

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sampah

1. Pengertian Sampah

Menurut Lingkungan Hidup (1994) sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis.

Sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Sampah didefinisikan oleh manusia menurut derajat keterpakaianya, dalam proses-proses alam sebenarnya tidak ada konsep sampah, yang ada hanya produk – produk yang dihasilkan setelah dan selama proses alam tersebut berlangsung. Akan tetapi karena dalam kehidupan manusia didefinisikan konsep lingkungan maka sampah dapat dibagi menurut jenis-jenisnya.

Sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis. Jika Merujuk pada pasal 1 poin 1 UU Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Persampahan disebutkan Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan atau proses alam yang berbentuk padat. Sedangkan dalam ketentuan pasal 2 ayat 1 disebutkan juga bahwa sampah yang dikelola berdasarkan UU dapat terdiri:

- a. Sampah rumah tangga
- b. Sampah sejenis samah rumah tangga, dan

- c. Sampah spesifik.

2. Jenis – Jenis Sampah

Pada prinsipnya sampah dibagi menjadi sampah padat, sampah cair dan sampah dalam bentuk gas (*fume, smoke*). Jenis sampah yang ada di sekitar kita cukup beraneka ragam, ada yang berupa sampah rumah tangga, sampah industri, sampah pasar, sampah rumah sakit, sampah pertanian, sampah perkebunan, sampah peternakan, sampah institusi/kantor/sekolah, dan sebagainya.

- a. Berdasarkan asalnya, sampah padat dapat digolongkan menjadi 2 (dua) yaitu sebagai berikut :

1) Sampah Organik

Sampah organik adalah sampah yang dihasilkan dari bahan – bahan hayati yang dapat didegradasi oleh mikroba atau bersifat biodegradable. Sampah ini dengan mudah dapat diuraikan melalui proses alami. Sampah rumah tangga sebagian besar merupakan bahan organik. Termasuk sampah organik, misalnya sampah dari dapur, sisa – sisa makanan, pembungkus (selain kertas, karet dan plastik), tepung, sayuran, kulit buah, daun dan ranting.

2) Sampah Anorganik

Sampah anorganik adalah sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan nonhayati, baik berupa produk sintetis maupun hasil proses teknologi pengolahan bahan tambang. Sampah anorganik dibedakan menjadi : sampah logam dan produk –

produk olahannya, sampah plastik, sampah kertas, sampah kaca dan keramik, sampah detergen. Sebagian besar anorganik tidak dapat diurai oleh alam/mikroorganisme secara keseluruhan (unbiodegradable). Sementara, sebagian lainnya hanya dapat diuraikan dalam waktu yang lama. Sampah jenis ini pada tingkat rumah tangga misalnya botol plastik, botol gelas, tas plastik, dan kaleng (Gelbert dkk,1996).

b. Berdasarkan dapat tidaknya dibakar

- 1) Mudah terbakar misalnya : kertas, plastik, kain, kayu
- 2) Tidak mudah terbakar misalnya : kaleng, besi, gelas

c. Berdasarkan dapat tidaknya membusuk

- 1) Mudah membusuk misalnya : sisa makanan, potongan daging
 - 2) Sukar membusuk misalnya: plastik, kaleng, kaca
- (Dainur,1995)

3. Karakteristik Sampah

Karakteristik sampah menurut Edy Hendras dan Nano Sudarno dibedakan menjadi beberapa karakter yaitu sebagai berikut:

a. Sampah basah (garbage)

Sampah golongan ini merupakan sisa – sisa pengolahan atau sisa sisa makanan dari rumah tangga atau merupakan timbunan hasil sisa makanan, seperti sayur mayur, yang mempunyai sifat mudah membusuk, sifat umumnya adalah mengandung air dan cepat membusuk sehingga mudah menimbulkan bau.

b. Sampah kering (rubbish)

Sampah golongan ini memang diklompokkan menjadi 2 (dua) jenis:

- 1) Golongan sampah tak lapuk. Sampah jenis ini benar-benar tak akan bisa lapuk secara alami, sekalipun telah memakan waktu bertahun – tahun, contohnya kaca dan mika.
- 2) Golongan sampah tak mudah lapuk. Sekalipun sulit lapuk, sampah jenis ini akan bisa lapuk perlahan – lahan secara alami. Sampah jenis ini masih bisa dipisahkan lagi atas sampah yang mudah terbakar, contohnya seperti kertas dan kayu, dan sampah tak mudah lapuk yang tidak bisa terbakar, seperti kaleng dan kawat. (Gelbert dkk., 1996)

c. Ashes (Abu)

Yaitu sisa-sisa pembakaran dari zat-zat yang mudah terbakar baik dirumah, dikantor, industri.

d. *Street Sweeping* (Sampah Jalanan)

Yang berasal dari pembersihan jalan dan trotoar baik dengan tenaga manusia maupun dengan tenaga mesin yang terdiri dari kertas-kertas, daun-daunan.

e. *Dead Animal* (Bangkai Binatang)

Yaitu bangkai-bangkai yang mati karena alam, penyakit atau kecelakaan.

d. *Houshold Refuse* (Sampah Rumah Tangga)

Yaitu sampah yang terdiri dari rubbish, garbage, ashes, yang berasal dari perumahan.

e. *Abandoned Vehicles* (Bangkai Kendaraan)

Yaitu bangkai – bangkai mobil, truk, kereta api.

f. Sampah Industri

Terdiri dari sampah padat yang berasal dari industri – industri, pengolahan hasil bumi

g. *Demolition Wastes*

Yaitu sampah yang berasal dari pembongkaran gedung.

h. *Construction Wastes*

Yaitu sampah yang berasal dari sisa pembangunan, perbaikan dan pembaharuan gedung – gedung.

i. *Sewage Solid*

Terdiri dari benda-benda kasar yang umumnya zat organik hasil saringan pada pintu masuk suatu pusat pengolahan air buangan.

j. Sampah khusus

Yaitu sampah yang memerlukan penanganan khusus misalnya kaleng-kaleng cat, zat radiaktif. (Mukono, 2006)

4. Sumber – Sumber Sampah

Sampah yang ada di permukaan bumi ini dapat berasal dari beberapa sumber berikut :

a. Pemukiman penduduk

Sampah di suatu pemukiman biasanya dihasilkan oleh satu atau beberapa keluarga yang tinggal dalam suatu bangunan atau asrama

yang terdapat di desa atau di kota. Jenis sampah yang dihasilkan biasanya sisa makanan dan bahan sisa proses pengolahan makanan atau sampah basah (garbage), sampah kering (rubbsih), perabotan rumah tangga, abu atau sisa tumbuhan kebun. (Dainur, 1995)

b. Tempat umum dan tempat perdagangan

Tempat umum adalah tempat yang memungkinkan banyak orang berkumpul dan melakukan kegiatan termasuk juga tempat perdagangan. Jenis sampah yang dihasilkan dari tempat semacam itu dapat berupa sisa-sisa makanan (garbage), sampah kering, abu, sisa bangunan, sampah khusus, dan terkadang sampah berbahaya.

c. Sarana layanan masyarakat milik pemerintah

Sarana layanan masyarakat yang dimaksud disini, antara lain, tempat hiburan dan umum, jalan umum, tempat parkir, tempat layanan kesehatan (misalnya rumah sakit dan puskesmas), kompleks militer, gedung pertemuan, pantai tempat berlibur, dan sarana pemerintah lain. Tempat tersebut biasanya menghasilkan sampah khusus dan sampah kering.

d. Industri berat dan ringan

Dalam pengertian ini termasuk industri makanan dan minuman, industri kayu, industri kimia, industri logam dan tempat pengolahan air kotor dan air minum, dan kegiatan industri lainnya, baik yang sifatnya distributif atau memproses bahan mentah saja. Sampah yang dihasilkan dari tempat ini biasanya sampah basah,

sampah kering, sisa-sisa bangunan, sampah khusus dan sampah berbahaya.

e. Sampah Pertanian

Sampah dihasilkan dari tanaman dan binatang. Lokasi pertanian seperti kebun, ladang ataupun sawah menghasilkan sampah berupa bahan-bahan makanan yang telah membusuk, sampah pertanian, pupuk, maupun bahan pembasmi serangga tanaman (Chandra, 2007).

TABEL 1
SUMBER SAMPAH DAN KOMPOSISINYA

No.	Sumber	Tipe fasilitas, aktivitas, atau lokasi sampah dihasilkan	Jenis-jenis/ komposisi sampah
1.	Pemukiman	Rumah, Asrama, Apartemen, Rumah Susun	Sisa makanan, kertas, kardus, plastik, kain, kayu, kaca, kaleng, aluminium, debu, daun-daunan, sampah khusus (minyak oli, ban bekas, barang elektronik, batu baterai), sampah B-3 rumah tangga.
2.	Kegiatan Komersial	Toko, Rumah Makan, Pasar,	Kertas, kardus, plastik, kayu, sisa

		Gedung Perkantoran, Hotel, Motel, Bengkel, dan lain – lain	makanan, kaca, logam, smapah khusus (sda), sampah B-3
3.	Institusi	Sekolah, Rumah Sakit, Penjara, Pusat Pemerintahan	Sama dengan kegiatan komersial
4.	Pelayanan Pemerintah Kota	Penyapuan jalan, Perawatan taman, Pembersihan sungai/saluran, Kegiatan rekreasi di dalam kota	Sampah khusus, sampah kering, sampah jalan, sampah taman, sampah saluran, sampah dari tempat rekreasi
5.	Tempat Pengolahan Limbah	Lokasi pengolahan limbah/sampah	Air, air limbah, residu

Sumber: Tchobanoglous et al., 1993

5. Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah didefinisikan sebagai suatu disiplin yang berkaitan dengan pengendalian atas timbulan, penyimpanan, pengumpulan, pemindahan dan pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan sampah sedemikian rupa sehingga sesuai dengan prinsip prinsip dalam kesehatan masyarakat, ekonomi, keteknikan, konservasi,

estetika, dan pertimbangan-pertimbangan lingkungan lainnya termasuk (responsive) terhadap sikap masyarakat umum.

Ada beberapa tahapan di dalam pengelolaan sampah padat yang baik, diantaranya :

- a. Tahap pengumpulan dan penyimpanan di tempat sumber sampah yang ada dilokasi sumber (kantor, rumah tangga, hotel dan sebagainya) ditempatkan dalam tempat penyimpanan sementara, dalam hal ini tempat sampah. Sampah basah dan sampah kering sebaiknya dikumpulkan dalam tempat yang terpisah untuk memudahkan pemusnahannya.
- b. Tahap pengangkutan dari diplo sampah diangkut ke tempat pembuangan akhir atau pemusnahan sampah dengan mempergunakan truk pengangkut sampah yang disediakan oleh Dinas Kebersihan Kota. (Chandra, 2007)
- c. Tahap pemusnahan di dalam tahap pemusnahan sampah ini, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, antara lain :

- 1) Sanitary Landfill

Sanitary landfill adalah sistem pemusnahan yang paling baik. Dalam metode ini, pemusnahan sampah dilakukan dengan cara menimbun sampah dengan cara menimbun sampah dengan tanah yang dilakukan selapis demi selapis.

2) *Incineration*

Incineration atau insinerasi merupakan suatu metode pemusnahan sampah dengan cara membakar sampah secara besar-besaran dengan menggunakan fasilitas pabrik.

3) *Reduction*

Metode ini digunakan dengan cara menghancurkan sampah (biasanya dari jenis garbage) sampai ke bentuk yang lebih kecil, kemudian di olah untuk menghasilkan lemak.

4) *Hog Feeding*

Pemberian sejenis garbage kepada hewan ternak (misalnya: babi).

5) *Recycling*

Pengolahan kembali bagian-bagian dari sampah yang masih dapat dipakai atau di daur ulang. Contoh bagian sampah yang dapat di daur ulang, antara lain plastik, kaleng, gelas, besi, dan sebagainya.

6) *Composting*

Pemusnahan sampah dengan cara proses dekomposisi zat organik oleh kuman – kuman pembusuk pada kondisi tertentu. Proses ini menghasilkan bahan berupa kompos atau pupuk hijau (Dainur, 1995).

a) Pengomposan Sampah

Proses pengomposan atau bisa disebut *composting* adalah proses dekomposisi yang dilakukan oleh

mikroorganisme terhadap buangan atau sampah organik yang biodegradable. Pengomposan dapat dipercepat dengan mengatar faktor – faktor yang mempengaruhinya sehingga berada dalam kondisi yang optimum untuk proses pengomposan. Secara umum, tujuan pengomposan adalah :

- Mengubah bahan organik yang biodegradable menjadi bahan yang secara biologi bersifat stabil dan demikian mengurangi volume atau massanya.
- Bila prosesnya pembuatannya secara aerob, maka proses ini akan membutuh bakteri pathogen, telur serangga, dan mikroorganisme lain yang tidak tahan pada temperature di atas temperature normal.
- Memanfaatkan nutrient dalam buangan secara maksimal seperti nitrogen, phosphor, potassium
- Menghasilkan produk yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat tanah

Dalam melakukan proses pembuatan kompos agar berhasil menjadi kompos adalah bagaimana memperoleh kombinasi campuran bahan baku sedemikian rupa sehingga memperoleh hasil akhir berupa kompos yang memiliki perbandingan C dan N = 10 s/d 12. Diketahui bahwa terdapat 2 (dua) parameter penting dalam menentukan pemilihan bahan baku, yaitu:

- Faktor kelembaban bahan baku

- Faktor C/N ratio bahan baku

6. Prinsip Pengolahan Sampah

Prinsip – prinsip pengolahan sampah dengan menerapkan konsep 3R yaitu :

- Reuse (penggunaan kembali) yaitu menggunakan sampah-sampah tertentu yang masih memungkinkan untuk dipakai (penggunaan kembali botol-botol bekas).
- Reduce (pengurangan) yaitu berusaha mengurangi segala sesuatu yang dapat menimbulkan sampah serta mengurangi sampah-sampah yang sudah ada.
- Recycle (daur ulang) yaitu menggunakan sampahsampah tertentu untuk diolah menjadi barang yang lebih berguna (daur ulang sampah organik menjadi kompos atau sampah anorganik menjadi aneka kerajinan).

B. Black Soldier Fly (BSF)

1. Pengolahan Sampah Organik Dengan Black Soldier Fly (BSF)

Larva BSF atau dalam nama ilmiah yaitu *Hematia illucens* L. memiliki klasifikasi taksonomi sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Serangga
 Ordo : Dipter

Familia : Stratiomyidae

Subfamili : Hermatiinae

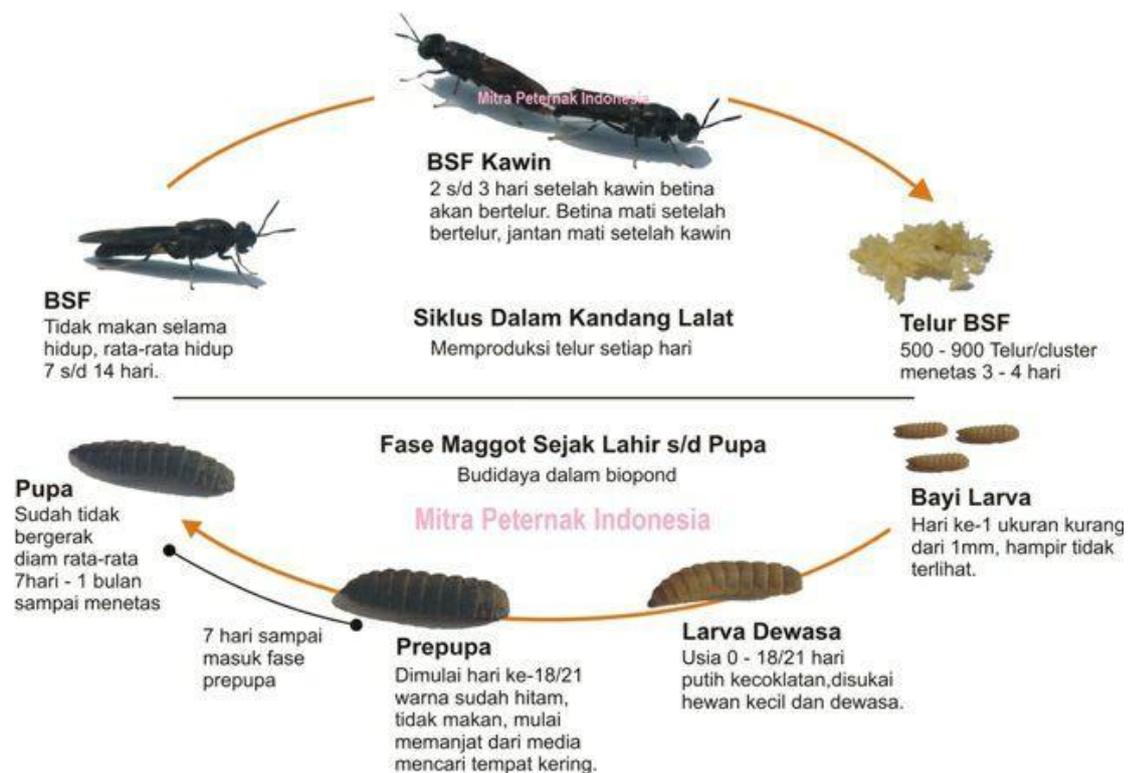
Genus : Hermatia

Spesies : Hermatia illucens

Ordo Diptera merupakan ordo keempat terbanyak dikonsumsi oleh manusia. Ordo ini memiliki 16 familia, Diptera merupakan kelompok serangga yang memiliki kapasitas reproduksi terbesar, siklus hidup tersingkat, kecepatan pertumbuhan yang tinggi, dan dapat mengkonsumsi pakan dari jenis sampah organik, serangga merupakan sumber zat seng terbaik dengan rentan nilai sebesar 61,6 hingga 340,5 mg/kg berat kering.

Black Soldier Fly berwarna hitam dengan bagian segmen basal abdomen berwarna transparan (*wasp waist*) sekilas memiliki bentuk abdomen yang sama dengan lebah. Panjang lalat berkisar antara 15-20 mm dan mempunyai waktu hidup lima sampai delapan hari. Lalat dewasa tidak memiliki bagian mulut yang fungsional karena lalat dewasa hanya beraktivitas untuk kawin dan bereproduksi sepanjang hidupnya. Pada waktu lalat dewasa berkembang dari pupa, kondisi sayap dalam keadaan terlipat kemudian mulai mengembang sempurna hingga menutupi bagian torak. Berdasarkan jenis kelaminnya, lalat betina umumnya memiliki daya tahan hidup yang lebih pendek dibandingkan dengan lalat jantan.

Fase hidup BSF merupakan sebuah siklus metamorfosis sempurna dengan 5 (lima) fase yaitu; fase dewasa, fase telur, fase prepupa, dan fase pupa.



Gambar 1
(Siklus Metamorfosis BSF)

Siklus hidup BSF berkisar antara beberapa minggu hingga beberapa bulan, tergantung pada temperatur lingkungan, serta kualitas dan kuantitas makanan. Siklus hidup BSF dari telur hingga menjadi lalat dewasa berlangsung sekitar 40-43 hari, tergantung dari kondisi lingkungan dan media pakan yang diberikan. BSF berwarna hitam dan bagian segmen basal abdomennya berwarna transparan (*wasp waist*), sekilas terlihat menyerupai abdomen lebah. Panjang BSF antara 15-20 mm dan mempunyai waktu hidup 5-8 hari.

Siklus hidup BSF dimulai dari sekitar 500 telur diletakkan dalam kelompok yang menetas dalam waktu 4-21 hari. Panjangnya sekitar 1 mm, telur berbentuk oval memanjang berwarna kuning pucat

atau berwarna krem saat baru diletakkan, tetapi menjadi gelap seiring waktu. Ketika baru menetas, larva berwarna putih krem dan panjang sekitar 1,8 mm, agak pipih, dengan kepala kecil berwarna kekuningan hingga hitam. Kulitnya keras dan kasar. Dalam kondisi optimal, larva membutuhkan waktu dua minggu untuk mencapai tahap pre-pupa, tetapi periode ini dapat meningkat menjadi lima bulan jika makanan terbatas. Saat mencapai tahap pre-pupa, larva BSF akan mengosongkan saluran pencernaannya dan berhenti makan dan bergerak.

BSF betina meletakkan telurnya pada beberapa variasi substrat organik, baik tumbuhan maupun hewan yang membusuk seperti buah – buahan, sayuran, kompos, humus, ampas kopi, bahan-bahan pangan (kecap, madu, polen). Telur BSF melewati masa inkubasi selama 72 jam atau 3 hari. Pada saat telur menetas, larva muncul dan langsung memasuki tahap makan. Laju pertumbuhan relatif larva sangat pesat hingga hari ke-8. Bobot tubuh juga terus bertambah sampai ketika hendak memasuki tahapan prepupa. Karena tahapan prepupa 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. Prepupa sejak hari ke-19. Pupa 100%. Pada proses perkawinan setiap kali dibutuhkan, lalat yang keluar akan diambil dari kandang gelap. Hal ini

dilakukan dengan cara menghubungkan kandang gelap ini dengan sebuah terowongan yang tidak gelap dan tergantung pada bingkai yang dapat dipindahkan. Hal ini karena merupakan tempat di mana perkawinan terjadi, dinamakan “*love cage*” atau kandang kawin. Pencahayaan yang dipasang pada ujung terowongan akan menarik lalat untuk terbang dari kandang gelap ke kandang kawin. Kandang kawin secara berurutan dihubungkan dengan tiga sampai empat kandang gelap untuk mengumpulkan lalat yang baru keluar. Metode ini memungkinkan kepadatan lalat yang konstan dan stabil dalam kandang kawin. Selain itu, lalat-lalat yang telah diambil tersebut memiliki usia yang sama. Ada manfaatnya apabila di kandang perkawinan terdapat lalat-lalat yang berusia sama, yaitu lalat-lalat tersebut akan kawin dan bertelur pada waktu yang kurang lebih sama.

Larva BSF memiliki beberapa karakter diantaranya; yaitu dapat mereduksi sampah organik; mampu hidup dalam rentang pH yang tinggi; tidak membawa gen penyakit, memiliki kandungan protein yang tinggi (40-50%); masa hidup larva cukup lama (\pm 4 minggu); dan mudah dibudidayakan (Suciati dan Faruq, 2017).

Kondisi optimal untuk pemeliharaan larva BSF berada pada kisaran temperature 29-31 °C dan kelembapan antara 50-70 %. Maka dari itu kontainer pembiakan larva BSF harus terhindar dari cahaya matahari langsung dan hujan. Sampah yang telah dicacah juga harus dengan kelembaban 70-80%.

2. Manfaat Larva BSF

Disamping dapat mengurangi sampah padat perkotaan, menghasilkan produk yaitu larva BSF yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, dengan sumber protein yang tinggi. Penggunaan Maggot BSF ini sangat direkomendasikan, karena mempunyai keuntungan, yaitu lebih ekonomis, ramah lingkungan, kandungan protein tinggi, membuka peluang usaha untuk meningkatkakat pendapatan petani. Memberikan informasi kepada masyarakat umum dan UKMK untuk pemanfaatan sampah organik sebagai pakan larva BSF (maggot) untuk mendapatkan pakan ikan dan hewan ternak.

Pemanfaatan larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai biokonversi sampah organik perkotaan, memberikan potensi keuntungan. Selain pengurangan sampah padat perkotaan, produk dalam bentuk larva BSF, yang disebut prapupa, menawarkan nilai tambah yang berharga sebagai pakan ternak. Sehingga dapat membuka peluang usaha baru bagi masyarakat menengah kecil di negara berkembang (Diener et al., 2011).

Penggunaan insekta sebagai sumber protein telah banyak didiskusikan oleh para peneliti di dunia. Protein yang bersumber dari insekta lebih ekonomis, bersifat ramah lingkungan dan mempunyai peran yang penting secara alamiah (Wardhana, 2016). Protein berperan penting dalam suatu formula pakan ternak karena berfungsi dalam pembentukan jaringan tubuh dan terlibat aktif dalam metabolisme

seperti enzim, hormon, antibodi dan lain sebagainya (Wardhana, 2016). Dari lima fase hidup lalat BSF (*Hermetia illucens*), fase prepupa sering digunakan sebagai pakan ternak (Suciati dan Faruq, 2017).

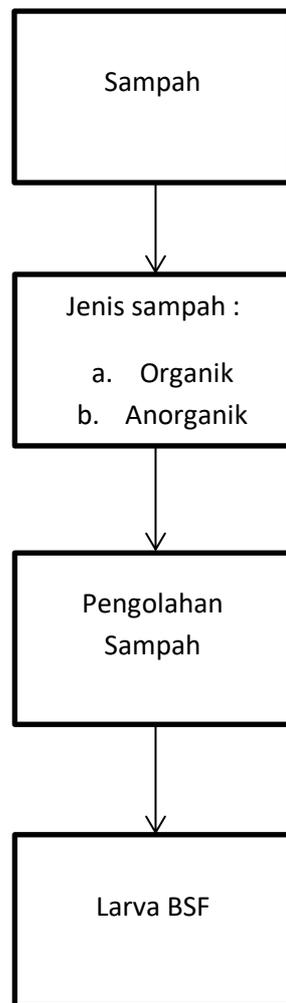
Larva BSF berpotensi besar sebagai sumber protein ternak yang murah dan mudah dalam budidayanya serta membantu mengurangi pencemaran lingkungan dan penumpukan sampah organik (Purnamasari et al., 2019).

3. Faktor – Faktor Kehidupan Black Soldier Fly

- a. Faktor eksternal dapat mempengaruhi tahap larva BSF memakan bahan organik membusuk di antaranya suhu, kandungan air, tekanan oksigen yang rendah, jamur dan bahan beracun. Suhu merupakan salah satu faktor yang berperan dalam siklus hidup BSF. Suhu yang lebih hangat atau di atas 30°C menyebabkan lalat dewasa menjadi lebih aktif dan produktif. Suhu optimal larva untuk dapat tumbuh dan berkembang adalah 30°C, tetapi pada suhu 36°C menyebabkan pupa tidak dapat mempertahankan hidupnya sehingga tidak mampu menetas menjadi lalat dewasa. Pemeliharaan larva dan pupa BSF pada suhu 27°C berkembang empat hari lebih lambat dibandingkan dengan suhu 30°C (Tomberlin et al. 2009). Suhu juga berpengaruh terhadap masa inkubasi telur. Suhu yang hangat cenderung memicu telur menetas lebih cepat dibandingkan dengan suhu yang rendah.

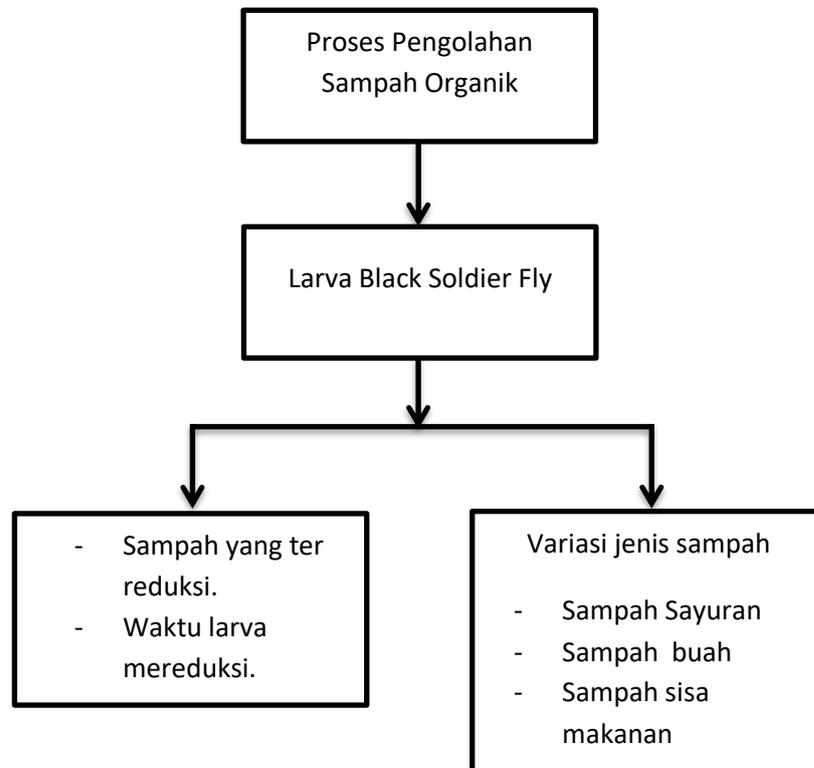
b. Meskipun lalat dewasa tidak memerlukan pakan sepanjang hidupnya, tetapi pemberian air dan madu dilaporkan mampu memperpanjang lama hidup dan meningkatkan produksi telur. Rachmawati et al. (2010) membuktikan bahwa puncak kematian lalat dewasa yang diberi minum madu terjadi pada hari ke-10 hingga 11, sedangkan pada lalat yang diberi minum air terjadi kematian tertinggi pada hari kelima hingga kedelapan dan berlanjut pada hari ke-10 hingga 12. Ditinjau dari waktu bertelurnya, lalat betina yang diberi minum madu mencapai puncak waktu bertelur pada hari kelima, sedangkan pada perlakuan pemberian air terjadi pada hari ketujuh.

C. Kerangka Teori



Sumber : Notoadmojo, 2012 , eaawag 2017

D. Kerangka Konsep



E. Definisi Operasional

TABEL 2

Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Sampah yang tereduksi	Reduksi yang artinya berkurang. Pengurangan jumlah berat sampah. Sampah tersebut dihitung berdasarkan berat sampah sebelum dan sesudah direduksi.	Pengukuran	Timbangan (kg)	Sampah organik yang akan direduksi larva BSF atau berapa jumlah sampah yang tertangani.	Rasio
2.	Waktu larva mereduksi sampah	Kemampuan larva dalam mereduksi sampah. Berat larva BSF sebelum dan sesudah mereduksi sampah organik.	Pengukuran	Timbangan (gr)	Waktu larva memakan sampah (hari)	Rasio
3.	Sampah sayuran	Sisa sampah sayuran	Pengamatan	Observasi	Pengaruh jenis makanan	Ordinal

		yang dibuang dari kegiatan di pasar.			terhadap tingkat pertumbuhan larva BSF.	
4.	Sampah buah	Sisa sampah buah yang dibuang dari kegiatan di tempat jus buah/ kios buah.	Pengamatan	Observasi	Pengaruh jenis makanan terhadap tingkat pertumbuhan larva BSF.	Ordinal
5.	Sampah sisa makan (nasi)	Sisa-sisa makanan yang dihasilkan dari dapur rumah.	Pengamatan	Observasi	Pengaruh jenis makanan terhadap tingkat pertumbuhan larva BSF.	Ordinal