

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### 1.1. Latar Belakang

Sampah adalah residu dari kegiatan manusia sehari-hari yang mengakibatkan adanya pengaruh antara pola konsumsi masing-masing individu dan jumlah penduduk terhadap karakteristik, jenis, dan volume (UU No. 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah). Tetapi hingga saat ini masih belum banyak orang yang memanfaatkan, mengelola, dan mengolah sampah. Apabila kondisi ini terus berlanjut maka berbagai dampak negatif dapat akan muncul dilingkungan sekitar, misalnya kehidupan biota dilaut dan sungai akan tercemar disebabkan banyaknya sampah yang dibuang ke sungai ataupun laut, polusi udara akibat pembakaran sampah, dan lain sebagainya (Azizah dkk., 2019). Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2020) tercatat bahwa di Indonesia terjadi penambahan volume sampah sebesar 65,8 juta ton pada tahun 2017 dan kembali bertambah menjadi 67,8 juta ton pada tahun 2020. Limbah organik yang dihasilkan oleh rumah tangga dan pasar tradisional mendominasi 60% dari total keseluruhan sampah yang dibuang sehari-hari masyarakat (Maha dkk., 2021).

Ada beberapa pepohonan yang terdapat di lingkungan rumah seperti pohon manga, pohon belimbing, jambu air, belimbing wuluh, asoka, jamblang dan lain sebagainya. Sampah daun yang dihasilkan oleh pohon-pohon tersebut masih belum optimal pemanfaatannya. Biasanya, sampah daun kering dibakar atau dikumpulkan untuk dibuang ke TPA. Oleh karena itu, dibutuhkan metode degradasi sampah daun kering yang lebih baik lagi. Degradasi merupakan satu dari beberapa alternatif yang dapat digunakan untuk mengolah sampah organik yang berupa sampah daun, sayuran, kotoran hewan dan sebagainya yang mudah membusuk dan lapuk supaya proses degradasi dapat dilakukan secara singkat (Rolita dkk., 2017).

Metode degradasi dapat dilakukan pada limbah sampah daun kering sehingga menjadi lebih ramah terhadap lingkungan.

Secara umum, senyawa penyusun dari limbah daun terdiri dari senyawa hemiselulose, lignin, dan lignoselulolitik. Ketiga jenis senyawa tersebut tidak mudah didegradasi jika hanya dilakukan melalui cara biasa tanpa disertai dengan perlakuan spesifik tertentu (misalnya, perlakuan biologik, kemik, ataupun fisik). Daun kering termasuk ke dalam bahan selulosa yaitu bahan yang sebagian besar struktur selulernya adalah lignin dan selulosa yang memiliki kadar air yang sangat rendah (Rolita dkk., 2017). Rendahnya kadar air pada limbah daun kering dapat menghambat proses degradasi. Limbah daun dengan kadar air 45-50% dapat mencapai suhu diatas 55<sup>0</sup>C sedangkan jika kadar airnya antara 60-70% tidak dapat mencapai suhu 55<sup>0</sup>C (Kusuma., 2012).

Metode degradasi melalui bantuan serangga dapat mengubah sampah daun kering menjadi sumber protein (Muhayyat dkk., 2016). Sampah daun akan dikonsumsi oleh serangga yang akan mengkonversi kandungan nutrisi sampah daun menjadi biomassa serangga (Fahmi, 2015). Salah satu serangga yang dapat melakukan hal tersebut adalah ulat hongkong yang merupakan larva dari *Tenebrio molitor*. *Tenebrio molitor* adalah hewan kelas insekta biasanya sebagian besar hidupnya melalui fase larva. Larva *Tenebrio molitor* yang sangat membutuhkan banyak makan untuk proses pertumbuhan tubuh hingga larva mencapai fase *moulting* (pupa). Larva *Tenebrio molitor* merupakan Omnivora dan dapat memakan semua jenis bahan tanaman serta produk hewan seperti daging dan bulu (Maha dkk., 2021).

*Tenebrio molitor* dapat dimanfaatkan untuk degradasi berbagai limbah baik limbah dari rumah tangga ataupun limbah industri (Toar dkk., 2021). Bakteri *Exiguobacterium sp.* strain YT2 yang terdapat di dalam usus *Tenebrio molitor* mampu mendegradasi lignin karena adanya enzim ekstraseluler (Yang dkk., 2015) Bakteri tersebut menghasilkan enzim *lignin peroxidase* didalam ususnya untuk mendegradasi lignin. Selain itu, proses degradasi juga melibatkan enzim *mangan peroksidase*, *dye-decolourizing peroxidase* dan *laccase* (Kassim dkk., 2016).

Serangga ini sangat mudah dibudidayakan sehingga dapat dimanfaatkan menjadi pakan ternak karena diyakini memiliki kandungan gizi yang tinggi cocok untuk dijadikan makanan ternak (Maha dkk., 2021). Menurut Ghaly & Alkoaik (2009), kelebihan dari ulat hongkong dalam proses degradasi yaitu efisiensi konversi pakan yang tinggi dan emisi gas rumah kaca yang rendah. Disamping itu, ulat hongkong memiliki kandungan protein yang tinggi, asam amino yang penting, dan sumber asam lemak dan mineral yang baik (Finke, 2002). Ulat hongkong memiliki kandungan nutrisi yang terdiri dari yaitu 57% kadar air, 40% lemak kasar, 48% protein kasar, 3% kadar abu, dan 8% non nitrogen (Hartiningsih & Sari, 2014). Ulat hongkong sering dijadikan sebagai sumber makanan protein yang jauh lebih baik dari pada protein hewani lain yang tersedia di toko dan pasar hewan peliharaan dan biasanya dipelihara secara massal sebagai pakan ikan, amfibi, reptil, dan burung (Yang dkk., 2019).

Para peternak ulat hongkong biasanya menggunakan pakan konsentrat (misalnya, bekatul, gamblong, dan limbah pertanian lainnya) serta pakan polar yang masih terjangkau harganya. Selain itu, peternak juga seringkali menambahkan buah-buahan dan sayuran agar ulat hongkong yang mereka pelihara mengalami peningkatan bobot. Meskipun para peternak sudah mencoba berbagai jenis pakan tetapi masih belum didapat standar yang pasti akan nutrisi yang dibutuhkan ulat hongkong. Umumnya, kendala yang sering dihadapi para peternak adalah sulitnya mendapatkan pasokan yang kontinyu limbah sayur dan buah sehingga terkadang peternak juga harus membeli pakan ulat hongkong tersebut. Mengingat, ulat hongkong adalah hewan yang cukup rakus dalam mengkonsumsi pakan (Hartiningsih & Sari, 2014).

Pada penelitian Manullang dkk., (2018), Sari dkk., (2019), Iding dkk., (2020), Putra & Nurcahyasari (2021), disebutkan bahwa *Tenebrio molitor* dapat mendegradasi *styrofoam* yang merupakan jenis plastik yang mempunyai karakteristik sangat ringan, keras, tahan bocor, dan murah. Umumnya, *styrofoam* digunakan untuk pembungkus makanan cepat saji (Putra & Nurcahyasari, 2021). *Styrofoam* yang berbahan *polystrene* dapat mempertahankan kondisi makanan panas atau dingin, mempertahankan kesegaran makanan, dan nyaman saat digunakan (Drago dkk., 2020).

Pada penelitian Azizah dkk., (2019), disebutkan bahwa *Tenebrio molitor* dapat mendegradasi sampah organik sayur, buah, dan kotoran ayam. Sampah organik yang baik yang berasal dari rumah tangga, warung makan, dan peternakan sebaiknya harus dapat diolah dan dikelola sebaik mungkin agar tidak mengakibatkan tumbuhnya organisme yang merugikan, mengurangi kadar O<sub>2</sub> dalam tanah dan air, serta tidak menghambat aliran air sungai dan selokan.

Pada penelitian Rolita dkk., (2017), disebutkan bahwa *Tenebrio molitor* dapat mendegradasi sampah organik daun jati yang biasanya hanya dikumpulkan kemudian dibakar atau di buang ke TPS. Pengelolaan dan pengolahan sampah organik daun jati melalui metode degradasi dapat menghasilkan produk hasil degradasi yang ramah lingkungan karena dapat meningkatkan kesuburan tanah dan membantu pertumbuhan tanaman.

Pada penelitian ini menggunakan berbagai limbah daun kering sebagai media yang akan didegradasi oleh *Tenebrio molitor*. Masyarakat akan membakar sampah daun mangga tersebut tetapi dampaknya polusi udara akan semakin bertambah (Setyawardhani dkk., 2020). Selain itu, sampah organik daun mangga dapat dengan mudah dijumpai disekitar lingkungan peneliti dan jumlahnya tidak terbatas. Salah satu ayat di dalam Al-Qur'an yang menjelaskan mengenai tumbuh-tumbuhan yaitu surah Taha ayat 53.

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ  
السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّى

Artinya:

Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam (QS. Taha/20:53).

Ayat tersebut menjelaskan bahwa sesungguhnya Allah telah menciptakan keanekaragaman tumbuh-tumbuhan yang dapat dinikmati oleh semua manusia untuk dijadikan sebagai kebutuhan, ilmu pengetahuan dan sumber pencaharian dalam kehidupan. Tumbuh-tumbuhan tidak hanya bermanfaat bagi manusia, melainkan bermanfaat bagi makhluk hidup lainnya.

Degradasi dengan bantuan mikroorganisme melalui metode *vermicomposting* tidak hanya dapat dilakukan oleh cacing. Ulat hongkong pun dapat membantu mempercepat proses degradasi sampah organik (Rolita dkk., 2017). Pemanfaatan sampah organik yang berasal dari lingkungan sekitar dapat menjadi solusi bagi para peternak karena dapat mengurangi biaya pembelian pakan khususnya untuk pengembangan *Tenebrio molitor* atau ulat hongkong di kemudian hari. Pemahaman yang baik mengenai manfaat, cara pemeliharaan, dan produksi ulat hongkong secara organik dapat mendorong para peternak untuk mendapatkan bahan pakan yang terjangkau dan berkualitas (Toar dkk., 2021).

## 1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh pemberian pakan organik limbah daun kering terhadap kemampuan pertumbuhan larva *Tenebrio molitor* berdasarkan berat akhir larva, mortalitas larva, dan morfometri larva?
2. Bagaimana kemampuan larva *Tenebrio molitor* dalam mereduksi limbah daun kering berdasarkan indeks reduksi limbah?

## 1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan organik limbah daun kering terhadap kemampuan pertumbuhan larva *Tenebrio molitor* berdasarkan berat akhir larva, mortalitas larva, mortalitas larva, dan morfometri larva.
2. Untuk mengetahui kemampuan larva *Tenebrio molitor* dalam mereduksi limbah daun kering berdasarkan indeks reduksi limbah.

#### 1.4. Manfaat Penelitian

##### 1. Manfaat Teoritis

Mengetahui kemampuan larva *Tenebrio molitor* dalam mendegradasi sampah daun kering yang dapat dijadikan sebagai referensi untuk pengembangan ilmu biologi, sekaligus menjadi referensi bagi penelitian degradasi sampah organik selanjutnya.

##### 2. Manfaat Praktis

Memberikan wawasan dan pengetahuan kepada instansi terkait dan masyarakat luas mengenai potensi larva *Tenebrio molitor* sebagai organisme pendegradasi sampah organik yang ramah lingkungan, biaya murah dan mengurangi tingkat pencemaran lingkungan serta dapat dijadikan sebagai pakan alternatif ternak karena mengandung protein yang tinggi.

#### 1.5 Hipotesis

1. Larva ulat hongkong (*Tenebrio molitor*) mampu mendegradasi limbah daun kering.
2. Pemberian pakan limbah daun kering dengan variasi jumlah berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan larva.
3. Larva ulat hongkong (*Tenebrio molitor*) mampu mereduksi limbah daun berdasarkan *Waste Reduction Index* (WRI).