



KKN-T MBKM 2022

BUDIDAYA & PEMANFAATAN MAGGOT BLACK SOLDIER FLY (BSF)

SKEMA KEWIRAUSAHAAN & EKONOMI KREATIF

Disusun oleh:
Kelompok 02 KKN-T MBKM 2022
UPN "Veteran" Jawa Timur

Studi Kasus:
Desa Nglebak, Kecamatan Bareng,
Kabupaten Jombang



HALAMAN PENGESAHAN

MODUL BUDIDAYA & PEMANFAATAN MAGGOT BLACK SOLDIER FLY (BSF)

Pemanfaatan IPTEKS: Teknologi Pangan Alternatif

Dosen Pembimbing Lapangan (DPL) :

Ir. Mu'tasim Billah, MS

NIP. 196005041987031001

Lokasi Kegiatan : Desa Nglebak, Kecamatan Bareng, Kabupaten Jombang

Disusun oleh:

1. Ahmad Wahyu Rafsan Zani
(Informatika/19081010119)
2. Moh. Royhan Advani
(Sistem Informasi/19082010108)
3. Jesika Ayu Nur Islami
(Agribisnis/20024010004)
4. Umi Nur Kholifa
(Agribisnis/20024010096)
5. Muhammad Daffa
(Sistem Informasi/19082010031)
6. Ariiq Elmo Lavansa
(Administrasi Bisnis/19042010140)
7. Rizky Dwinanda
(Agribisnis/20024010094)
8. Bagus Tri Wibowo
(Teknik Lingkungan/19034010057)
9. Almeid Jati Wisesa
(Hubungan Internasional/19044010014)
10. Faizal Aji Priambodo
(Agroteknologi/19025010062)
11. Aldo Prakoso Zhatatra
(Akuntansi/19013010178)

HALAMAN PENGESAHAN

Jombang, 05 Desember 2022

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Lapangan



Ir. Mu'tasim Billah, MS
NIP. 196005041987031001

Ketua Kelompok



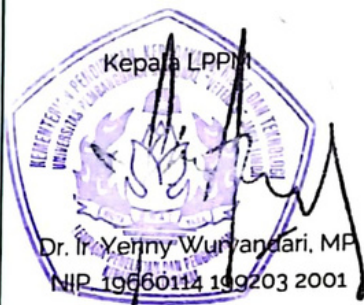
Ahmad Wahyu Rafsan Zani
NPM 19081010119

Mengetahui,

Kapusdimas



Dr. Zainal Abidin Achmad, M.Si., M.Ed.
NPT. 373059901701



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah *rabbil 'alamiin*, atas nikmat kesehatan dan kesempatan dari Allah SWT kami dapat melaksanakan semua kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) serta menyelesaikan modul pengabdian kepada masyarakat yang berjudul "Budidaya & Pemanfaatan *Maggot Black Soldier Fly (BSF)*".

Disusunnya modul ini dilatarbelakangi oleh sebagian besar masyarakat desa Nglebak yang memiliki usaha ternak, salah satunya adalah UMKM "Mitra Lele". Namun, usaha tersebut terkendala oleh tingginya harga pakan utamanya. Oleh karena itu, buku ini disusun sebagai pedoman untuk budidaya dan pemanfaatan *Maggot Black Soldier Fly (BSF)* yang dapat digunakan sebagai alternatif pakan ternak milik warga desa Nglebak, kecamatan Bareng, kabupaten Jombang.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam pembuatan modul ini. Dengan segala keterbatasan yang ada, modul ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis menerima segala kritik dan saran untuk perbaikan kedepannya. Semoga buku pedoman ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang terkait khususnya mahasiswa dan Dosen Pembimbing Lapangan KKN.

Jombang. 05 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL 01

HALAMAN PENGESAHAN 02

KATA PENGANTAR 04

DAFTAR ISI 05

PENGERTIAN BSF 06

MANFAAT BUDIDAYA *BLACK SOLDIER FLY* (BSF) 07

DESAIN REAKTOR *BLACK SOLDIER FLY* (BSF) 08

FUNGSI TIAP BAGIAN REAKTOR BSF 09

LANGKAH-LANGKAH MEMBUAT REAKTOR BSF 10

RINCIAN RENGUNAAN REAKTOR BSF 11

SIKLUS HIDUP BSF 15

 1. FASE TELUR 15

 CARA PERTUMBUHAN 16

 2. FASE LARVA 17

 CARA PERTUMBUHAN 18

 3. FASE PREPUPA 19

 4. FASE PUPA 20

 CARA PERTUMBUHAN 21

 5. FASE LALAT DEWASA 22

 CARA PERTUMBUHAN 23

NILAI NUTRISI *MAGGOT* 24

PEMANFAATAN BSF 25

MASALAH YANG DIHADAPI 26

REDUKSI SAMPAH ORGANIK DENGAN LARVA BSF 27

HASIL PRODUK 29

PENUTUP 30

DAFTAR PUSTAKA 31

DOKUMENTASI KEGIATAN 32

I. PENGERTIAN BSF

APA ITU

BLACK SOLDIER FLY (BSF)??

Black Soldier Fly (BSF) atau *Hermetia illucens* adalah spesies lalat tropis yang mempunyai kemampuan mengurai materi organik dengan sangat baik dan sudah digunakan sebagai agen pengurai limbah organik. *Black Soldier Fly* mampu mengekstrak energi dan nutrisi dari sisa sayuran, sisa makanan, bangkai hewan, dan sisa kotoran lainnya seperti tinja dan air limbah domestik sebagai makanannya.

LARVA BSF SEBAGAI PENGURAI SAMPAH

Larva BSF dapat mendegradasi baik sampah padat maupun sampah cair. Selain itu larva BSF mudah untuk dikembangbiakkan dengan sifatnya yang tidak berpengaruh terhadap musim, meskipun lebih aktif pada kondisi yang hangat. Larva BSF mampu mendegradasi sampah dengan 80% jumlah sampah organik yang diberikan. Larva BSF yang dipanen tersebut dapat berguna sebagai sumber protein untuk pakan hewan, sehingga dapat menjadi pakan alternatif pengganti pakan konvensional.



MANFAAT BUDIDAYA

BLACK SOLDIER FLY (BSF)

1

Dapat mengurai dan mengurangi sampah organik menjadi nutrisi untuk pertumbuhan BSF.

2

Dapat mengkonversi sampah organik menjadi kompos dengan kandungan penyubur yang tinggi.

3

Dapat mengontrol bau dan hama, serta dapat mengurangi emisi gas rumah kaca pada saat proses dekomposisi sampah.

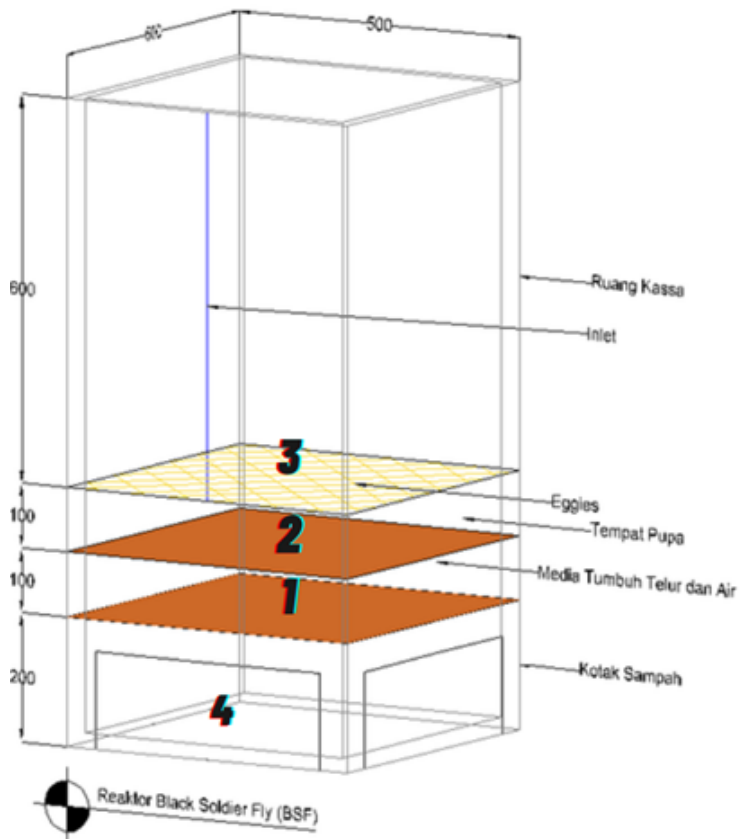
4

Tubuhnya mengandung zat kitin dan protein yang cukup tinggi yang dapat digunakan sebagai pakan ternak.



DESAIN REACTOR

Black Soldier Fly (BSF)



Sumber: (Budiyanto *et al.*, 2019)

FUNGSI TIAP BAGIAN

Reaktor *Black Soldier Fly* (BSF)

1

Tempat untuk menetas telur. Berisi wadah dengan media berupa dedak dan pakan pur ayam untuk menyerap air sebagai penahan kondisi kelembaban.

2

Tempat pre pupa dan pupa. Pupa dijadikan satu dalam wadah yang kering. Ketika pupa menetas menjadi lalat, lalat bisa terbang langsung ke atas karena pembatas ruang 03 dan 02 adalah dengan kasa besi.

3

Ruang lalat, berisi lalat BSF, umpan bau dalam wadah berupa sampah buah. *Eggies* sebagai tempat lalat agar telur dapat dikontrol. Wadah berisi air karena lalat tidak makan tapi hanya butuh minum. Diberikan inlet berupa resleting.

4

Ruang bioreaktor, berisi tempat sampah, sampah organik dan larva. Tempat sampah ditutup dengan kain ataupun tutup yang diberi sirkulasi udara.

LANGKAH-LANGKAH MEMBUAT REAKTOR BLACK SOLDIER FLY

Siapkan alat dan bahan yang diperlukan, yaitu :

Alat :

- 3 wadah plastik lebar
- 2 wadah plastik
- *Eggies*
- Tatanan meja terbuat dari net kawat
- Tisu
- Kontainer plastik sebagai bioreaktor
- Kain
- Karet ban

Bahan :

- Dedak
- Pur ayam
- Sampah buah



RINCIAN PENGGUNAAN REAKTOR BSF

Isi rak no 3 sebagai tempat lalat dewasa berisi :

- *Attractant*. Pembuatan *attractant* menggunakan dedak,
- Pur ayam, sedikit air dan sampah buah yang memberikan bau busuk untuk pemikat.
- Wadah berisi air.
- *Eggies* yang ditempatkan diatas *attractant*

Isi rak no 2 sebagai tempat pre pupa dan pupa berisi :

- Wadah plastik lebar untuk tempat prepupa dan pupa

Isi rak no 1 sebagai tempat penetasan telur :

- Wadah plastik lebar
- Media
- Meja dari net kawat
- Tisu
- Telur

Isi rak no 4 sebagai bioreaktor :

- Kontainer plastik
- Kain sebagai penutup rak
- Lakban untuk penutup rak

RINCIAN PENGGUNAAN REAKTOR BSF

Pengambilan telur :

1. Siapkan *eggies* yang berisi telur BSF, *cutter* dan tisu.
2. Buka *eggies* dan kerok telur yang menempel pada *eggies* menggunakan *cutter* dengan hati hati.
3. Telur yang terkumpul ditempatkan pada tisu.

Pembuatan media :

1. Siapkan bahan berupa pur, dedak dan air dengan perbandingan 1:1:2
2. Masukkan pada wadah yang melebar dan campurkan semua bahan hingga merata.
3. Bersihkan dinding wadah hingga kering.

Penetasasan telur :

1. Siapkan media yang telah dibuat.
2. Beri tatanan yang terbuat dari net kawat pada tengah media
3. Taruh tisu yang berisi telur pada tatanan agar tetap kering
4. Keringkan dinding wadah plastik yang melebar. Dinding yang kering meminimalisir adanya bayi larva yang kabur.
5. Masukkan kedalam rak no. 1 untuk ditetaskan.
6. Perhatikan tiap hari kondisi media yang digunakan. Jika media mengering segera beri percikan air hingga lembab kembali.

RINCIAN PENGGUNAAN REAKTOR BSF

Larva pada bio reaktor :

1. Persiapan sampah untuk pakan
2. Siapkan sampah makanan yang akan digunakan
3. Cacah sampah makanan
4. Keringkan sampah makanan dengan dijemur ataupun di peras menggunakan saringan kain.
5. Sampah yang telah dicacah siap digunakan

Pemindahan larva :

1. Isi kontainer plastik yang digunakan untuk bioreaktor dengan sampah organik yang telah disiapkan.
2. Larva yang telah berumur 10 hingga 14 hari dipindahkan ke dalam bioreaktor.
3. Pemindahan larva dilakukan dengan pemindahan media yang digunakan sehingga wadah media dapat digunakan kembali.
4. Bersihkan dinding kontainer hingga kering.
5. Tutup kontainer dengan kain dan rapatkan dengan karet ban.

Perawatan harian bioreaktor :

1. Bersihkan dinding reaktor hingga kering.
2. Berikan sampah organik tiap hari.
3. Jika air yang dihasilkan terlalu banyak, segera dikurangi.
4. Kurangi hasil residu jika terlalu banyak tersimpan

RINCIAN PENGGUNAAN REAKTOR BSF

Prepupa dan pupa :

1. Siapkan wadah plastik lebar yang kering untuk pre pupa.
2. Ambil larva yang telah memasuki tahap prepupa dengan ciri ciri yang diketahui.
3. Masukkan pada wadah dan keringkan dinding wadah.
4. Segera masukan wadah pada rak no. 2 sehingga prepupa langsung mendapatkan tempat yang kondusif (gelap dan kering).

Perawatan rak no 3 tempat lalat dewasa :

1. Perhatikan *eggies* untuk memastikan apakah ada telur pada *eggies*.
2. Perhatikan *attractant* untuk diberikan sampah buah dan air agar tidak kering.
3. Segera beri percikan air pada *attractant* jika kering.

Panen pupuk :

Pupuk kering :

1. Ambil residu yang dihasilkan pada kontainer bioreaktor.
2. Tebarkan pada wadah yang melebar dan keringkan residu pupuk hingga 2 hari terkena sinar matahari.
3. Pupuk siap digunakan.

Pupuk cair :

1. Ambil residu air yang dihasilkan dan masukkan kedalam wadah.
2. Keringkan untuk mengurangi kandungan air.
3. Pupuk cair siap digunakan.

SIKLUS HIDUP BSF

FASE TELUR

Telur BSF akan menetas dalam kurun waktu empat hari. Satu butir telur beratnya sekitar 25 µg. Imago betina biasanya mati tidak lama setelah bertelur. Imago betina akan meletakkan telurnya dekat dengan bahan organik yang membusuk agar saat menetas, sumber makanan dapat ditemukan dengan mudah oleh larva (Budiyanto dkk, 2019).

Seekor lalat betina dapat menghasilkan telur hingga 400-800 buah dan meletakkannya dalam rongga-rongga yang kecil, kering dan terlindung.



CARA PERTUMBUHAN

Telur diletakan pada media dengan cara:

Persiapkan alat dan bahan berupa wadah, tatanan kecil untuk tempat telur, tisu, telur BSF, air, dedak, dan pur pakan ayam.

1. Masukkan dedak, pur pakan ayam dengan komposisi kurang lebih 1:1
2. Masukkan air hingga lembab tapi tidak menggenang.
3. Taruh tatanan tempat telur di tengah.
4. Telur ditaruh di tatanan dengan alasan tisu.
5. Media dikontrol tiap hari (minimal 2 hari sekali) dengan diberi percikan air agar menjaga kelembabannya.



Suhu optimum pemeliharaan telur BSF adalah antara 28- 35°C. Pada suhu kurang dari 25°C telur akan menetas lebih dari 4 hari, bahkan bisa sampai 2 atau 3 minggu. Telur akan mati pada suhu kurang dari 20°C dan lebih dari 40°C.

Telur BSF akan matang dengan sempurna pada kondisi lembab dan hangat.

Dalam kondisi lingkungan yang baik dengan kualitas dan kuantitas makanan yang ideal, fase pertumbuhan larva akan berlangsung selama 14-16 hari.

FASE LARVA

Fase pra-dewasa pada serangga dengan metamorfosis sempurna (*holome-tabola*, serangga yang fase pra-dewasa sangat berbeda dengan fase dewasanya). Ada tujuh fase larva, yang biasa disebut instar, dalam siklus hidup BSF sebelum berubah menjadi lalat (imago).

Larva yang telah menetas akan memiliki ukuran beberapa milimeter, namun ia akan makan dengan rakus sehingga ukuran tubuhnya menjadi bertambah panjang hingga 2,5 cm dan lebarnya 0,5 cm, larva akan mengalami pergantian kulit dari putih hingga semakin gelap ke warna hitam. Pada penelitian, diketahui larva BSF akan berkembang secara optimal pada suhu 27,6°C juga pada rentang pH 6-7.

Maggot dikenal sebagai organisme pembusuk karena kebiasaannya mengonsumsi bahan-bahan organik. *Maggot* mengunyah makanannya dengan mulutnya yang berbentuk seperti pengait (*hook*) (Mokolensang dkk., 2018).



CARA PERTUMBUHAN

Larva yang baru menetas dari telur berukuran sangat kecil, sekitar 0.07 inci (1.8 mm) dan hampir tidak terlihat dengan mata telanjang. Tidak seperti lalat dewasa yang menyukai sinar matahari, larva BSF bersifat fotofobia.

Dalam kondisi ideal larva BSF akan mencapai fase prepupa dan ukuran maksimum pada hari ke-14 setelah menetas, namun pada kondisi iklim tertentu bisa berlangsung hingga hari ke-30. Beberapa kondisi non ideal yang dapat menghambat pertumbuhan larva BSF antara lain suhu yang tidak optimal, kualitas makanan yang rendah nutrisi, kelembaban udara yang kurang, dan adanya zat kimia yang tidak cocok bagi larva. Pada kondisi normal larva BSF dewasa berukuran rata-rata 16-18 mm dengan berat antara 150-200 mg. Larva BSF membutuhkan material organik mudah terurai sebagai makanannya seperti kompos, sampah, kotoran, bangkai hewan, sayuran dan buah-buahan busuk.

Larva diletakkan dalam bio reaktor dengan perawatan sebagai berikut :

1. Masukkan larva yang telah berumur 10 hari, ukuran larva telah terlihat seperti biji beras.
2. Larva di berikan pakan limbah organik domestik.
3. Pemberian sampah organik diutamakan sisa makanan yang tidak di proses, contohnya : sisa sayur, sisa buah, nasi basi dll.
4. Hindari pemberian makanan untuk *maggot* yang bersifat keras dan berproses dikarenakan semakin lama penguraian dan karena proses yang terkena campuran bumbu, minyak, susu, santan akan memberikan bau yang kuat.
5. Sebelum diberikan pada larva, sebisa mungkin dipotong atau dicacah agar mempercepat penguraian.
6. Kurangi kadar air pada bioreaktor dengan pengeringan makanan sisa maupun pemberian makanan yang mampu menyerap air.



FASE PRAPUPA



Setelah melalui fase telur hingga fase prapupa, larva akan memasuki fase pupa. Fase akhir dari larva yang bergerak keluar dari sampah untuk mencari tempat yang lebih kering untuk proses perubahan menjadi kepompong (pupa). Dibandingkan dengan larva, pra-pupa memiliki lapisan kitin yang lebih tinggi sehingga lebih sulit dicerna oleh ikan dan ayam.

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 cokelat 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. Di tempat inilah pupa menjadi imago dan kemudian terbang.

FASE PUPA

Pupasi merupakan proses transformasi dari pupa menjadi lalat. Tahap pupasi dimulai saat prapupa menemukan tempat yang cocok untuk berhenti beraktifitas 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. Pupasi memakan waktu sekitar dua sampai tiga minggu. Berakhirnya pupasi ditandai dengan keluarnya lalat dari dalam pupa. Proses keluarnya lalat ini berlangsung sangat singkat. Dalam kurun waktu kurang dari lima menit, lalat sudah berhasil membuka bagian pupa yang dulunya merupakan bagian kepala, kemudian merangkak keluar, mengeringkan sayapnya lalu mengembangkannya dan terbang.



Fase yang terjadi saat larva akan berubah bentuk menjadi lalat (fase istirahat). Pupa *Black Soldier Fly* (BSF) memiliki kulit lapisan luar yang berasal dari fase akhir larva. Lama fase pupa pada BSF adalah 20 hari.

Bentuk kait pada mulut larva akan mempermudah pupa untuk berpindah dan keluar dari sumber makanan ke lingkungan baru yang kering, bertekstur seperti humus, teduh, dan terlindung juga aman dari predator. Pupasi dapat memakan waktu dua hingga tiga minggu.

CARA PERTUMBUHAN

Larva BSF akan memiliki kulit yang lebih keras daripada kulit sebelumnya, yang disebut sebagai puparium dimana larva mulai memasuki fase prepupa. Pada tahap ini, prepupa akan mulai bermigrasi untuk mencari tempat yang lebih kering dan gelap, sebelum mulai berubah menjadi kepompong. Pupa berukuran kira-kira dua pertiga dari prepupa dan merupakan tahap dimana BSF dalam keadaan pasif dan diam, serta memiliki tekstur kasar berwarna cokelat kehitaman. Selama masa perubahan larva menjadi pupa, bagian mulut BSF yang disebut labrum akan membengkok ke bawah seperti paruh elang, yang kemudian berfungsi sebagai kait bagi kepompong. Proses metamorfosis pupa menjadi BSF dewasa berlangsung dalam kurun waktu antara sepuluh hari sampai dengan beberapa bulan tergantung kondisi suhu lingkungan.

Pengambilan prepupa dilakukan dan diletakan pada rak no. 2 dan dengan wadah yang kering. Pengambilan dilakukan secara manual dengan ciri ciri yang telah diketahui. Harus diperhatikan tiap hari untuk mengantisipasi adanya larva yang mencoba kabur. saat pembersihan bekas kepompong disarankan untuk tidak dibuang seluruhnya. karena sifat *maggot* yang fotofobic membutuhkan tempat untuk persembunyian. Sehingga meminimalisir banyaknya larva yang kabur mencari tempat persembunyian lain.



LALAT DEWASA

Fase pupasi akan berakhir ditandai dengan keluarnya lalat dari dalam pupa. Pada serangga, biasanya disebut "imago". Proses keluarnya lalat ini berlangsung sangat singkat. Lalat dapat berhasil keluar dalam lima menit, lalat akan membuka bagian pupa yang dulunya merupakan bagian kepala, kemudian merangkak keluar, mengeringkan sayapnya lalu mengembangkannya dan terbang. Lalat BSF dapat hidup selama satu minggu. Lalat dapat hidup sekitar satu minggu. Dalam masa hidupnya yang singkat, lalat akan mencari pasangan, kawin, dan bertelur (bagi para betina). Saat menjadi lalat, BSF tidak makan dan hanya membutuhkan sumber air dan permukaan yang lembab untuk menjaga tubuhnya agar tetap terhidrasi. Dalam fase hidup ini, yang terpenting adalah tersedianya cahaya alami yang cukup dan suhu yang hangat (25-32°C). Lingkungan yang lembab dapat memperpanjang lama hidup lalat sehingga dapat meningkatkan jumlah telur yang diproduksi. Menurut hasil penelitian, lalat jenis ini lebih memilih melakukan perkawinan di waktu pagi hari yang terang. Setelah itu, lalat betina mencari tempat yang cocok untuk meletakkan telurnya, seperti yang telah dijelaskan di atas.





CARA PERTUMBUHAN Lalat Dewasa

BSF dewasa berumur relatif pendek, yaitu 4-8 hari. BSF dewasa tidak membutuhkan makanan, namun memanfaatkan cadangan energi dari lemak yang tersimpan selama fase larva. Hal ini membuat lalat BSF tidak digolongkan sebagai vektor penyakit. Lalat dewasa berperan hanya untuk proses reproduksi. BSF dewasa mulai dapat kawin setelah berumur dua hari. Suhu optimum bagi BSF untuk bertelur secara alami di alam adalah sekitar 27,5-37,5°C (Budiyanto dkk., 2019).

Prepupa dan pupa yang menetas pada bagian rak no 2 akan menetas dan langsung terbang pada ruang no 3. Dilakukan pengecekan *eggies* untuk mengambil dan memanen telur lalat agar terjadi nya perputaran siklus budidaya lalat BSF.

NILAI NUTRISI MAGGOT



Maggot memiliki kandungan protein dan lemak yang tinggi yang baik untuk pakan ikan. Kelebihan lain yang dimiliki maggot antara lain memiliki kandungan antimikroba dan anti jamur, sehingga memiliki dampak baik bagi kualitas ikan yaitu meningkatkan kekebalan ikan dari bakteri dan jamur. Berikut adalah kandungan nutrisi *maggot* untuk secara keseluruhan :

Proksimat	%	Asam Amino	%	Asam Lemak	%	Mineral	%
Air	2.38	Serin	6.35	Linoleat	0.70	Mn	0.05
Protein	44.26	Glisin	3.80	Linolenat	2.34	Zn	0.09
Lemak	29.65	Histidin	3.37	Saturated	20.0	Fe	0.68
		Argini	12.95	Monomer	8.71	Cu	0.01
		Theonin	3.16			P	0.13
		Alanin	25.68			Ca	55.65
		Prolin	16.91			Mg	3.50
		Tirosin	4.15			Na	13.71
		Valin	3.87			K	10.00
		Sistin	2.05				
		Isoleusin	5.42				
		Leusin	4.76				
		Lisin	10.65				
		Taurin	17.53				
		Sistein	2.05				
		NH ₃	4.33				
		Ornitia	0.51				

Sumber: (Mokolensang dkk., 2018)

PEMANFAATAN BSF

01

Pengelolaan kotoran hewan

02

Daur ulang sisa makanan

03

Alternatif bahan pakan ternak untuk peternakan

04

Daur ulang limbah cair domestik dan tinja

05

Composting

06

Bahan pembuatan biodiesel

Larva yang kabur

Larva kabur dikarenakan kandungan air yang tinggi dan kandungan oksigen yang sangat rendah. Larva mampu kabur dan menempel pada dinding yang tegak. Dinding yang basah mampu membantu larva dalam memanjat.

Solusi : berikan sirkulasi udara yang cukup dan keringkan dinding bioreaktor.

Larva yang mati karena keracunan gas

Larva mampu mati karena keracunan gas metana dari pembusukan sampah organik.

Solusi : berikan sirkulasi udara yang cukup.

Air residu terlalu banyak

kematian larva dapat disebabkan oleh kandungan air substrat yang terlalu tinggi sehingga media pemeliharaan menjadi tergenang. Kandungan air yang tinggi dapat menyebabkan terperangkapnya amonia (NH_3) dan metana (CH_4).

Solusi : berikan drainase atau sumber untuk air berlebih. Keringkan melalui peras atau keringkan dengan dibawah sinar matahari. Campur dengan bahan yang mampu menyerap air, seperti dedak.

MASALAH YANG DIHADAPI

Prepupa yang tidak tumbuh menjadi lalat

Prepupa menyimpan nutrisi tetapi digunakan untuk bergerak mencari tempat yang kering. Prepupa yang stress dan banyak bergerak memiliki potensi untuk mati dan tidak menjadi lalat karena kekurangan nutrisi.

Solusi : pindah prepupa pada tempat yang ideal dan kering

Lambatnya pertumbuhan

Pada kondisi ideal dan tersedianya pasokan makanan (sampah organik), larva BSF dapat matang dalam waktu 2 minggu. Namun pada kondisi kurang pasokan makanan dan terlalu rendahnya temperatur dapat memperpanjang waktu pematangan larva, yang bisa mencapai waktu 4 (empat) bulan.

Solusi : jaga kelembaban dan suhu reaktor *maggot*.

Percobaan yang pernah dilakukan dalam menunjukkan persentase reduksi sampah yang besar yaitu antara 65,5 – 78,9%, tergantung pada banyaknya sampah yang diberikan dan ketersediaan sistem drainase untuk lindi. Suhu optimal makanan yang dapat diberikan pada larva BSF yaitu 27 – 30oC. Setelah telur menetas, larva BSF akan mulai memakan sampah organik yang pertama kali diberikan sampai pada reduksi hampir 55% berdasarkan berat bersih sampah (Sipayung, 2015).

REDUKSI SAMPAH ORGANIK DENGAN LARVA BLACK SOLDIER FLY (BSF)

Sampah organik yang dihasilkan oleh pemukiman, termasuk sampah dari rumah tangga, pertokoan, industri, instansi (sekolah, pusat kesehatan, penjara, dll.) dan tempat-tempat umum (jalan, halte bus, taman, dan kebun)

Setiap larva ditimbang saat dipanen. Setelah memisahkan larva, larva ditimbang lagi untuk memantau kinerja pengolahan (hasil larva dan reduksi sampah).

Berbagai penelitian menunjukkan larva BSF mampu mengekstrak sampah organik dengan sangat efektif dibanding dengan serangga atau hewan lainnya (Kim *et al.*, 2011).



REDUKSI SAMPAH ORGANIK DENGAN LARVA BLACK SOLDIER FLY (BSF)

$$WRI = \frac{D}{t} \times 100 \quad (2.2)$$

$$D = \frac{W-R}{w} \quad (2.3)$$

Dimana :

WRI = Indeks reduksi sampah

D = Tingkat degradasi sampah

t = Waktu yang diperlukan untuk mendegradasi sampah

W = Jumlah sampah

sebelum terdegradasi

R = Jumlah residu

Kadar air optimum pada makanan larva BSF berkisar antara 60 – 90%. Tingginya kadar air dalam sampah dapat menyebabkan larva keluar dari unit pembiakan untuk mencari tempat yang lebih kering. Namun, ketika kadar air terlalu sedikit atau kurang, akan menyebabkan larva BSF mencerna makanan sehingga waktu konversi yang dibutuhkan semakin lama dan tidak efisien.

Menentukan tingkat reduksi sampah oleh larva BSF dipengaruhi oleh 2 (tiga) faktor, yaitu tingkat degradasi sampah dan waktu yang diperlukan untuk mendegradasi sampah. Tingkat degradasi dipengaruhi oleh jumlah sampah sebelum terdegradasi dan jumlah sisa yang tidak terdegradasi, yang dapat dilihat di persamaan (2.3). Diener (2010) mendefinisikan tingkat reduksi sampah oleh larva BSF sebagai *Waste Reduction Index* (WRI) dengan persamaan (2.2).



Sumber: Barth (2016)

HASIL PRODUK



PUPUK CAIR

Pupuk organik cair yang dihasilkan oleh larva didapatkan dari proses biologis yang terjadi dalam unit bioreaktor aerobik (Ranncak et al., 2017)..



PUPUK KERING

Pemberdayaan larva BSF menghasilkan sisa (residu) limbah organik kering yang dapat dijadikan sebagai pupuk (Suciati, 2017).



PAKAN ALTERNATIF

Terdapat beberapa produk yang dihasilkan dari pemberdayaan larva BSF, yaitu larva atau pre-pupa BSF sebagai sumber alternatif protein untuk pakan ternak (Oktavia & Rosariawari, 2020).

PENUTUP

Budidaya *maggot* mudah dilakukan oleh masyarakat karena memiliki waktu yang relatif singkat dan proses yang cukup mudah.

Keunggulan budidaya *maggot* sebagai pengganti pakan ternak yaitu mudah dibudidayakan baik dalam kapasitas kecil maupun besar, mengandung nutrisi yang tinggi, mengandung antimikroba, anti jamur, tidak membawa penyakit serta pemanfaatannya tidak bersaing dengan manusia.

disusunnya modul ini diharapkan dapat membantu masyarakat untuk memahami cara budidaya dan pemanfaatan *maggot Black Soldier Fly* (BSF) sebagai alternatif pakan ternak serta sebagai pengurai sampah organik. Sampah organik yang dihasilkan oleh pemukiman, termasuk sampah dari rumah tangga, pertokoan, industri, instansi (sekolah, pusat kesehatan, penjara, dll.) dan tempat-tempat umum (jalanan, halte bus, taman, dan kebun).

DAFTAR PUSTAKA

Barth, B. (2016). *Waste Not, Want Not: 10 Ways to Reduce Your Food Waste Footprint*. Modern Farmer.
<https://modernfarmer.com/2016/04/reduce-food-waste/>

Budiyanto, A., Purnomo, C. W., Sarastuti, D., Alchusnah, R. H., Yusmiyati, & Noviyani, P. (2019). *Pengolahan Sampah Organik Dengan Black Soldier Fly (BSF)*. In Buku Saku Pengabdian Masyarakat RSA UGM dan PIAT UGM (Vol. 1).

Diener, S. 2010. A Disertation: *Valorisation of Organic Solid Waste using the Black Soldier Fly, Hermetia illucens, in Low and Middle-Income Countries*. Swiss: ETH Zurich.

Kim, W., Bae, S., Park, K., Lee, S., Choi, Y., Han, S., Koh, Y. 2011. *Biochemical Characterization of Digestive Enzymes in the Black Soldier Fly, Hermetia illucens (Diptera: Stratiomyidae)*. Jurnal of Asia-Pasific Entomology, 14:11- 14.

Mokolensang, J. F., Hariawan, M. G. V., & Manu, L. (2018). *Maggot (Hermetia illunces) sebagai pakan alternatif pada budidaya ikan*. E-Journal BUDIDAYA PERAIRAN, 6(3), 32–37.

Oktavia, E., & Rosariawari, F. (2020). *Rancangan Unit Pengembangbiakan Black Soldier Fly (Bsf) Sebagai Alternatif Biokonversi Sampah Organik Rumah Tangga (Review)*. EnviroUS, 1(1), 65–74. <https://doi.org/10.33005/envirous.v1i1.20>

Sastro, Y. (2016). *Teknologi Pengomposan Limbah Organik Kota Menggunakan Black Soldier Fly (S. Savitri (ed.))*. Seri Pertanian Perkotaan.

Sipayung, P. Y. E. (2015). *Pemanfaatan Larva Black Soldier Fly (Hermetia Illucens) Sebagai Salah Satu Teknologi Reduksi Sampah Utilization of the Black Soldier Fly (Hermetia Illucens) Larvae As a Technology Option for Urban Solid Waste Reduction*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan, 130.

DOKUMENTASI KEGIATAN



