan yang di berikan., kandungan nutrisi pada ekskreta ayam dapat di lihat pada Tabel di bawah ini. Sekitar 18,26% lalat yang terdapat pada kandang ayam petelur merupakan lalat *H. illucens*. Feses unggas merupakan salah satu pakan utama lalat *H. illucens*.

## H. Menetaskan telur lalat



*"Telur lalat jangan sampai basah, akan busuk"*

### SIAPKAN TELUR LALAT TENTARA HITAM

- Media penetasan telur dapat dibuat dari pelet ayam yang dibasahi dan juga dapat juga dengan bubur limbah organik
- Kumpulkan telur-telur yang sudah dipanen dan timbang beratnya. Sebaiknya dalam satu kotak dapat diletakkan telur lalat BSF 5 gr atau 10 gr. Taruh diatas tissue atau kertas minyak
- Persiapkan media untuk penetasan telur maggot
- Buat ram penyangga telur dari kawat agar telur tidak bersentuhan dengan media. Hindari telur agar tidak sampai basah. Telur yang basah akan membusuk dan tidak menetas

- Letakkan telur di wadah yang telah berisi media penetasan telur. Tutup wadah dengan kasa dan hindarkan dari panas langsung dan keberadaan semut atau predator lainnya
- Tunggu hingga 3-4 hari, maka telur akan menetas menjadi bayi maggot (Baby maggot)
- Pelihara bayi maggot hingga 5-7 hari menjadi larva BSF/maggot, kemudian dapat dipindahkan ke bak/rak pembesaran atau biopond



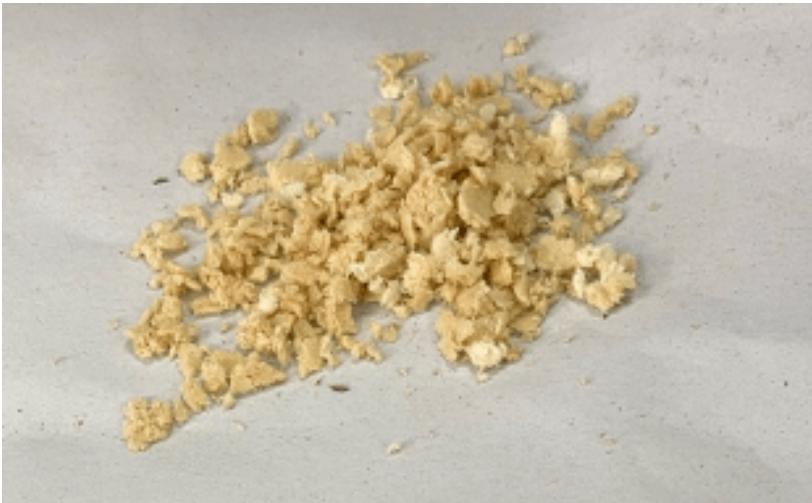
Telur BSF



Baby Maggot

## Fase Telur

Lalat BSF betina akan meletakkan telur-telurnya di dekat sumber pakan, misalnya pada gumpalan kotoran ternak, tumpukan limbah bungkil inti sawit (BIS), dan limbah organik lainnya. Lalat betina tak akan meletakkan telurnya di atas sumber pakan tadi secara langsung. Pembudidaya / peternak maggot umumnya akan meletakkan daun pisang kering, potongan kardus berongga, atau potongan kayu, di atas media pertumbuhan sebagai tempat bertelur BSF betina. Seekor BSF betina bisa menghasilkan 500-900 butir telur, kendati beberapa penelitian menunjukkan hasil yang bervariasi. Untuk mengeluarkan seluruh telurnya, BSF betina tidak membutuhkan waktu terlalu lama, hanya 20- 30 menit saja. . Setelah bertelur, induk betina akan mati. Bobot setiap butir telur sangatlah ringan, 0,026 - 0,030 miligram (mg). Seluruh telur yang dihasilkan, jika ditimbang, bobotnya hanya 15,8 - 19,8 mg.



## I. Memelihara anakan (baby) dan pemsbesaran maggot

- Larva BSF atau maggot dapat dipelihara di dalam rak-rak atau biopond
- Larva dibesarkan menggunakan media/substrat pemsbesaran (Sampah organik, berbagai ampas: kelapa, tahu, bungkil dan berbagai material organik lainnya). Untuk non limbah dapat memakai pelet ikan atau ayam
- Letakkan media pada bak/rak pemsbesaran atau biopond.
- Ketebalan media jangan sampai melebihi 10 cm.
- Tebar larva dalam tempat pemsbesaran secara merata



- Media/substrat Ditambah tiap sehari sekali atau dua hari sekali.
- Perlu diperhatikan agar kondisi media/substrat jangan terlalu tebal, tidak terlalu becek atau juga kering.
- Suhu ruangan ideal sekitar 28-30 C
- Biasanya larva BSF akan lari atau kabur dari bak/rak pembesaran jika kondisi terlalu becek dan kehabisan makanan.
- Larva BSF/maggot dipelihara hingga 10-18 hari, kemudian dapat dipanen Sisakan sekitar 10-15% untuk dijadikan prepupa dan pupa
- Kondisi prepupa ditandai dengan larva BSF/maggot mulai menghitam. Prepupa ini kemudian diperlakukan secara khusus untuk dijadikan pupa dan akhirnya menjadi lalat BSF, agar siklus tidak terputus.



Model biopond maggot

## J. Panen



Telur lalat tentara hitam dapat dijual dalam satuan gram. Umumnya dikemas dengan tissue dan dimasukkan dalam kotak plastik. Sertakan potongan roti tawar sebagai number makanan mika menetas diperjalanan saat pengiriman. Perlu diperhatikan jarak pengiriman, karena telur lalat tentara hitam akan menetas dalam waktu kurang lebih 2-3 hari menjadi baby maggot.



Maggot dapat dipanen dan dijual dalam bentuk basah atau dikeringkan terlebih dahulu. Maggot pertama-tama dipisahkan dari kasgotnya dalam bentuk basah tinggal ditimbang (per kg). Maggot basah/hidup juga kadang langsung dihancurkan dengan mesin penepung.

Sementara dalam bentuk kering, maggot dapat dikeringkan dengan cara disangrai, di oven, microwave

atau dengan menggunakan mesin pengering. Setelah kering maggot kering dapat langsung dibungkus atau dihaluskan dengan blender atau mesin penepung.

Maggot yang dijadikan tepung baik basah maupun kering dapat dicampur dengan dedak, tepung jagung, dan bahan lainnya untuk dijadikan pelet. Larva lalat tentara hitam, kadang juga dijual dalam bentuk prepupa atau pupa. Biasanya dibeli oleh mereka yang akan memulai beternak maggot. Lalat jarang sekali dijual, namun bisa juga dijual dalam harga Satuan untuk digunakan sebagai pembibitan awal

Sisa budidaya maggot atau dikenal sebagai kasgot juga mempunyai nilai ekonomi tinggi yaitu sebagai pupuk organik



## K. Produksi prepupa dan pupa

- Memasukkan prepupa ke ruang gelap (Prepupa-pupa-lalat BSF)
- Catat tanggal memasukkan Perhatikan suhu kisaran 27-29 C (prepupa-pupa-lalat) Kelembapan rendah
- Siapkan bak prepupa
- Timbang prepupa, tiap bak sekitar 1/5 kg untuk memberikan ketebalan maksimal 1-1,5 cm
- Bak prepupa dapat diberi Serbuk gergaji (penghangat), atau ruang gelap diberi heater (budidaya modern)
- Tuang dalam bak prepupa, Masukkan dalam rak prepupa Tutup rapat ruang gelap
- Tunggu hingga 5-7 hari, lalat akan keluar dengan sendirinya ke ruang pemeliharaan lalat
- Bersihkan sisa-sisa prepupa (kepompong) dalam ruang gelap dan bak prepupa



## L. Memelihara lalat tentara hitam

Setelah menetas dari pupa akan menjadi lalat.

- Umur lalat ini cukup pendek, beberapa hari
- Jantan setelah kawin akan mati Betina setelah kawin, kemudian akan bertelur dan kemudian akan mati  
Lalat-lalat tidak perlu diberi makan, hanya cukup diberi air dalam wadah
- Kelembapan kandang perlu dijaga, cukup cahaya pada pagi dan siang
- Lalat akan kawin pada pagi menjelang siang dan cukup cahaya
- Untuk dapat menghasilkan telur lalat yang optimal, kuncinya di media atraktan



## M. Pengolahan maggot



Produk turunan maggot

- Lilin aromaterapi
- Sabun cair
- Biodiesel

Telur maggot

Larva

lalat

Prepupa dan pupa

Kasgot

Maggot kering

Tepung maggot

Pelet maggot

Minyak maggot

## N. Produk Komersial

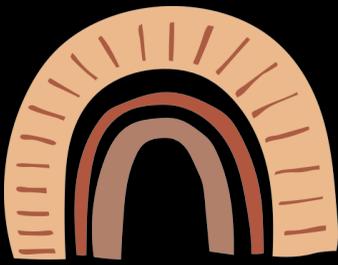
# MAGGOT

BANYAK TERSEDIA DI E-COMMERCE



PASAR TERBUKA LUAS





## O. Nilai ekonomi maggot



BERIKUT ADALAH CONTOH  
ANALISIS USAHA MAGGOT  
(DALAM RUPIAH)

### Biaya produksi

- ✓ Biopond ukuran 2 x 1 m  
sejumlah 5 buah = Rp  
 $300.000 \times 5 = \text{Rp.}$   
1.500.000,-
- ✓ Kandang lalat jaring 2 x 1 x  
2 =  
Rp. 400.000,-
- ✓ Rak biopond = Rp.  
100.000,-
- ✓ Wadah penetasan 10 unit =  
 $15.000 \times 10 = \text{Rp. } 150.000,-$
- ✓ Harga Prepupa 1kg x 4  
(seminggu sekali) = Rp.  
 $100.000,- \times 4 = 400.000$
- ✓ Pakan maggot (gratis limbah  
organik; sampah pasar) asumsi  
bensin Rp. 100.000,-

### TOTAL BIAYA PRODUKSI

Rp. 2.750.000,-

### PANEN

Panen 10 kg per hari,  
dengan kisaran harga  
per kg Rp. 8.000,-  
Dalam 30 hari bisa  
menghasilkan Rp.  
2.400.000,-  
jika mampu menjual  
maggot tersebut.  
Dalam 3 bulan akan  
tumbuh maksimal 10x  
lipat

## PENUTUP

Maggot merupakan larva yang sangat berguna dalam proses penguraian sampah organik dan limbah organik. Dengan cara budidaya yang cukup mudah dan hasil yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Budidaya maggot patut untuk dikembangkan dalam rangka turut serta membantu pengolahan sampah/limbah organik dan meningkatkan nilai perekonomian.

Budidaya maggot dapat dimulai dengan memahami Terlebih dahulu siklus hidup maggot dan teknik-teknik dalam memelihara lalat, larva, prepupa dan pupa serta penetasan telur. Selain itu beberapa hal mengenai teknik pembuatan pakan untuk larva maggot dan anakan maggot (baby maggot) perlu diperhatikan. Termasuk juga kondisi lingkungan, suhu dan kelembapan serta pencahayaan yang cukup, merupakan faktor penting keberhasilan budidaya maggot.

Hasil budidaya maggot yang beragam, mulai dari telur maggot hingga larva, serta produk turunan berupa minyak maggot mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi dan masih dapat dikembangkan lebih luas lagi.

Semoga dengan adanya modul ini, budidaya maggot dapat menjadi lebih mudah dan dapat menghasilkan rupiah yang tinggi dan membantu dalam pengolahan sampah/limbah organik serta meningkatkan perekonomian masyarakat.

## UCAPAN TERIMA KASIH



**kedaireka**

**Kampus  
Merdeka**  
INDONESIA JAYA



Pendanaan:

Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional (Ristek-BRIN)

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat  
Universitas Mulawarman

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Fakultas Teknik  
Fakultas Ekonomi dan Bisnis  
Universitas Mulawarman

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

*Bahan pengayaan pengetahuan budidaya maggot*



Abduh, M. Y., Jamilah, M., Istiandari, P., Manurung, S., & Manurung, R. (2017). Bioconversion of rubber seeds to produce protein and oil-rich biomass using black soldier fly larva assisted by microbes. *J. Entomol. Zool. Stud*, 5, 591-597.

Alifian, M. D., Sholikin, M. M., & Evvyernie, D. (2019, June). Potential fatty acid composition of *Hermetia illucens* oil reared on different substrates. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 546, No. 6, p. 062002). IOP Publishing.

Ishak, S., Kamari, A., Yusoff, S. N. M., & Halim, A. L. A. (2018, September). Optimisation of biodiesel production of Black Soldier Fly larvae rearing on restaurant kitchen waste. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1097, No. 1, p. 012052). IOP Publishing.

Jung, S., Jung, J. M., Tsang, Y. F., Bhatnagar, A., Chen, W. H., Lin, K. Y. A., & Kwon, E. E. (2022). Biodiesel production from blacksoldier fly larvae derived from food waste by non-catalytic transesterification. *Energy*, 238, 121700.

Park, J. Y., Jung, S., Na, Y. G., Jeon, C. H., Cheon, H. Y., Yun, E. Y., ... & Kim, J. K. (2022). Biodieselproduction from the black soldier fly larvae grown on food waste and its fuel property characterization as a potential transportation fuel. *Environmental Engineering Research*, 27(3).

Sukowati, S. A., Indrawan, M. S., & Ahmad, A. H. (2021). Analisis produksi biodiesel dan kitosanberbasis larva black soldier fly (*Hermetia illucens*) dengan memanfaatkan sampah organik. *JurnalIndonesia Sosial Teknologi*, 2(4), 667-678.

**Sumber dari internet:**

<https://entomologytoday.org/2020/02/05/black-soldier-flies-show-potential-source-antimicrobial-compounds-bioprospecting/>

<https://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/30469/160306009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<https://eprints.umm.ac.id/60952/2/BAB%20II.pdf>

**Sumber Youtube:**

[https://www.youtube.com/watch?v=C8ehPJ\\_l2Bw&t=45s](https://www.youtube.com/watch?v=C8ehPJ_l2Bw&t=45s)

<https://www.youtube.com/watch?v=S73iurpySCw>

[https://www.youtube.com/watch?v=wus8-Fkk\\_s8](https://www.youtube.com/watch?v=wus8-Fkk_s8)



# TIM KEDAIREKA 2022

## UNIVERSITAS MULAWARMAN



Prof. Rudy Agung Nugroho, Ph.D.



Ari Susandi Sanjaya, ST., MT



Dr. Dedit Suprihanto, ST., M.Kom



Dr. Retno Aryani, M.Si.



Dr. Hetty Manurung, M.Si



Wulan Iyhyig Ratna Sari, M.Si.,CSP.,Ph.D



Rudianto, S.Si



Widha Prahastika, S.Si

## MITRA PT BERKAH SALAMA JAYA



# Lampiran

# Contoh

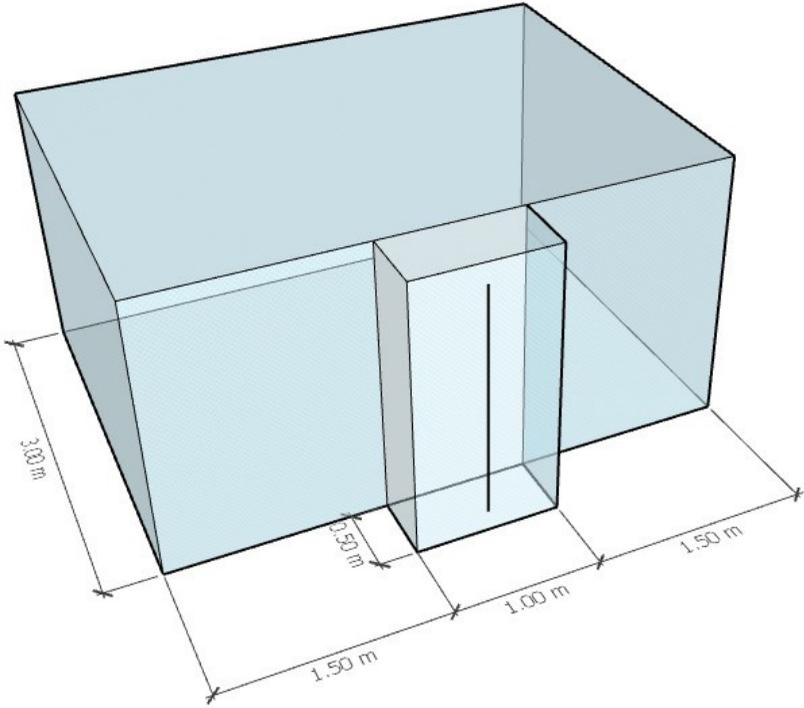


Model biopond dan tempat pemeliharaan maggot



Contoh rumah lalat BSF





# PERALATAN TAMBAHAN



MESIN  
**PEHANCUR  
SAMPAH  
ORGANIK**

Mesin Pengayak atau Pemisah Maggot dengan Kasgot





Mesin pembuat pelet



# EKONOMI HIJAU DENGAN BUDIDAYA MAGGOT



**Pemanfaatan  
limbah organik**