

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan sampah organik di Indonesia semakin kompleks seiring dengan pertumbuhan penduduk dan urbanisasi yang pesat. Data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) menunjukkan bahwa produksi sampah nasional mencapai 68,5 juta ton per tahun, dengan komposisi sampah organik mencapai 60-70% dari total sampah yang dihasilkan (Wahyuni et al., 2021). Pengelolaan sampah organik konvensional melalui metode *landfill* menghasilkan gas metana (CH₄) yang memiliki potensi pemanasan global 25 kali lebih besar dibandingkan karbon dioksida, serta air lindi yang dapat mencemari tanah dan sumber air tanah (Sari & Handayani, 2020). Dalam konteks ketahanan pangan, Indonesia juga menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan protein hewani yang terus meningkat, dengan konsumsi protein hewani per kapita masih rendah yaitu 5,47 gram per hari, jauh di bawah standar FAO yang merekomendasikan 12-15 gram per hari (Pratama & Setiawan, 2019).

Ulat hongkong (*Tenebrio molitor*) telah diakui sebagai solusi inovatif yang dapat mengatasi kedua permasalahan tersebut melalui proses biokonversi sampah organik. Serangga ini memiliki kemampuan mengonsumsi berbagai jenis substrat organik dan mengkonversinya menjadi biomassa dengan kandungan protein tinggi (45-60%), lemak berkualitas (25-35%), serta asam amino esensial yang lengkap (Wijaya et al., 2020). Efisiensi konversi substrat menjadi biomassa ulat hongkong dapat mencapai 15-25% dari berat kering substrat yang dikonsumsi, sambil menghasilkan frass (kotoran larva) yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik berkualitas tinggi (Rahman et al., 2021). Keunggulan ini menjadikan ulat hongkong sebagai agen biokonversi yang ideal untuk mengolah sampah organik menjadi produk bernilai ekonomi tinggi.

Optimalisasi produktivitas ulat hongkong memerlukan pemanfaatan substrat alternatif yang tersedia melimpah di Indonesia. Ampas kopi sebagai limbah padat

terbesar dari industri pengolahan kopi mencapai 6 juta ton per tahun dengan kandungan protein 12-13%, lemak 3-4%, dan karbohidrat 45-50% (Indrawati & Permana, 2019). Serbuk gergaji dari industri pengolahan kayu yang mencapai 2,5 juta ton per tahun dapat berfungsi sebagai sumber karbon dan memberikan struktur fisik yang baik untuk media pertumbuhan. Dedak padi dengan ketersediaan 12 juta ton per tahun memiliki kandungan protein tinggi (12-16%) dan profil asam amino yang baik, menjadikannya komponen substrat yang ideal (Hartono & Susanti, 2021). Kombinasi ketiga substrat ini diharapkan dapat memberikan nutrisi seimbang untuk pertumbuhan optimal ulat hongkong.

Pendekatan inovatif melalui penggunaan katalis biologis diperlukan untuk mengoptimalkan proses biokonversi dan kandungan nutrisi ulat hongkong. Asam amino sebagai *building blocks* protein memiliki potensi sebagai katalis yang dapat mempercepat proses biokonversi dan meningkatkan efisiensi metabolisme larva, dengan penelitian menunjukkan peningkatan laju pertumbuhan hingga 23% dan kandungan protein hingga 15% (Nugroho & Wulandari, 2020). Air lindi yang dihasilkan dari dekomposisi sampah organik, meskipun umumnya dianggap limbah bermasalah, mengandung berbagai mikronutrients dan senyawa organik yang dapat berfungsi sebagai katalis alami dalam proses biokonversi (Febrianti et al., 2019). Kombinasi penggunaan substrat limbah organik dengan katalis biologis diharapkan dapat mengoptimalkan proses biokonversi sampah organik menjadi biomassa ulat hongkong berkualitas tinggi, sejalan dengan konsep ekonomi sirkular yang mengutamakan pemanfaatan kembali limbah menjadi produk bernilai ekonomi sambil meminimalkan dampak lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh komposisi berbagai jenis substrat terhadap laju pertumbuhan ulat hongkong?
2. Bagaimana nilai nutrisi ulat hongkong yang diberi perlakuan asam amino dan air lindi dibandingkan dengan berbagai jenis substrat lainnya?
3. Bagaimana perbandingan durasi pengomposan dengan metode kompos dan metode biokonversi oleh ulat hongkong?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis variasi komposisi berbagai jenis substrat terhadap laju pertumbuhan ulat hongkong.
2. Menganalisis perbandingan nilai nutrisi ulat hongkong yang diberi perlakuan dengan ulat yang diberi jenis katalis dan substrat yang berbeda.
3. Menganalisis perbandingan durasi pengolahan sampah organik dan kualitas kompos menggunakan ulat hongkong dan menggunakan metode kompos konvensional.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat teoritis bagi pengetahuan yaitu mengembangkan pemahaman ilmiah tentang karakteristik kompos yang dihasilkan dari proses biokonversi menggunakan serangga, khususnya Ulat Hongkong (*Mealworm*), sebagai basis untuk penelitian lanjutan dalam bidang biokonversi dan pengelolaan limbah organik.
2. Manfaat praktis bagi industri yaitu dapat menyediakan alternatif pengelolaan limbah organik yang ekonomis dan ramah lingkungan.
3. Manfaat untuk lingkungan dapat menurunkan potensi pencemaran air dan tanah akibat penumpukan atau pembuangan limbah yang tidak tepat.

1.5 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini adalah :

1. Sampel sampah organik diambil dari TPS di daerah Jambangan Kota Surabaya.
2. Penelitian dilakukan dengan perlakuan campuran substrat untuk ulat hongkong dan metode kompos dengan campuran air lindi dengan sampah organik dari TPS Jambangan, Kota Surabaya.
3. Pengambilan data primer dilakukan pada rentang waktu tertentu sesuai dengan pengambilan data yang diperlukan.