

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sampah makanan merupakan limbah yang dapat terurai secara alami (degradable). Jenis sampah ini biasanya berasal dari sisa makanan, kulit buah, sayuran, dan sejenisnya, serta mudah mengalami pembusukan. Walaupun sampah makanan bersifat mudah terurai, peningkatan volumenya saat ini telah menimbulkan masalah lingkungan yang cukup serius. Umumnya, sampah makanan hanya dikumpulkan, diangkut, dan kemudian dibuang ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Pengelolaan dengan cara ini memiliki keterbatasan, baik dari segi kapasitas TPA maupun jumlah petugas pengangkut, sehingga seringkali masih terdapat tumpukan sampah yang tidak terangkut dan dibiarkan menumpuk selama beberapa hari. Akibatnya, penumpukan sampah yang tidak segera diangkut dapat menimbulkan berbagai persoalan lingkungan, mulai dari gangguan estetika hingga masalah kesehatan dan kenyamanan masyarakat sekitar (Zahro dkk, 2021). Sistem Informasi Pengolahan Sampah Nasional (SIPSN) 2023 menyebutkan bahwa jumlah sampah harian di Indonesia adalah sebesar 87.953,54 ton dengan komposisi 41% untuk sampah makanan. Berdasarkan data tersebut sampah makanan sangat mendominasi yaitu hampir setengah dari total keseluruhan timbulan sampah.

Sampah makanan dapat diolah menggunakan metode *biokonversi*, yaitu proses daur ulang sampah makanan dengan bantuan mikroorganisme. Metode ini dapat diterapkan pada berbagai organisme, termasuk bakteri, jamur, dan larva salah satunya adalah larva lalat tentara hitam (*Black Soldier Fly*) yang memiliki nama ilmiah *Hermetia illucens*. Lalat ini berasal dari Amerika, namun dapat ditemukan di berbagai daerah di Indonesia. Larva *Black Soldier Fly* (BSF) yang biasa disebut maggot telah terbukti bermanfaat dalam mengurangi sampah makanan dan dapat digunakan sebagai hewan karena mengandung 45- 50% protein dan 24-30% lemak. Sampah yang tidak termakan oleh larva BSF dan bercampur dengan kotoran larva BSF disebut kasgot (bekas maggot). Budidaya larva *Black Soldier Fly* (BSF) memberikan sejumlah manfaat yang signifikan, salah satunya adalah

menghasilkan pupuk kompos berupa kasgot, yang merupakan produk sampingan dari proses budidaya. Manfaat lainnya adalah larva BSF dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein untuk pakan ternak, sehingga mendukung kebutuhan nutrisi hewan secara efisien. Teknologi ini juga berkontribusi dalam pengelolaan sampah makanan yang dihasilkan masyarakat, membantu mengurangi masalah lingkungan akibat penumpukan limbah organik. (Qowasmi dkk, 2023).

Universitas Andalas adalah salah satu perguruan tinggi yang berlokasi di Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat . Berdasarkan penelitian Ruslinda dkk, (2024), timbulan sampah Kampus Universitas Andalas sebesar 2.195 kg/hari, dengan komposisi sampah terbanyak adalah sampah makanan 691,5 kg/hari (31,5%) dan komposisi sampah halaman 491,7 kg/hari (22,4%). Universitas Andalas memiliki fasilitas khusus untuk mengelola sampah yang dinamakan Pusat Pengolahan Sampah Terpadu (PPST) . PPST ditargetkan dapat mengolah 80% sampah kampus. PPST saat ini sudah mengolah sampah halaman dengan pengomposan yang menghasilkan kompos *green* andalas dan teknologi *biodrying* dengan metode Teknologi Olah Sampah Dari Sumbernya (TOSS) yang menghasilkan biopellet untuk biomassa pengganti bahan bakar di pabrik semen PT Semen Padang. Selain itu juga ada Bank Sampah untuk mengelola sampah layak jual seperti plastik, kertas dan kaleng, namun sampah makanan belum dilakukan pengolahannya di PPST. Dengan mempertimbangkan jumlah sampah makanan yang cukup banyak di Kampus Universitas Andalas, maka perlu dilakukan pengolahan sampah makanan dengan menggunakan budidaya larva BSF di PPST Universitas Andalas.

Kelemahan dari pengomposan menggunakan metode biokonversi dengan larva *Black Soldier Fly* (BSF) adalah proses pengomposannya yang relatif memakan waktu lebih lama serta dapat menimbulkan bau yang kurang sedap (Sarpong dkk, 2019). Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan melakukan pra pengolahan terhadap sampah makanan. Pra pengolahan merupakan perlakuan atau pengolahan awal terhadap sampah makanan yang akan diberikan ke larva BSF. Pra pengolahan yang dapat dilakukan untuk mempercepat proses pengomposan adalah pencacahan sampah makanan. Penelitian Salman dkk, (2020) menyebutkan sampah halus lebih cepat diuraikan oleh larva BSF

dibandingkan dengan sampah yang tidak dihaluskan, dimana dengan jumlah sampah yang sama dan dalam waktu yang sama, sampah halus memiliki tingkat reduksi sebesar 87,1%, sementara itu sampah yang tidak dihaluskan hanya 74,6%. Selain pencacahan, pra pengolahan berupa fermentasi dengan penambahan *bioaktivator* juga dapat mempercepat proses pengomposan sekaligus mengurangi bau pada proses pengomposan. Hasil uji statistik pada penelitian Permatasari dkk, (2023) menunjukkan fermentasi bahan baku dengan penambahan 30 ml *bioaktivator* EM4 dan MOL mampu mendegradasi sampah sebanyak 93 g/hari dibandingkan tanpa penambahan yang hanya 56 g/hari dalam budidaya larva BSF. Berdasarkan penjelasan sebelumnya, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas pra pengolahan yang mencakup pencacahan serta fermentasi menggunakan *bioaktivator* EM 4 dan MOL dalam budidaya larva BSF di Kampus Universitas Andalas. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam merancang sistem pengelolaan sampah makanan melalui budidaya larva BSF di lingkungan Kampus Universitas Andalas.

## 1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud penelitian ini adalah untuk menganalisis efektivitas pra pengolahan sampah makanan dalam budidaya larva BSF di Kampus Universitas Andalas.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan komposisi sampah makanan Kampus Universitas Andalas;
2. Menganalisis efektivitas pra pengolahan sampah makanan terhadap laju reduksi sampah (*waste reduction index*), berat dan ukuran larva BSF, serta kematangan, kualitas, dan kuantitas kompos hasil budidaya larva BSF;
3. Menentukan pra pengolahan sampah makanan yang paling efektif dalam budidaya larva BSF.

## 1.3 Manfaat Penelitian

1. Sebagai masukan untuk menentukan metode pra pengolahan yang efektif dalam perencanaan budidaya larva BSF di Kampus Universitas Andalas;
2. Pemanfaatan larva BSF sebagai alternatif pengolahan sampah makanan dapat mengurangi timbulan sampah makanan di Kampus Universitas Andalas.

## 1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di PPST Universitas Andalas dan analisis kualitas kompos dilakukan di Laboratorium Buangan Padat Departemen Teknik Lingkungan Universitas Andalas;
2. Sampah makanan yang digunakan adalah sampah campuran dari sampah sisa makanan, sampah sayuran dan sampah buah-buahan (kecuali kulit jeruk) yang berasal dari rumah sakit dan kantin di Kampus Universitas Andalas;
3. Jenis sampah makanan yang digunakan terdiri dari sisa nasi, lauk, sayuran, dan buah – buahan.
4. Pemberian pakan (*feeding*) larva BSF dilakukan sekali dua hari selama 14 hari;
5. Pra pengolahan sampah dilakukan secara duplo dengan 4 variasi yaitu:
  - a. Tanpa pra pengolahan;
  - b. Pencacahan dengan mesin tanpa fermentasi;
  - c. Pencacahan dengan mesin dan fermentasi dengan *bioaktivator* EM4;
  - d. Pencacahan dengan mesin dan fermentasi dengan *bioaktivator* MOL.
6. MOL yang digunakan adalah *bioaktivator* AR124;
7. Larva yang digunakan adalah larva dari spesies *Hermetia illucens* yang berusia 7 hari;
8. Uji komposisi sampah makanan dilakukan dengan *sampling* sampah makanan berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang Metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan dilanjutkan dengan perhitungan komposisi sampah makanan;
9. Perhitungan nilai *waste reduction index* (WRI) dilakukan dengan pengukuran tingkat reduksi bahan baku kompos dengan rumus (WRI);
10. Uji berat dan ukuran larva BSF dilakukan dengan penimbangan dan pengukuran larva secara langsung sesudah diberi pakan selama 14 hari;

11. Uji kematangan dan kualitas kompos dilakukan berdasarkan SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik yang meliputi pengukuran unsur fisik yaitu temperatur, kadar air, pH, bau, warna, tekstur, ukuran partikel, kemampuan ikat air, dan bahan asing serta unsur makro yang meliputi C-Organik, N, Rasio C/N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan K<sub>2</sub>O;
12. Uji kuantitas kompos dilakukan setelah kompos matang berdasarkan SNI 19-7030-2004 dengan penimbangan secara langsung;
13. Analisis statistik untuk menguji signifikansi antar variasi dilakukan dengan metode one-way ANOVA, kemudian dilanjutkan dengan uji *post hoc Bonferroni* menggunakan *Microsoft Excel*;
14. Penentuan pra pengolahan yang efektif dilakukan dengan metode pembobotan atau skoring terhadap nilai WRI, berat serta ukuran larva BSF, kematangan, kualitas dan kuantitas kompos.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan uraian garis besar tugas akhir ini adalah:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini memuat latar belakang, tujuan dan maksud penelitian, manfaat, cakupan atau ruang lingkup penelitian, serta susunan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini memuat kajian pustaka mengenai permasalahan sampah, komposisi dan karakteristik sampah, berbagai metode pengolahan sampah, serta pembahasan tentang kompos, EM4, mikroorganisme lokal, dan teknik pengomposan menggunakan larva BSF.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tahapan kajian yang dilakukan, studi literatur, kajian jurnal terkait dan metode analisis.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi tentang hasil penelitian dan pembahasan mengenai budidaya larva BSF di Kampus Universitas Andalas meliputi analisis nilai WRI,

berat dan ukuran larva BSF, serta kematangan, kualitas, dan kuantitas kompos.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi ringkasan hasil penelitian yang telah dilaksanakan serta saran-saran untuk penelitian selanjutnya.

