

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian

Penelitian yang bertujuan untuk melakukan analisis kandungan kompos hasil pengolahan sampah buah dengan penggunaan Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia Illucens*) terdiri dari dua tahapan yaitu tahapan persiapan dan tahap penelitian.

3.2 Tahapan Penelitian

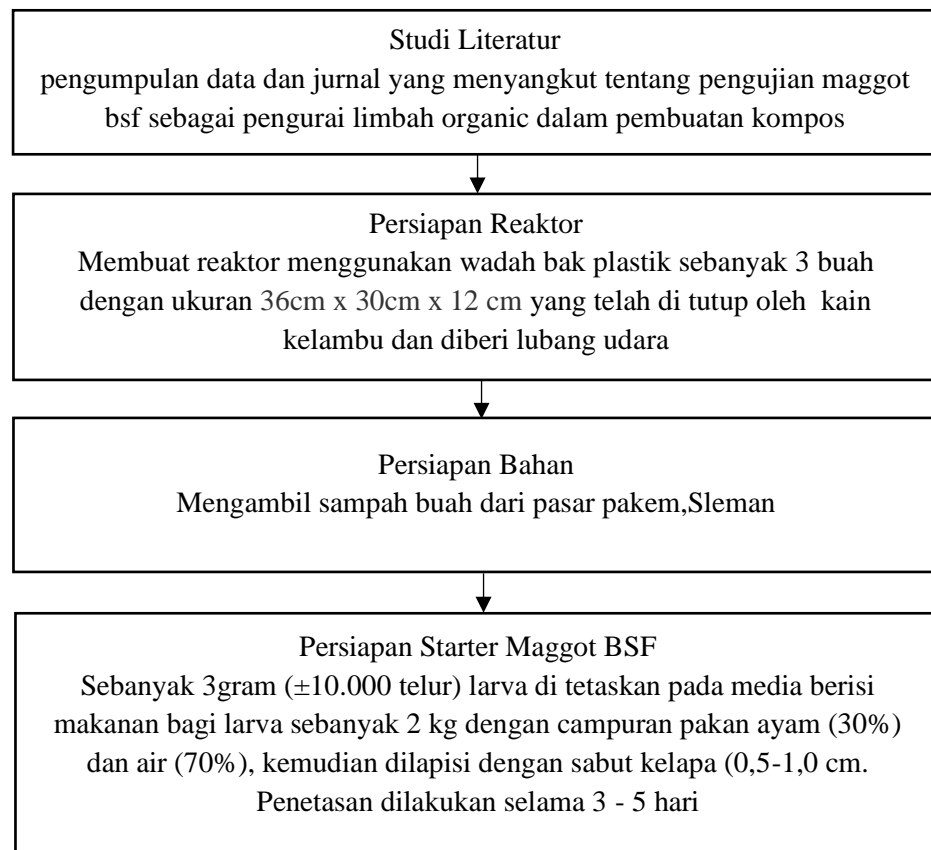
Pada penelitian ini adalah digunakan metode kuantitatif. Dimana akan dibandingkan kesesuaian kandungan unsur hara kompos hasil pengolahan sampah organik limbah organik sisa buah-buahan menggunakan Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia Illucens*) selama 19 hari serta akan diamati setiap 3 hari untuk pengujian parameter efektifitas maggot. mengacu berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Hakim dkk, 2017) dimana menggunakan variasi jumlah pakan sebesar (60,80 dan 100) mg/larva/hari maka pada penelitian ini dengan sebanyak 3000 ekor maggot *Black Soldier Fly* (*Hermetia Illucens*) diberikan variasi jumlah pemberian sampah buah berupa sampah buah setiap 3 hari yakni sebesar 0,54; 0,72; 0,9 kg pada masing - masing reaktor.

Variasi pemberian umpan

1. 60mg/larva/hari x 300 larva x 3 hari = 540mg/3hari dengan nama reaktor (B1)
2. 80mg/larva/hari x 300 larva x 3 hari = 720mg/3hari dengan nama reaktor (B2)
3. 100mg/larva/hari x 300 larva x 3 hari = 900mg/3hari dengan nama reaktor (B3)

3.2.1 Tahap persiapan

Pada tahap persiapan penelitian beberapa hal yang akan dilakukan dan urutannya adalah sebagaimana ditampilkan pada diagram alir dibawah:

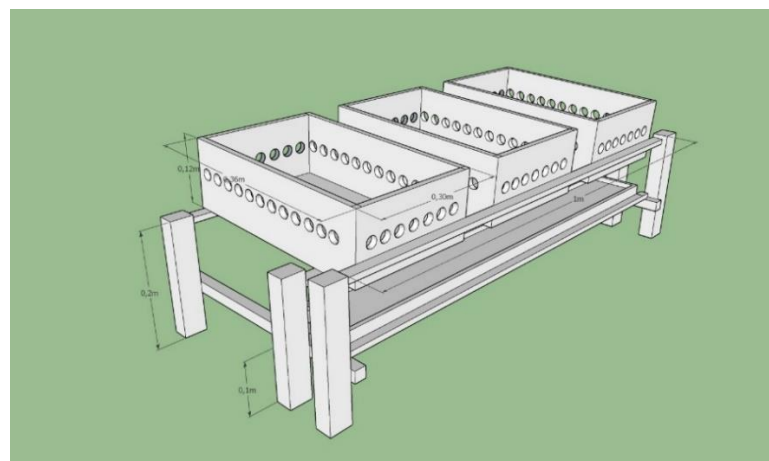
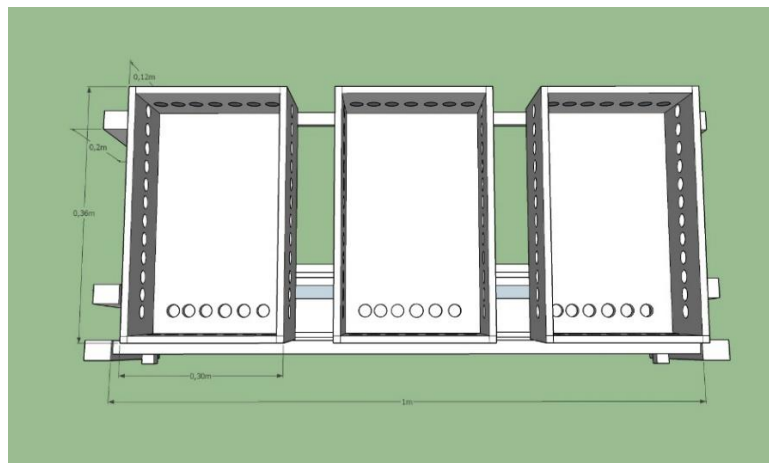


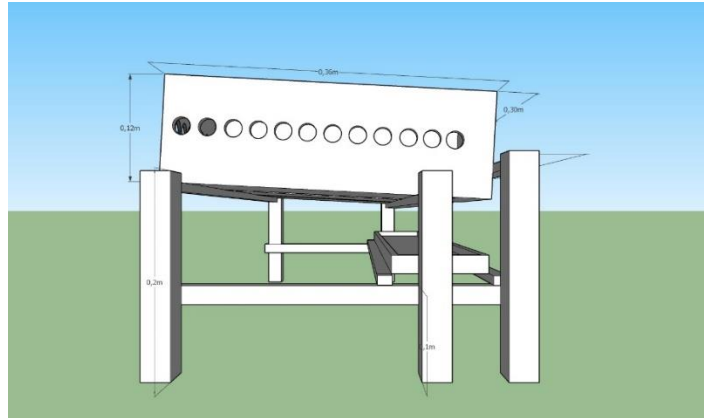
Gambar 3. 1 Skema pelaksanaan tahap persiapan penelitian

Persiapan Reaktor

Dalam menjalankan penelitian vermicomposting, penulis menggunakan reaktor *continuous flow bin*. Menurut (Clive dkk, 2011) dalam *Worm for Bait or Waste Processing*, reaktor *continuous flow bin* merupakan reaktor maggot yang paling menguntungkan jika diterapkan untuk kepentingan komersial. Beberapa factor yang menyebabkan reaktor *continuous flow* dipilih dalam komersial antara lain karena murah, mudah dalam perawatannya karena vermicast dapat dipanen dengan mudah, dan juga maggot jarang / tidak pernah keluar dari reaktor

Dalam pembuatannya, reaktor *continuous flow bin* dirancang dengan menggunakan wadah plastik yang sudah tersedia dipasaran namun dengan sedikit modifikasi untuk membuat reaktor menjadi tempat yang aman dan nyaman bagi maggot serta dikarenakan sifatnya yang mudah dipotong, ringan, mudah perawatannya dan awet. Untuk penggunaan atap digunakan jarring kelambu karena dapat mengontrol suhu dapat menjaga reaktor dari gangguan makroorganisme vektor seperti lalat. Secara lebih rinci mengenai reaktor *continuous flow bin* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.





Gambar 3. 2 Reaktor yang akan digunakan

Persiapan Bahan

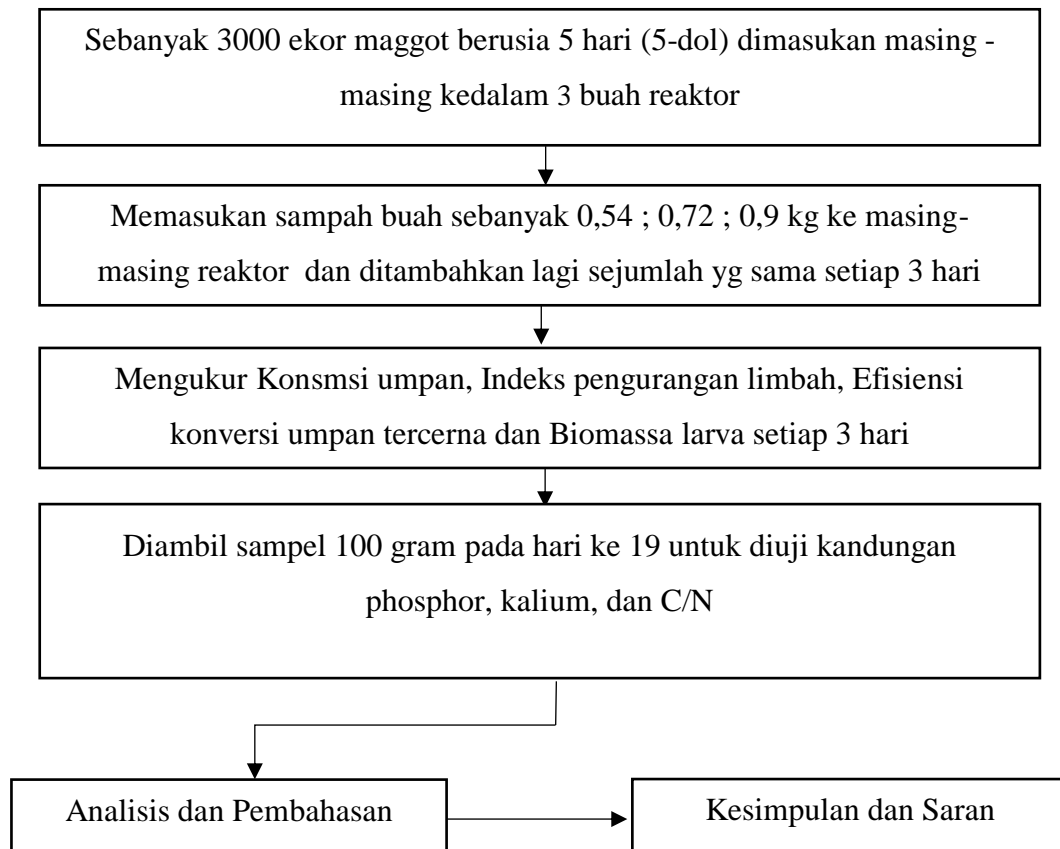
Pada proses pengambilan sampah pasar diambil menggunakan ember dan kantong plastik mengacu kepada SNI 19-3964-1994 kemudian ditimbang bobotnya menggunakan timbangan digital portabel. Pada proses pengambilan sampah organik yang dilakukan di Pasar Pakem dilakukan secara acak artinya tidak pilih – pilih. Meskipun dilakukan dengan acak, pada proses feeding dipilah antara bahan organik yang layak kompos dengan yang tidak layak kompos. Sampah organik pasar yang layak kompos antara lain segala jenis sayuran hijau, tomat, dan buah – buahan. Sedangkan sampah organik yang tidak layak kompos adalah seperti daging busuk, tulang, kulit bawang, dan kulit buah dengan permukaan tajam seperti kulit durian. Sedangkan komposisi sampah organik yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampah organik buah - buahan.

Penetasan Starter Maggot BSF

Pada penelitian ini, telur BSF akan dipesan dari pihak peternak BSF. Kemudian sebanyak 3gram (± 10.000 telur) telur tersebut ditetaskan pada media berisi makanan bagi larva sebanyak 2 kg dengan campuran pakan ayam (30%) dan air (70%), kemudian dilapisi dengan sabut kelapa (0,5-1,0cm) untuk menghindari berkurangnya kelembapan (Eawag, 2017). Penetasan dilakukan selama 3 - 5 hari dengan wadah berukuran sekitar (36 x 30 x 12)cm yang ditutup kain kasa untuk menghindari kontaminasi serangga lain.

3.2.2 Tahap penelitian

Pada tahap penelitian beberapa hal yang akan dilakukan dan urutannya adalah sebagaimana ditampilkan pada diagram alir dibawah:



Gambar 3. 3 Skema pelaksanaan penelitian

Maggot yang sudah ditetaskan diukur berat rata-ratanya dengan metode sampling lalu menimbang berat total untuk 3000 ekor maggot dan dimasukan kedalam 3 buah reaktor masing – masing sebanyak 3000 ekor. Kemudian diberikan perlakuan umpan harian menggunakan sampah buah setiap 3 hari selama 19 hari. Proses *feeding* dilakukan setiap 3 hari sekali karena proses dekomposisi sampah berlangsung selama 3 hari dan memberi waktu untuk maggot agar dapat mengurai sampah secara menyeluruh. variasi laju umpan sebanyak 0,54; 0,72 0,9 Kg kg setiap 3 hari sekali.



Gambar 3. 4 Proses dekomposisi oleh maggot BSF pada reaktor

Proses pengamatan maggot dilakukan setiap 3 hari sesaat sebelum dilakukan proses feeding, Maggot di pisahkan dari sampah secara manual menggunakan sendok kecil. sampah yang tersisa di dalam reaktor dan maggot yg sudah dipisahkan ditimbang menggunakan timbangan digital. Serta diukur juga suhu dan pH reaktor sebagai pengontrol reaktor.

Pada penelitian ini menggunakan 3 reaktor dengan jumlah larva yg dibutuhkan pada tiap reaktor adalah 3000 ekor. Untuk memudahkan dalam menghitung jumlah larva maka dilakukan sampling. Salah satu metode yang digunakan untuk menentukan jumlah sampel adalah menggunakan rumus Slovin (Sevilla, 2007). Alasan peneliti menggunakan metode tersebut adalah peneliti dapat memilih sendiri tingkat akurasi untuk penelitiannya dan rumus slovin hanya dapat digunakan ketika jumlah sampel yang dibutuhkan sudah diketahui sebelumnya, dalam hal ini yakni 3000 ekor.

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \dots\dots\dots (1)$$

dimana

n: jumlah sampel

N: jumlah populasi (3000 ekor)

e: batas toleransi kesalahan (error tolerance) (10%)

Pada perhitungan rumus tersebut diketahui jumlah populasi larva yang dibutuhkan adalah 3000 ekor dan batas toleran kesalahan adalah 10%. Sehingga dari hasil perhitungan rumus tersebut diketahui jumlah sampel yang digunakan adalah sebanyak $96.77 = 100$ ekor

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Rumah kaca Zero Waste Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta. Rumah Kaca dipilih karena memiliki bangunan yang tertutup namun masih dapat pencahayaan dan sirkulasi udara yang baik serta terlindung dari gangguan eksternal lainnya. Waktu penelitian mulai dilakukan di bulan Maret - April 2019 dan dilakukan pengamatan setiap 3 hari sekali selama 19 hari.

3.4 Metode analisis Efektifitas larva

Analisis efektifitas maggot dilakukan setiap 3 hari dibawa ke Laboratorium Program Studi Teknik Lingkungan FTSP Universitas Islam Indonesia untuk diuji suhu media serta Konsumsi umpan, Indeks pengurangan limbah, Efisiensi konversi umpan tercerna dan Biomassa larva.

Tabel 3. 1 Kegiatan dan waktu penelitian

No	Pemeriksaan	Alat	Bahan
1	Suhu	Termometer	Media sampah
2	pH	pH meter	Media sampah
2	Konsumsi Umpan	Timbangan	Media sampah dan maggot BSF
3	Indeks pengurangan limbah	Timbangan	Media sampah dan maggot BSF

No	Pemeriksaan	Alat	Bahan
4	Efisiensi konsumsi umpan tercerna	Timbangan	Media sampah dan maggot BSF
5	Biomassa larva	Timbangan	Maggot BSF

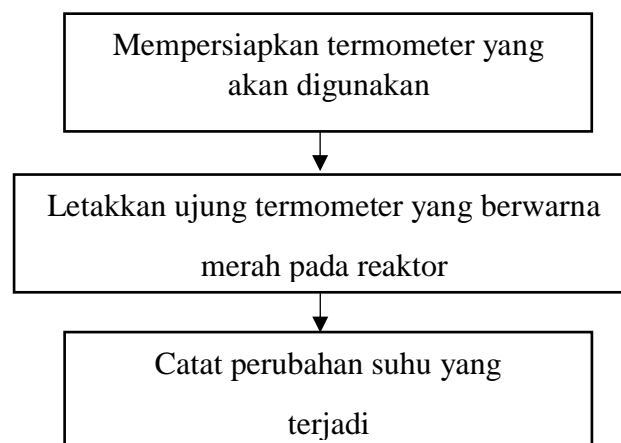
3.4.1 Temperatur

Temperatur merupakan salah satu parameter yang berpengaruh dalam proses penguraian, karena berpengaruh pada pertumbuhan maggot. Maggot menyukai suhu yang menyerupai suhu air tanah dan mampu tumbuh dan berkembang biak pada suhu tersebut. Maka dari itu apabila maggot mudah tumbuh dan berkembang biak, proses penguraian akan lebih cepat. Adapun proses analisis temperatur reaktor adalah sebagai berikut :

➤ Alat dan Bahan

Termometer

➤ Cara kerja



Gambar 3. 5 Cara kerja analisis temperatur

Sumber : SNI 19-7030-2004

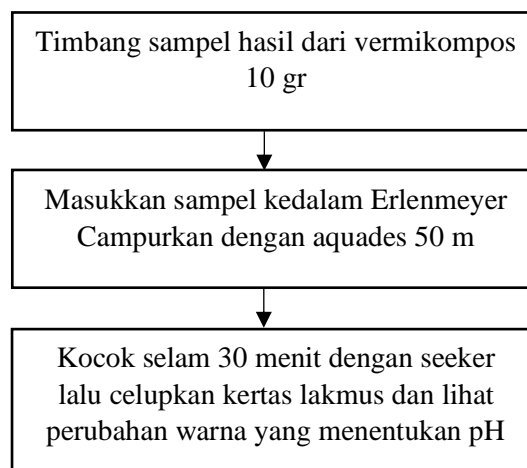
3.4.2 Derajat Keasaman (pH)

Untuk menjaga kelangsungan hidup dari maggot yang menjadi faktor pengurai dalam metode vermikomposting, maka perlu diperhatikan keasaman dari vermikomposting. pH perlu di kontrol untuk menjaga kelangsungan hidup dari maggot. Karena apabila terlalu asam taupun terlalu basa, kelangsungan hidup dan efisisensi penguraian akan berkurang. Adapun proses analisis keasaman (pH) adalah sebagai berikut :

➤ Alat dan Bahan

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1. Kertas Lakmus | 5. Gelas Beker 100 ml |
| 2. Gelas ukur 100 ml | 6. Seeker |
| 3. Kaca arloji | 7. Aquades |
| 4. Timbangan analitik | 8. Sampel dari reaktor |

➤ Cara kerja



Gambar 3. 6 Cara kerja analisis pH

Sumber : SNI 19-7030-2004

3.4.2 Konsumsi Umpan

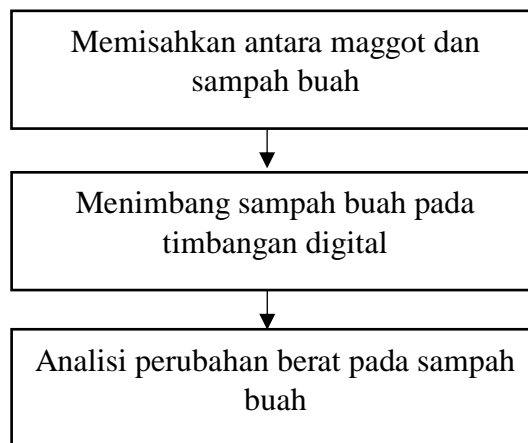
Konsumsi umpan merupakan jumlah sampah yang di konsumsi larva yang dinyatakan dalam persen. Untuk menghitung konsumsi umpan, sisa umpan yang diberikan pada larva setelah 3 hari ditimbang lalu dibandingkan dengan

umpan pada awal perlakuan (Diener dkk, 2009). Penimbangan sisa sampah buah dilakukan setiap 3 hari untuk mengurangi tingkat stres pada larva akibat pergantian sampah buah dan penimbangan sisa sampah buah.

➤ Alat dan Bahan

Timbangan Digital

➤ Cara kerja



$$\text{Konsumsi umpan} = \frac{\text{Berat umpan awal} - \text{Berat umpan akhir}}{\text{Berat umpan awal}} \times 100$$

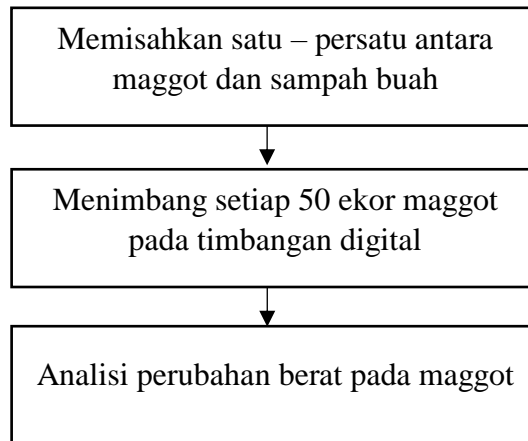
3.4.3 Indeks pengurangan limbah (Waste reduction index/WRI)

Indeks pengurangan limbah (*waste reduction index/ WRI*) adalah indeks pengurangan limbah oleh larva per 3 hari. Nilai WRI yang tinggi memberi makna kemampuan larva dalam mereduksi sampah buah yang tinggi pula. Nilai pengurangan sampah buah dihitung berdasarkan persamaan yang dikemukakan (Diener dkk, 2009) yaitu:

➤ Alat dan Bahan

Timbangan Digital

➤ Cara kerja



$$WRI = \frac{D}{t} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

$$D = \frac{W-R}{W} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

W : jumlah umpan total (mg)

t : total waktu larva memakan umpan (hari)

R : sisa umpan total setelah waktu tertentu (mg)

D : penurunan umpan total

WRI : indeks pengurangan limbah (*Waste reduction index*)

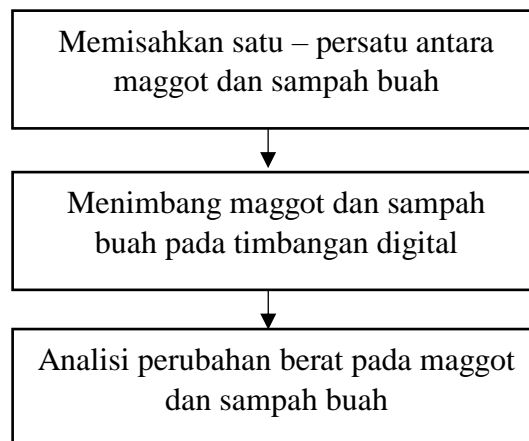
3.4.5 Efisiensi konversi umpan tercerna (*Efficiency of conversion of digested feed/ECD*)

Efisiensi konversi umpan tercerna (*Efficiency of conversion of digested feed/ECD*) pemeliharaan. Perhitungan berdasarkan metode (Slansky Jr. dan Scriber, 1982) yaitu:

➤ Alat dan Bahan

Timbangan Digital

➤ Cara kerja



$$ECD = \frac{B}{(I-F)} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

ECD : *Efficiency of conversion of digested feed* (efisiensi konversi umpan tercerna)

B : pertambahan berat larva selama periode makan; diperoleh dari pengurangan berat akhir larva dengan berat awal larva (mg).

I : jumlah umpan yang dikonsumsi; diperoleh dari pengurangan berat awal pakan dengan berat akhir pakan (mg)

f : berat sisa umpan dan material hasil ekskresi (mg)

3.4.5 Biomassa larva

Biomassa larva adalah bobot atau berat larva (mg). Pengukuran berat larva BSF dilakukan setiap 3 hari dan dicatat dalam jurnal pemantauan berat larva. Hasil dari pengukuran berat larva ditotal dan dibagi dengan jumlah larva yang diukur untuk mencari berat rata-rata larva setiap 3 hari (Diener dkk, 2009).

$$\text{Biomassa larva (mg/ekor)} = \frac{\text{Berat total maggot (mg)}}{\text{jumlah maggot (ekor)}}$$

3.5 Metode analisis kandungan unsur hara

Analisis kandungan unsur hara kompos akan dilaksanakan pada akhir siklus maggot BSF. Kandungan yang akan diteliti adalah C (karbon), N (Nitrogen), P (Fosfor) , K (Kalium). Metode uji yang digunakan pada penelitian Vermikompos akan dipaparkan pada tabel 3.1 disertai dengan metodenya.

Tabel 3. 2 Metode analisis untuk mengukur parameter

No	Parameter	Metode Analisis	Refrensi
1	Fosfor (ppm)	Spektrofotometri UV-Vis	ISBN 978-602-8039-21-5
2	Kalium (ppm)	Inductively Coupled Plasma (ICP)	ISBN 978-602-8039-21-5
3	Carbon (%)	Spektrofotometri UV-Vis	Walkley & Black
4	Nitrogen (%)	Metode Kjeldahl	SNI 2803;2010

Analisis kandungan unsur hara kompos akan dilaksanakan pada akhir siklus maggot BSF. Kandungan yang akan diteliti adalah C (karbon), N (Nitrogen), P (Fosfor) , K (Kalium). Pengujian untuk parameter Fosfor, Kalium dan Nitrogen dilakukan di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta dan untuk pengujian karbon dilakukan di laboratorium Teknik Lingkungan FTSP UII.