

BAHAN AJAR
BUDIDAYA *MAGGOT BLACK SOLDIER FLY* (BSF)
DENGAN PAKAN SAMPAH ORGANIK

PELATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK
UNTUK BUDIDAYA *MAGGOT BLACK SOLDIER FLY*
(BSF)

Disusun oleh:
Tim Pengajar Balai Pelatihan LHK Pematangsiantar



BALAI PELATIHAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN
PEMATANGSIANTAR

PEMATANGSIANTAR, FEBRUARI 2024

Kata Pengantar

Bahan Ajar Budidaya Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) dengan Pakan Sampah Organik ini merupakan salah satu bahan ajar yang disusun dalam pelatihan Pengolahan Sampah Organik untuk Budidaya Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Bahan Ajar ini dirancang untuk mendukung dan membantu peserta pelatihan agar dapat melakukan pembelajaran secara mandiri. Materi pokok yang dibahas terdiri atas: mendapatkan bibit BSF dari alam; penetasan telur; pembesaran maggot BSF; pemeliharaan fase lalat BSF; serta proses pemanenan hasil budidaya lalat BSF. Untuk perbaikan dan peningkatan kualitas bahan ajar ini, kami harapkan saran dan masukan dari para pembaca.

Ucapan terima kasih dan penghargaan kami sampaikan kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan bahan ajar ini. Semoga dapat bermanfaat dalam kegiatan pembelajaran.

Pematangsiantar, Februari 2024

Penyusun

Daftar Isi

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Daftar Gambar	iii
Daftar Tabel	iv
BAB I Pendahuluan	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Pembelajaran	2
C. Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan.....	2
BAB II Mendapatkan bibit BSF dari alam	3
A. Pembuatan Media Pemancing (Atraktan)	4
B. Pembuatan tempat Bertelur	6
BAB III. Penetasan Telur.....	8
A. Pembuatan Media Penetasan Telur BSF	8
B. Penetasan Telur BSF.....	10
BAB IV Pembesaran Maggot BSF	11
A. Pembuatan Biopond untuk Maggot BSF.....	11
B. Pembesaran Maggot BSF dan Pemberian Pakan untuk Maggot	13
C. Pengurangan Media sisa/bekas maggot (kasgot).....	15
BAB V Pemeliharaan Fase Lalat BSF	16
A. Penyiapan Kandang lalat BSF untuk Bertelur	16
B. Pemeliharaan Fase Lalat.....	18
BAB VI Proses Pemanenan Hasil Budidaya	21
A. Pemanenan telur dari kandang lalat.....	21
B. Cara Panen Maggot Muda	22
C. Cara Panen Prepupa	23
D. Pemanfaatan kasgot sebagai pupuk	24
DAFTAR PUSTAKA	26
GLOSARI.....	27

Daftar Gambar

Gambar 1 Skema budidaya Maggot BSF (Sumber: Mitra Peternak Indonesia dalam Nurhidayati, 2020).....	3
Gambar 2. Media atraktan a. Fermentasi media bekatul sebagai pemancing lalat BSF (Jayanthi, <i>et al.</i> , 2017), b. media fermentasi (atraktan) yang ditutup daun pisang kering (Fahmi, 2015), c. telur BSF disela-sela daun pisang kering (Fahmi, 2015).....	5
Gambar 3. Media pancing lalat BSF (Sumber gambar: Incubi Farm dalam Nurhidayati, 2020)	5
Gambar 4 kayu yang sudah dilubangi dengan paku untuk tempat bertelur BSF dan diletakkan di atas sampah/pakan (Fransisco, 2017)	6
Gambar 5. Beberapa contoh tempat bertelur lalat betina BSF (sumber: (Dortmans B.M.A., 2017 dalam Nurhidayati, 2020)	7
Gambar 6 Media penetasan telur BSF (sumber: Incubi Farm dalam Nurhidayati, 2020)	9
Gambar 7 Pembatas antara telur dengan media penetasan.....	10
Gambar 8 Contoh aneka bentuk biopond	12
Gambar 9 Pemberian pakan maggot (sumber: Incubi Farm dalam Nurhidayati, 2020)	14
Gambar 10. Cara pengurangan kasgot dari media pembesaran	15
Gambar 11 Contoh kandang lalat BSF (sumber: Incubi farm dalam Nurhidayati, 2020)	17
Gambar 12. Contoh aneka desain kandang lalat BSF	17
Gambar 13. Upaya menjaga kelembapan kendang lalat BSF.....	18
Gambar 14. Cara panen telur yang terdapat pada papan jebakan (sumber: Incubi Farm dalam Nurhidayati, 2020).....	22
Gambar 15 Contoh saringan yang digunakan untuk panen fresh maggot	23
Gambar 16 memisahkan fresh maggot dari kasgot.....	23
Gambar 17 Hasil panen fresh maggot.....	23
Gambar 18 Cara panen prepupa.....	24
Gambar 19 Pemanfaatan kasgot sebagai pupuk tanaman	25

Daftar Tabel

Tabel 1. Contoh pembuatan biopond dengan ramp (sumber: Incubi Farm dalam Nurhidayati, 2020).....	13
--	----

BAB I Pendahuluan

A. Latar Belakang

Budidaya maggot BSF dengan pakan sampah organik merupakan salah satu kegiatan yang mengaplikasikan konsep *green entrepreneur* yang sedang populer belakangan ini. *Green entrepreneur* atau *ecopreneur* selain menciptakan lapangan pekerjaan untuk orang di sekitar, juga memberi kesempatan kepada banyak orang untuk ikut melestarikan lingkungan dalam bisnis/usaha mereka. Budidaya maggot BSF dengan pakan dari sampah organik yang terbuang menjadi salah satu contoh kegiatan tersebut. Beberapa faktor yang mendukung hal tersebut adalah karena budidaya maggot BSF: a.) dapat membantu mengurangi timbulan sampah yang dibuang ke TPA sehingga usia TPA dapat lebih Panjang; serta b.) dapat membantu mengurangi efek gas rumah kaca. Sebagaimana dilaporkan oleh Nurhidayati (2020), bahwa timbulan sampah organik di TPA dapat menghasilkan gas metana (CH₄) yang merupakan salah satu rumah kaca (GRK). Gas rumah kaca (GRK) merupakan penyebab dari terjadinya pemanasan global dan perubahan iklim. Gas metana (CH₄) memiliki bahaya 30 kali lipat lebih tinggi sebagai penyebab pemanasan global dibanding dengan gas karbondioksida (CO₂). Dengan memanfaatkan sampah organik sebagai pakan maggot BSF maka, harapannya timbulan sampah organik di TPA bisa berkurang sehingga gas metana yang dihasilkan juga bisa berkurang.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dianggap perlu dilakukan kegiatan peningkatan kapasitas masyarakat melalui kegiatan budidaya *maggot Black Soldier Fly* (BSF) yang memanfaatkan sampah organik sebagai pakannya. Harapannya melalui pelatihan ini akan muncul *ecopreneur* baru yang bisa membantu mengatasi permasalahan sampah organik yang belum terkelola, sekaligus dapat membantu meningkatkan perekonomian.

B. Tujuan Pembelajaran

Setelah membaca dan mempelajari materi ini, diharapkan peserta mampu melakukan budidaya *maggot Black Soldier Fly* (BSF) dengan pakansampah organik secara mandiri. Untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari tujuan tersebut, maka indikator keberhasilannya adalah, peserta mampu:

1. mempraktikkan cara mendapatkan bibit BSF dari alam;
2. melakukan penetasan telur;
3. melakukan pembesaran Maggot BSF;
4. melakukan pemeliharaan fase lalat BSF;
5. melakukan pemanenan hasil budidaya lalat BSF.

C. Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan

Materi pokok dari modul ini terdiri atas:

1. Mendapatkan bibit BSF dari alam
2. Penetasan Telur
3. Pembesaran Maggot BSF
4. Pemeliharaan Fase Lalat BSF
5. Proses Pemanenan Hasil Budidaya

Sub materi pokok meliputi:

- 1.1 Pembuatan Media Pemancing (Atraktan)
- 1.2 Pembuatan tempat Bertelur Lalat
- 2.1 Pembuatan Media Penetasan Telur BSF
- 2.2 Penetasan Telur BSF
- 3.1. Pembuatan *Biopond* untuk Maggot BSF
- 3.2. Pembesaran Maggot BSF dan Pemberian Pakan untuk Maggot
- 3.3. Pengurangan Media sisa/bekas maggot (kasgot)
- 4.1 Penyiapan Kandang lalat BSF untuk Bertelur
- 4.2 Pemeliharaan Fase Lalat
- 5.1. Pemanenan telur dari kandang lalat
- 5.2. Cara Panen Maggot Muda
- 5.3. Cara Panen Prepupa
- 5.4. Pemanfaatan kasgot sebagai pupuk

BAB II Mendapatkan bibit BSF dari alam

Tahapan dalam melakukan budidaya maggot BSF terdiri atas empat tahap, yaitu: (1) tahap awal, (2) tahap budidaya telur BSF, (3) tahap produksi maggot BSF dan (4) tahap usaha (Mitra Peternak Indonesia, 2020 dalam Nurhidayati). Tahap awal merupakan tahapan memperoleh bibit BSF baik dengan cara membeli atau mendapatkan dari alam. Sedangkan tahap budidaya telur BSF merupakan kegiatan perkembangbiakan BSF yang dimulai dari siklus telur, larva, pre pupa, pupa hingga lalat dewasa. Tahap produksi maggot BSF terdiri atas proses degradasi sampah organik dan bekas makanan maggot (kasgot) yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Tahapan terakhir yang merupakan tahap usaha merupakan kegiatan pemanenan dan penjualan fresh maggot BSF atau pelet sebagai pakan ternak, atau penjualan telur dan pre pupa sebagai bahan indukan untuk kegiatan budidaya (Gambar1).



Gambar 1 Skema budidaya Maggot BSF (Sumber: Mitra Peternak Indonesia dalam Nurhidayati, 2020)

A. Pembuatan Media Pemancing (Atraktan)

Langkah pertama dalam budidaya maggot BSF salah satunya adalah mendapatkan bibit BSF. Bibit BSF bisa didapatkan dengan cara: 1.) membeli dari pembudidaya maggot berupa telur, atau prepupa; serta 2.) mendapatkannya secara langsung dari alam. Hal yang perlu dilakukan agar mendapatkan bibit BSF dari alam adalah mengundang lalat BSF untuk datang ke lokasi yang diharapkan, untuk kemudian kawin dan bertelur (Nurhidayati, 2020).

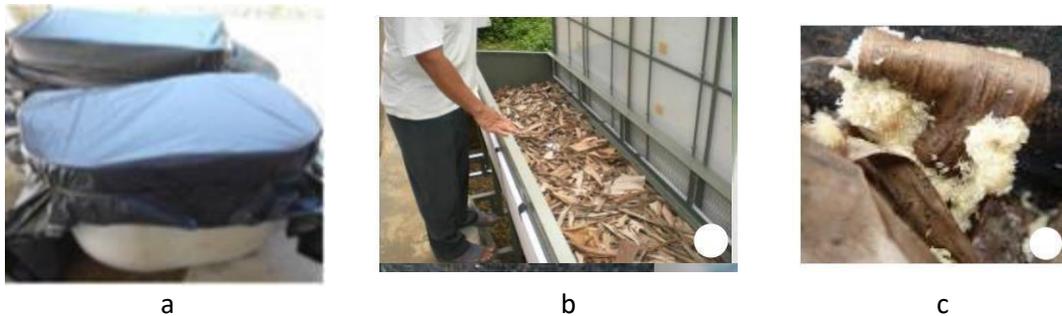
Atraktan merupakan alat yang diperlukan sebagai pemancing lalat BSF agar datang ke tempat yang Kita inginkan. Atraktan merupakan substansi yang mirip dengan bahan organik yang membusuk sehingga dapat menarik para betina untuk meletakkan telurnya di sekitarnya. Secara alami lalat *black soldier fly (Hermetia illucens)* betina meletakkan telurnya di sekitar sumber makanan, yaitu bahan/sampah organik (Nurhidayati, 2020).

Lalat *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* senang meletakkan telur-telurnya di sela-sela batang bambu, lubang-lubang kayu atau kardus yang terletak dekat dengan bahan organik/sampah organik. Berbeda dengan lalat biasa dan lalat biru yang meletakkan telur langsung di atas sampah/sumber yang busuk. Sehingga ketika ingin mendapatkan bibit telur BSF dari alam, di samping harus menyiapkan atraktan, juga harus menyiapkan tempat bertelur lalat BSF (Nurhidayati, 2020).

Lalat BSF dari alam dapat dipancing kedatangannya dengan menggunakan atraktan yang terbuat dari bekatul (limbah dari penggilingan padi) yang dicampur dengan EM4. Campuran tersebut kemudian difermentasi selama 5 hari. Fermentasi media bekatul akan mengeluarkan bau yang khas sehingga dapat menarik lalat *Black Soldier Fly* jantan dan betina untuk datang ke wadah pemancingan. Tujuannya adalah agar lalat BSF kawin dan mau meletakkan telurnya di tempat yang telah disiapkan. Biasanya setelah 3 hari media pemancing/atraktan diletakkan, lalat BSF mulai berdatangan (Jayanthi, *et al.*, 2017).

Pembuatan media pemancing lalat BSF dengan menggunakan bekatul dan EM4 adalah sebagai berikut (Jayanthi, *et al.*, 2017):

- menyiapkan wadah untuk media pancing lalat BSF;
- mengisi wadah dengan 10 kg bekatul, 5 liter air dan 5 tutup botol EM4;
- menutup wadah dengan terpal hitam dan difermentasikan selama 5 hari;
- setelah terfermentasi, di atas media atraktan diberi tumpukan daun pisang kering sebagai tempat bertelurnya lalat BSF betina.
- media pancing lalat BSF diletakkan dekat dengan sumber sampah organik yang teduh, seperti dekat dengan kebun sawit.



Gambar 2. Media atraktan a. Fermentasi media bekatul sebagai pemancing lalat BSF (Jayanthi, *et al.*, 2017), b. media fermentasi (atraktan) yang ditutup daun pisang kering (Fahmi, 2015), c. telur BSF disela-sela daun pisang kering (Fahmi, 2015)

Selain media pancing di atas, pembuatan media pancing lalat BSF seperti yang dilakukan oleh Incubi Farm juga bisa ditiru. Media pancing lalat BSF berasal dari sampah organik seperti sampah dapur, sampah buah-buahan. Kemudian sampah organik tersebut disimpan di dalam suatu wadah untuk menarik lalat supaya datang. Selanjutnya di atas media pancing tersebut disimpan jebakan telur dari potongan dus/potongan kayu sebagai tempat bertelur lalat. Media pancing ditempatkan pada lokasi yang teduh, misalnya di sekitar tanaman atau di area peternakan (Nurhidayati, 2020).



Gambar 3. Media pancing lalat BSF (Sumber gambar: Incubi Farm dalam Nurhidayati, 2020)

Pada dasarnya banyak cara yang bisa dilakukan untuk memancing lalat BSF agar mau datang dan bertelur di tempat yang telah disediakan. Contoh lain seperti yang dilakukan oleh Fransisco (2017) berikut ini:

- siapkan bahan organik untuk memancing lalat BSF seperti buah-buahan busuk, sayur layu, kotoran ayam, kotoran sapi, usus ayam, dan lainnya;
- semua bahan tersebut diletakkan dalam ember;
- di atas ember yang berisi sampah organik ditutup dengan kayu yang dilubangi dengan paku, tempat lalat BSF bertelur;
- Lalat BSF akan meletakkan telurnya ditempat yang sempit, bercelah-celah/berlubang dan bersih yang letaknya dekat dengan sampah organik;
- Setelah lalat BSF bertelur di tempat yang telah disediakan, kemudian dibawa ke tempat budidaya untuk selanjutnya ditenakkan.



Gambar 4 kayu yang sudah dilubangi dengan paku untuk tempat bertelur BSF dan diletakkan di atas sampah/pakan (Fransisco, 2017)

B. Pembuatan tempat Bertelur

Pembuatan tempat bertelur lalat BSF harus memperhatikan perilaku lalat betina ketika bertelur di alam. Lalat betina akan meletakkan telur ke dalam rongga-rongga atau sela-sela yang dekat dengan sumber pakan/bahan/sampah organik. Telur-telur tersebut diletakkan dekat dengan bahan organik yang membusuk agar setelah menetas, larva-larvanya dapat dengan mudah menemukan sumber makanan di sekitar mereka (Nurhidayati, 2020).

Perilaku lalat betina BSF meletakkan telur pada rongga-rongga bertujuan untuk melindungi telur dari ancaman predator dan pengaruh lingkungan seperti sinar matahari langsung. Sinar matahari langsung dapat menghilangkan kadar air pada telur yang dapat mengakibatkan gagal menetas (Dortmans B.M.A., 2017 dalam Nurhidayati, 2020).

Tempat bertelur lalat betina BSF dapat dibuat dari berbagai material, diantaranya tumpukan bambu/kayu, kardus bekas atau material lainnya yang memiliki rongga. Tujuannya agar lalat betina merasa aman untuk meletakkan telurnya, sehingga mau bertelur di tempat tersebut. Agar lebih ekonomis, disarankan untuk menggunakan tempat bertelur yang dapat digunakan berulang kali, dan mudah dibersihkan dengan cepat. Tetapi jika tidak ada dapat juga menggunakan tempat bertelur sekali pakai. Contoh tempat-tempat bertelur tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Beberapa contoh tempat bertelur lalat betina BSF (sumber: (Dortmans B.M.A., 2017 dalam Nurhidayati, 2020)

BAB III. Penetasan Telur

A. Pembuatan Media Penetasan Telur BSF

Media penetasan merupakan tempat penetasan telur menjadi larva (bayi larva). Media penetasan berisi sumber makanan bernutrisi tinggi sebagai sumber pakan larva yang baru menetas. Media penetasan merupakan tempat pertama bagi bayi larva untuk mendapatkan makanannya.

Media penetasan terdiri dari campuran dedak/pakan ayam dengan air yang ditempatkan dalam box kecil. Konsentrasi air dalam media penetasan sekitar 70%. Tidak diperlukan ruang khusus untuk penempatan media penetasan, yang perlu diperhatikan adalah melindungi media penetasan dari predator telur BSF, seperti semut, cicak, unggas dan binatang lainnya. Agar lalat rumah atau lalat biru tidak bertelur dalam media penetasan, dapat digunakan jaring menutup untuk melindungi media penetasan (Nurhidayati, 2020).

Berikut ini cara membuat media penetasan telur BSF. Bahan yang diperlukan dalam membuat media penetasan:

- ✓ Telur BSF 5 gram
- ✓ Box ukuran 60 X 40 cm
- ✓ Dedak (pakan ayam) 2.5 kg
- ✓ Air bersih
- ✓ Kawat pengatur jarak ketinggian

Dedak yang dicampur air diletakkan pada bagian tengah wadah sebagai media penetasan/sumber pakan larva. Kawat dengan ketinggian sekitar 3 cm diletakkan di atas media penetasan. Telur diletakkan di atas kawat, agar ketika menetas bayi larva langsung jatuh ke dalam media yang berisi pakan bernutrisi tinggi. Agar bayi larva tidak kabur, disekeliling pakan ditaburkan dedak kering. Setelah usia penetasan sekitar 7 hari, bayi larva bisa dipindahkan ke media pembesaran dan siap diberikan sampah organik (Nurhidayati, 2020).



Gambar 6 Media penetasan telur BSF (sumber: Incubi Farm dalam Nurhidayati, 2020)

Media penetasan selain dibuat dari dedak/pellet, bisa juga dibuat dari buah yang diblender, seperti pisang, pepaya, serta ampas tahu. Walaupun sebenarnya media penetasan yang sangat baik dan dapat mempercepat pertumbuhan bayi larva adalah dedak/pellet. Namun pada dasarnya media penetasan merupakan bahan organik sebagai pakan untuk bayi larva yang baru menetas (Nurhidayati, 2020).

Permasalahan yang sering timbul ketika proses penetasan berlangsung diantaranya adalah media penetasan berjamur. Kondisi tersebut dikarenakan media terlalu basah sehingga tumbuh jamur sebelum telur menetas. Oleh karena itu, sebaiknya ketika membuat media penetasan, pastikan kadar air tidak boleh lebih dari 70%. Metode lainnya agar media penetasan tidak membusuk atau berjamur sebelum telur menetas, sedapat mungkin media penetasan disiapkan pada saat usia telur BSF baru 2 (dua) hari (Nurhidayati, 2020).

Media penetasan yang berjamur bisa menyebabkan bayi larva mati atau kabur. Jamur akan mengambil nutrisi yang terdapat dalam media penetasan, sehingga bayi larva akan kalah bersaing dalam memperebutkan makanan. Selain itu jamur akan mengganggu pergerakan bayi larva (Nurhidayati, 2020).

Agar bayi larva tidak kabur, perlu digunakan wadah sebagai media penetasan yang memiliki ketinggian cukup (minimal 2 jari tangan orang dewasa). Selain itu, perlu ditambahkan dedak kering atau ampas kelapa kering di sekeliling media penetasan sebagai pembatas, sebagai upaya agar

bayi larva tidak kabur juga (Nurhidayati, 2020).

B. Penetasan Telur BSF

Telur BSF membutuhkan waktu untuk menetas sekitar 3 sampai 7 hari, tergantung kondisi telur. Telur yang lembab cenderung lebih lama menetas dibandingkan dengan telur yang kering. Tumpukan telur yang tebal menyebabkan kelembaban telur lebih tinggi, dibandingkan tumpukan telur yang tipis (Nurhidayati, 2020).

Ketika akan melakukan penetasan telur perlu dibuat media pembatas antara telur dan sumber pakan. Pembatas telur dengan sumber pakan bisa menggunakan kawat ram atau kayu, atau benda lain. Tujuannya agar telur tidak menempel langsung dengan media penetasan/sumber pakan. Telur yang telah menetas menjadi bayi larva akan jatuh masuk ke media penetasan yang ada di bawahnya, sehingga bayi larva dapat segera makan (Nurhidayati, 2020).

Ukuran bayi larva yang baru menetas kurang dari 1 mm, sehingga tidak bisa terlihat dengan jelas oleh mata telanjang. Tetapi kita dapat menduga jika telur sudah menetas dari pakan yang sudah berubah warna dan bentuk. Media penetasan yang sudah dimakan bayi larva atau sudah dihisap sarinya akan terlihat pucat dan kering, serta menjadi butiran halus. Jika terlihat kondisi seperti itu, maka perlu dilakukan penambahan pakan. Penambahan pakan dapat berupa sampah sayur, buah atau sisa makanan yang telah dihaluskan.



Gambar 7 Pembatas antara telur dengan media penetasan (sumber: Incubi Farm dalam Nurhidayati, 2020)

BAB IV Pembesaran Maggot BSF

A. Pembuatan Biopond untuk Maggot BSF

Tahapan selanjutnya dalam budidaya maggot setelah melakukan penetasan telur adalah melakukan pembesaran larva (maggot). Dalam proses pembesaran maggot diperlukan tempat berupa biopond. Biopond merupakan tempat menampung larva (maggot) untuk dibesarkan, sekaligus tempat pakannya/sampah organik. Sehingga ukuran suatu biopond disesuaikan dengan jumlah larva (maggot) yang akan dibesarkan, tergantung pada skala budidayanya (Nurhidayati, 2020).

Biopond merupakan salah satu bagian dalam proses kegiatan budidaya maggot BSF. Untuk itu dalam pembuatannya perlu dibuat perencanaan yang baik dengan memperhatikan kapasitas, tujuan budidaya, ketersediaan lahan dan estetika. Karena pada prinsipnya biopond terdiri atas 2 jenis yaitu:

- (1) biopond tanpa bidang miring/tanpa ramp;
- (2) biopond dengan bidang miring/ dengan ramp

Bidang miring (ramp) merupakan sarana jalan untuk migrasi prepupa. Jika tujuan budidaya untuk menghasilkan prepupa yang akan dijadikan sebagai bibit indukan, maka biopond yang dibuat harus menggunakan ramp. Tapi jika tujuan budidaya hanya untuk menghasilkan *fresh* maggot saja, maka cukup menggunakan biopond tanpa ramp. Namun pada umumnya budidaya maggot selain bertujuan untuk menghasilkan *fresh* maggot juga memproduksi prepupa untuk kemudian dipelihara hingga menjadi lalat dewasa dan bertelur, agar budidaya dapat terus berlanjut dengan menggunakan bibit yang diperoleh sendiri, tidak selalu membeli telur (Nurhidayati, 2020).

Biopond tanpa *ramp* biasanya digunakan untuk memproduksi larva muda/*fresh maggot* (usia 14-15 hari) untuk pakan ternak. Sementara

biopond dengan ramp digunakan untuk memproduksi prepupa (usia 18-21 hari) sebagai bahan indukan (Nurhidayati, 2020).

Sebagaimana telah dijelaskan pada modul sebelumnya, bahwa pada fase larva (maggot), BSF tidak menyukai cahaya matahari. Untuk itu ketika akan menempatkan/membuat biopond harus dipilih tempat yang tidak terkena matahari langsung, dan di tempat yang beratap agar ketika hujan tidak basah. Selain itu, perlu juga untuk memperhatikan keamanan maggot terhadap gangguan predator (Nurhidayati, 2020).

Secara sederhana biopond biasanya dirangkai dari kayu, GRC, dan pipa PVC. Namun ada juga biopond yang dibuat secara permanen/bangunan permanen dengan menggunakan bata dan semen, biasanya untuk budidaya skala besar. Namun untuk yang baru belajar budidaya maggot BSF, bisa menggunakan baskom sebagai tempat pembesaran bayi larva (maggot) (Gambar 8) (Nurhidayati, 2020).



Gambar 8 Contoh aneka bentuk biopond

Berikut ini salah satu contoh pembuatan biopond dengan menggunakan *ramp* yang dilakukan oleh Incubi Farm. Untuk melakukan pembesaran maggot dari asal telur 5 gram, diperlukan ukuran biopond (P x L x T) 120 x 60 x 18 cm (Tabel 1).

Tabel 1. Contoh pembuatan biopond dengan ramp (sumber: Incubi Farm dalam Nurhidayati, 2020)

No	Bahan	Cara membuat	Gambar
1	GRC	GRC di potong dengan ukuran 120x60 Cm, yang akan digunakan sebagai alas biopond.	
2	Papan ukuran lebar 18 cm	Papan di potong ukuran panjang 120 cm, yang akan digunakan sebagai bagian pinggir dari biopond.	
		Tempelkan alas biopond (GRC) dengan potongan papan, pada satu sisi dibuat miring (ramp), dengan kemiringan sekitar 40 derajat.	
3	Pipa PVC ukuran 4 Inch	Pipa PVC dipotong sepanjang 120 cm, kemudian dibelah 2.	
		Tempelkan pipa di bawah bidang miring untuk menampung prepupa yang migrasi melalui bidang miring tersebut.	

B. Pembesaran Maggot BSF dan Pemberian Pakan untuk Maggot

Pembesaran bayi larva (maggot) dilakukan pada media pembesaran/biopond yang sudah disiapkan sebelumnya. Pembesaran maggot BSF dimulai sejak bayi larva berumur 7 hari. Bayi larva (maggot) yang sudah berumur 7 hari dipindahkan dari media penetasan ke media pembesaran/biopond. Pemindahan bayi larva ke dalam biopond dilakukan agar tidak mengganggu telur yang belum menetas.

Sebelum memindahkan bayi larva/bayi maggot ke biopond, harus disiapkan media dasar terlebih dahulu. Media dasar merupakan bahan limbah organik kering yang diletakkan sebagai alas di dasar biopond. Tujuan pemberian media dasar untuk menjaga suhu dan kelembaban biopond agar maggot betah berada di dalam biopond. Media dasar bisa dibuat dari bahan organik seperti; kohe (kotoran hewan) kering (kotoran ayam, sapi, kambing/domba), serbuk gergaji, dedak, atau merang. Pada Fase pembesaran, larva sudah bisa diberikan sampah organik seperti sisa makanan, sampah buah-buahan/sayuran, dan lainnya. Sampah organik tersebut harus sudah diolah terlebih dahulu (Nurhidayati, 2020).

Apanila budidaya maggot bertujuan untuk menghasilkan pakan ternak, maka pembesaran maggot cukup sampai usia 14-15 hari. Sementara jika ingin menghasilkan indukan, maka pembesaran maggot sampai fase prepupa (usia 18-21 hari). Budidaya maggot yang bertujuan untuk sumber pakan ikan atau ayam DOC biasanya hanya sampai usia 1 minggu.

Pemberian pakan maggot cukup dilakukan 1 hari sekali. Sebelum pemberian pakan sebaiknya dikurangi terlebih dahulu media pembesaran dari sisa makanan maggot (kasgot), supaya ketebalan ideal tetap terjaga (± 5 cm). Jika media terlalu becek dan lengket, bisa ditambahkan bahan campuran seperti serbuk gergaji/ampas kelapa/merang sehingga menyerap kadar air yang berlebih. Pakan diberikan secara merata pada permukaan media.



Gambar 9 Pemberian pakan maggot (sumber: Incubi Farm dalam Nurhidayati)

C. Pengurangan Media sisa/bekas maggot (kasgot)

Sampah organik/media tumbuh larva (maggot) BSF hanya efektif dipakai selama 5 hari. Sampah organik yang berumur lebih dari 5 hari akan tinggi kandungan amoniaknya. Tingginya kandungan amoniak dalam pakan maggot dapat menghambat pertumbuhan larva, karena dapat menghambat proses respirasi maggot (Salman, *et al.*, 2020). Maksimal setiap 5 hari sekali perlu dilakukan pengurangan media sisa pakan maggot (kasgot) dan menambah sampah organik yang baru.

Pengurangan kasgot bisa dilakukan dengan alat bantu berupa saringan kawat yang disimpan di atas biopond. Media pembesaran diambil dan disimpan pada saringan tersebut. Maggot dibiarkan turun ke bagian bawah, sehingga yang tersisa kasgot (Gambar 9).

Kasgot dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Sisa pakan maggot dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari langsung. Setelah kering selanjutnya dikemas dalam plastik klip untuk siap dipasarkan (Nurhidayati, 2020).



Gambar 10. Cara pengurangan kasgot dari media pembesaran (sumber: Incubi Farm dalam Nurhidayati, 2020)

BAB V Pemeliharaan Fase Lalat BSF

A. Penyiapan Kandang lalat BSF untuk Bertelur

Siklus hidup BF dimulai dari telur, larva, prepupa, pupa, lalat. Sehingga ketika melakukan budidaya maggot BSF, agar siklusnya terus berlangsung, maka perlu melakukan pemeliharaan lalat BSF, agar diperoleh bibit berupa telur untuk dapat ditetaskan kembali. Tahap ini merupakan indikator keberhasilan dari budidaya maggot BSF, bisa menghasilkan telur BSF sehingga siklus budidaya bisa berkelanjutan (Nurhidayati, 2020).

Fasilitas yang harus disiapkan dalam memelihara fase lalat BSF adalah kandang. Berbeda pada fase larva, dimana larva maggot BSF tidak menyukai sinar matahari, pada fase lalat justru menyukai sinar matahari. Untuk itu beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan kandang BSF adalah:

1. kandang harus bisa menerima cahaya matahari langsung;
2. kandang harus aman dari predator seperti cicak, kadal, semut, an lainnya;
3. kandang bisa dibuat dengan menggunakan jaring serangga/ikan;
4. suhu optimal kandang harus dijaga sekitar 30° - 38° C, kelembaban 50%;
5. di dalam kandang disediakan tempat minum untuk lalat agar tidak dehidrasi;
6. di dalam kandang disediakan tempat hinggap/berteduh lalat, seperti daun pisang kering, atau tanaman;
7. di dalam kandang harus disediakan media pancing (atraktan) dan tempat untuk bertelur lalat BSF betina;
8. bibit indukan menggunakan prepupa/pupa yang akan menetas menjadi lalat.



Gambar 11 Contoh kandang lalat BSF (sumber: Incubi farm dalam Nurhadiayati, 2020)

Kandang harus bisa menampung wadah yang berisi prepupa/pupa yang akan menetas menjadi lalat, media atraktan dan tempat bertelur, tempat minum, tempat hinggap lalat. Kandang harus mudah untuk dibersihkan dari bangkai lalat dan pupa yang sudah bermetamorfosis menjadi lalat (Nurhidayati, 2020).

Ukuran kandang tergantung pada skala budidaya maggot yang dilakukan. Contoh ukuran kandang kecil sekitar 2,5 m x 4m x 3m (p x l x t), intinya kandang tersebut harus bisa menampung semua perlengkapan yang dibutuhkan untuk perkembangbiakan lalat. Gambar 12 merupakan contoh kandang kecil sederhana untuk beternak lalat BSF (Nurhidayati, 2020).



Gambar 12. Contoh aneka desain kandang lalat BSF

B. Pemeliharaan Fase Lalat

Salah satu indikator keberhasilan budidaya maggot BSF adalah bisa menghasilkan telur BSF dari lalat yang dipelihara. Guna memastikan keberhasilan dalam pemeliharaan lalat BSF, maka hal-hal yang harus diperhatikan sebagai berikut:

1. untuk mencegah dehidrasi pada lalat, suhu dan kelembaban optimal kandang harus dijaga, dengan cara menyediakan air minum untuk lalat. Pemberian air minum dapat dilakukan dengan cara menyemprotkan air secara halus, dan meletakkan tempat minum di dalam kandang.

Ketika melakukan penyemprotan ke dalam kandang/lalat harus dilakukan secara hati-hati, jangan sampai kandang menjadi becek. Kandang yang becek bisa menyebabkan lalat menjadi basah dan mati, selain itu prepupa yang tidak menyukai air akan lari. Penyemprotan secara halus ke dalam kandang/lalat dilakukan 3 kali dalam sehari, tergantung cuaca.

Air yang digunakan untuk menyemprot kandang/lalat atau untuk minum lalat bisa menggunakan air tawar, atau air yang dicampur dengan gula/air hasil perasan buah/sayur. Namun harus hati-hati ketika menggunakan air dengan campuran gula/air buah, karena bisa mengundang kedatangan semut (Nurhidayati, 2020).



penyemprotan kandang/lalat



tempat minum lalat BSF

Gambar 13. Upaya menjaga kelembapan kandang lalat BSF

(sumber: Incubi Farm dalam Nurhidayati, 2020)

2. memperbaharui media pancing dan rutin panen telur.

Media pancing ketika sudah tidak menarik bagi lalat (sudah tidak bau) harus diganti. Biasanya penggantian media pancing dilakukan setiap 1 minggu sekali.

Tempat bertelur (jebakan telur) yang telah berisi telur dipanen setiap 2 hari sekali. Hal tersebut dilakukan agar telur-telur tidak menetas di dalam kandang lalat (media atraktan) (Nurhidayati, 2020).

3. membersihkan bangkai lalat dan kulit pupa yang sudah menetas dari kandang.

Lalat BSF jantan akan mati setelah kawin, sementara lalat betina mati setelah bertelur. Sehingga akan banyak bangkai lalat di dalam kandang. Selain itu bekas kulit pupa yang gagal bermetamorfosis menjadi lalat juga akan berserakan di dalam kandang. Oleh karena itu kandang harus rutin dibersihkan dari bangkai lalat dan kulit pupa. Bangkai lalat dan kulit pupa dapat digunakan untuk media pancing lalat BSF atau digunakan sebagai pakan ternak.

4. melakukan pengecekan keamanan kandang dari masuknya predator.

Kandang harus tertutup rapat agar cicak, kadal dan predator lainnya tidak bisa masuk ke dalam kandang. Jika kandang ada yang sobek/bolong harus segera ditutup dan diperbaiki. Untuk mencegah masuknya semut ke dalam kandang bisa dilakukan dengan meletakkan wadah berisi oli pada kaki-kaki kandang (Nurhidayati, 2020).

5. rutin memasukan prepupa/pupa ke kandang supaya siklus di kandang tetap berjalan.

Pada fase prepupa, pupa dan lalat BSF tidak membutuhkan makanan, sehingga di dalam kandang lalat BSF tidak disediakan pakan. Prepupa merupakan maggot yang berumur sekitar 18-21 hari, dan masih bergerak. Sementara pupa merupakan kepompong yang akan

bermetamorfosis menjadi lalat. Butuh waktu sekitar 10-45 hari bagi pupa untuk bermetamorfosis menjadi lalat. Untuk itu prepupa/pupa harus rutin dimasukkan ke dalam kandang, agar siklus di kandang terus berlangsung (Nurhidayati, 2020).

BAB VI Proses Pemanenan Hasil Budidaya

A. Pemanenan telur dari kandang lalat

Tujuan dari melakukan budidaya maggot BSF, selain untuk menghasilkan maggot sebagai sumber pakan ternak, juga untuk menghasilkan telur yang akan dijadikan indukan untuk keberlanjutan budidaya yang dilakukan, maupun untuk dijual dalam bentuk telur. Jika kita melihat media *online* terutama pada *marketplace/tokopedia/shopee/bukalapak/* dan lainnya, terlihat bahwa penjual telur BSF cukup banyak, indikasi permintaan bibit telur cukup tinggi. Untuk itu perlu diketahui bagaimana melakukan pemanenan telur agar tidak rusak sehingga kemungkinan untuk bisa menetas cukup tinggi (Nurhidayati, 2020).

Hal pertama yang dilakukan ketika akan melakukan pemanenan telur adalah mengecek jebakan telur yang sudah dibuat, apakah sudah terisi telur atau belum. Apabila sudah terisi telur maka harus segera diambil, karena jika telur dibiarkan berada pada jebakan telur, maka akan menetas pada media pancing. Mengingat telur BSF akan menetas sekitar 3-4 hari. Berdasarkan kondisi tersebut, sebaiknya panen telur maksimal dilakukan setiap 2 hari sekali (Nurhidayati, 2020).

Pemanenan telur dilakukan di pagi atau sore hari, saat lalat sudah tidak aktif. Ketika melakukan pemanenan telur, juga mengecek kondisi media pancing (atraktan). Apakah media pancing (atraktan) masih menarik bagi lalat (masih mengeluarkan aroma yang menarik bagi lalat) atau tidak. Jika media pancing (atraktan) sudah tidak mengeluarkan aroma, maka perlu diganti. Selain itu jebakan telur yang baru/kosong harus diletakkan menggantikan jebakan telur yang telah terisi telur/yang sudah dipanen (Nurhidayati, 2020).

Telur lalat BSF yang menempel pada sela-sela/rongga jebakan kayu dapat dilepas dengan cara dikerok secara hati-hati. Hasil panen telur kemudian ditimbang dan diletakkan pada media penetasan. Sedangkan telur

yang menempel pada jebakan telur yang terbuat dari kardus atau infraboard, diletakkan langsung beserta jebakannya pada media penetasan (Nurhidayati, 2020).



Gambar 14. Cara panen telur yang terdapat pada papan jebakan (sumber: Incubi Farm dalam Nurhidayati, 2020)

B. Cara Panen Maggot Muda

Panen maggot muda (*fresh maggot*) dilakukan jika maggot akan digunakan sebagai pakan ternak, baik untuk pakan langsung (hidup-hidup), maggot kering, atau diolah menjadi pellet maggot. Pada fase ini kandungan protein yang terdapat dalam tubuh maggot cukup tinggi, sehingga sangat baik jika dimanfaatkan sebagai pakan ternak seperti ayam, ikan, dan lainnya.

Panen maggot muda dilakukan saat usia maggot 14-15 hari. Pada fase ini, maggot masih aktif memakan sampah organik. Sehingga ketika akan melakukan pemanenan harus memisahkan maggot muda dari media pemsaran dalam biopond. Pada proses pemanenan maggot muda juga akan didapat kasgot yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik.

Langkah yang dilakukan pada saat panen *fresh maggot* adalah sebagai berikut (sumber: Incubi Farm dalam Nurhidayati):

1. menyiapkan saringan dari kawat dan wadah, kemudian meletakkan saringan tersebut di atas wadah.



Gambar 15 Contoh saringan yang digunakan untuk panen *fresh maggot*

2. mengambil maggot dan media yang terdapat dalam biopond (tanpa dipilih), lalu diletakkan di atas saringan. Secara gravitasi, maggot akan jatuh ke dalam wadah, sehingga akan terpisah antara maggot dan kasgot.



Gambar 16 memisahkan *fresh maggot* dari kasgot

3. Jika ada kasgot yang ikut jatuh ke dalam wadah, dilakukan pemilahan secara manual dengan mengambil kasgot tersebut, sehingga yang tersisa tinggal maggot muda saja.



Gambar 17 Hasil panen *fresh maggot*

C. Cara Panen Prepupa

Panen prepupa dilakukan sebagai bahan indukan pada proses budidaya selanjutnya. Sama halnya dengan telur BSF, permintaan pasar untuk prepupa juga cukup banyak, bisa dilihat dari *marketplace* yang

terdapat di media *online*. Sehingga prepupa yang dihasilkan dapat digunakan sendiri sebagai indukan dalam proses budidaya maggot BSF, atau untuk dijual (Nurhidayati, 2020).

Pada fase ini, prepupa sudah tidak membutuhkan makanan lagi, sehingga biasanya prepupa akan menghindari media yang lembab/basah. Biasanya prepupa akan mencari jalan secara vertikal/tanjakan untuk keluar dari biopond. Karena itu, pada desain biopond yang memiliki *ramp* (bagian miring), akan menjadi jalan migrasi bagi prepupa untuk keluar dari biopond. Pada ujung sisi miring dari biopond diletakkan tempat penampungan prepupa, bisa terbuat dari talang air atau paralon yang dibelah dua.



Gambar 18 Cara panen prepupa

Prepupa dipanen untuk bahan indukan/bibit dalam budidaya maggot BSF. Pada fase prepupa/pupa kulit maggot sudah mengeras, sehingga ketika prepupa digunakan sebagai pakan ayam/unggas yang memiliki tembolok tidak akan bisa dicerna, dan akan menyangkut di dalam tembolok. Prepupa yang tersangkut di tembolok ayam/unggas dapat bermetamorfosis menjadi lalat, yang bisa menyebabkan sakit pada ayam/unggas tersebut (Nurhidayati, 2020).

D. Pemanfaatan kasgot sebagai pupuk

Pada budidaya maggot BSF selain kita bisa melakukan panen maggot muda, telur BSF dan prepupa/pupa, kita juga bisa mendapatkan kasgot. Kasgot merupakan sisa media dari budidaya maggot berupa kotoran maggot dan sisa pakan maggot. Karena sumber pakan maggot merupakan sampah organik, maka kasgot dapat digunakan sebagai pupuk organik sebagai

penyubur tanaman (Gambar 19).

Maggot BSF dapat mereduksi sampah organik sekitar 55% berdasarkan berat bersih sampah (Diener, 2010). Hasil reduksi sampah oleh maggot BSF (kasgot) dapat dimanfaatkan kembali sebagai campuran media pancing (atraktan), atau untuk starter pengomposan dan biogas (Diener, *et al.*, 2011). Namun dikarenakan proses pengomposan maupun biogas masih membutuhkan waktu, sehingga upaya pemanfaatan kasgot sebagai pupuk organik dapat menjadi pilihan (Sipayung, 2015).

Dalam rangka mengoptimalkan peran kasgot sebagai pupuk tanaman, perlu dilakukan penambahan karbon. Penambahan kandungan karbon pada kasgot dapat dilakukan dengan penambahan sampah kebun (Sipayung, 2015). Sampah kebun memiliki kadar karbon yang tinggi yaitu sebesar 46%, dengan kadar nitrogen sebesar 2,2 %, sehingga bisa menjadi campuran kasgot untuk menaikkan C/N rasionya, jika ingin diaplikasikan sebagai pupuk organik.



Gambar 19 Pemanfaatan kasgot sebagai pupuk tanaman (sumber: Incubi Farm dalam Nurhidayati, 2020)

DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan, M., Sarto & Prasetya, A., 2017. *BUDIDAYA LARVA BLACK SOLDIER FLY (HERMETIA ILLUCENS) DENGAN PAKAN LIMBAH DAPUR (DAUN SINGKONG)*. Yogyakarta, UMS.
- 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.
- Diener, S. et al., 2011. Biological Treatment of Municipal Organic Waste using Black Soldier Fly Larvae. *Waste Biomass Valor*, Volume 2, pp. 357-363.
- Fahmi, M. R., 2015. *Optimalisasi proses biokonversi dengan menggunakan mini-larva Hermetia illucens untuk memenuhi kebutuhan pakan ikan*. s.l., Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia.
- Fransisco, A., 2017. *Beranda: Informasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. [Online] Available at: <https://www.afrid-fransisco.id/2017/08/cara-mudah-mengundang-lalat-tentara.html> [Accessed 10 Maret 2022].
- Jayanthi, S. et al., 2017. Teknik Budidaya Black Soldiers Fly (Hermetia Illucens). *Jurnal Jeumpa*, pp. 58-66.
- Nurhidayati, E. S. 2020. Pengolahan Sampah Organik untuk Pakan Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Serpong: Pusat Pelatihan Masyarakat dan Pengembangan Generasi Lingkungan.
- Salman, Ukhrowi, L. M. & Azim, M., 2020. Budidaya Maggot Lalat Black Soldier Flies (BSF) sebagai Pakan Ternak. *Jurnal Gema Ngabdi*, Volume 1 (3), pp. 7-11.
- Sipayung, P. Y. E., 2015. *PEMANFAATAN LARVA BLACK SOLDIER FLY (HERMETIA ILLUCENS) SEBAGAI SALAH SATU TEKNOLOGI REDUKSI SAMPAH DI DAERAH PERKOTAAN*, Surabaya: JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

GLOSARI

Atraktan adalah zat penarik berupa zat kimia yang dapat menyebabkan serangga bergerak mendekati sumber zat tersebut.

Ayam DOC (*Day Old Chicken*) adalah ayam dengan umur 10 hari dan paling lama 14 hari setelah ayam itu menetas, biasanya dipakai untuk istilah ayam pedaging atau ayam potong.

Bekatul adalah lapisan kulit ari yang dihasilkan dalam proses penggilingan padi yang kedua.

EM4 (*Efektif Mikroorganisme 4*) adalah larutan yang di dalamnya terkandung berbagai macam mikroorganisme hidup yang bermanfaat dan berguna bagi proses penguraian dan persediaan unsur hara tanah.

Gas Rumah Kaca (GRK) adalah gas-gas di atmosfer bumi yang berfungsi menangkap panas.

GRC (*Glass Reinforced Concrete* atau *Glass Fibre Reinforced Concrete*) adalah material campuran dari beton dan serat kaca. Komposisi dari material ini umumnya terdiri dari serat kaca berdaya tahan tinggi dan tahan alkali, yang dikombinasikan bersama dengan campuran semen seperti beton dan sebagainya.

Green Entrepreneur/ Ecopreneur adalah wirausaha yang memfokuskan pada usaha ramah lingkungan, mencoba bisnis yang tidak semata-mata memperoleh keuntungan secara ekonomi tetapi juga memberi keuntungan kepada lingkungan. Memproduksi barang-barang yang ramah lingkungan, dan cara memproduksinya memperhatikan kelestarian lingkungan.

Marketplace adalah sebuah *website* atau aplikasi *online* yang memfasilitasi proses jual beli dari berbagai toko. *Marketplace* memiliki konsep yang kurang lebih sama dengan pasar tradisional atau *department store*.

Metamorfosis adalah suatu proses perkembangan biologi pada hewan yang melibatkan perubahan penampilan fisik dan/atau struktur setelah kelahiran atau penetasan.

Pelet adalah bahan baku pakan yang telah dicampur, dikompakkan dan dicetak dengan mengeluarkan dari lubang melalui proses mekanik.