

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Meningkatnya produksi sampah organik setiap hari menjadikan sampah sebagai masalah yang harus diselesaikan di setiap daerah Indonesia. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menyebutkan bahwa jumlah timbunan sampah di Indonesia telah mencapai 175.000 ton/hari atau setara 64 juta ton/tahun dengan pengelolaan diangkut dan ditimbun di TPA sebanyak 69%, dikubur 10%, dikompos dan didaur ulang 7%, dibakar 5%, dan sisanya tidak terkelola 7% [1]. Oleh karena itu, sudah saatnya masalah tersebut segera diatasi dengan cara mendaur ulang sampah. Terdapat banyak cara dalam hal mendaur ulang sampah yang sudah mulai dilakukan di Indonesia. Salah satu cara daur ulang sampah organik yaitu dengan larva *Black Soldier Fly* (BSF).

Larva BSF memulai siklus hidup diawali dengan fase telur sekaligus berakhirnya tahap hidup sebelumnya dimana lalat betina BSF menghasilkan telur yang diletakan pada bahan organik yang membusuk. BSF hanya makan pada saat fase larva. Pada tahap perkembangan larva mereka menyimpan cadangan lemak dan protein hingga cukup sampai fase prapupa dan menjadi lalat. Kandungan protein dan lemak yang didapat dari hasil penyerapan nutrisi sampah mencapai $\pm 40\%$ protein dan lemak kasar $\pm 30\%$ [2]. Larva BSF merupakan larva yang pada masa pertumbuhan bisa memakan 60kg sampah organik selama periode 12 hari [2]. Dengan demikian, larva BSF memiliki kemampuan dalam proses penguraian sampah organik.

Larva BSF akan hidup dan tumbuh optimal pada lingkungan yang sesuai. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan larva BSF adalah suhu, kelembaban, dan pH. Suhu optimal pertumbuhan larva berada pada suhu 30°C-36°C [2], jika kondisi lingkungan larva BSF diluar suhu optimal maka pertumbuhan larva akan terhambat metabolisme larva akan terhambat jika kurang dari suhu optimal. Kemudian kelembaban media larva harus cukup lembab antara 60% sampai 90% agar dapat dengan mudah tercerna [2]. Kelembaban media adalah kelembaban sumber

makanan larva yang berasal dari cacahan sampah organik. Selain itu, kadar pH pada media, bobot 5 DOL (*day old larvae*), dan total pakan yang diberikan juga mempengaruhi hasil pertumbuhan larva BSF. Kandungan pH dapat mempengaruhi ketersediaan nutrisi untuk larva BSF dengan mempengaruhi kinerja enzim yang ada di usus larva. Enzim dan kelenjar ludah pada usus larva BSF mempunyai peran penting dalam kemampuannya mencerna berbagai bahan organik yang membusuk. Dengan demikian, terdapat beberapa faktor dalam mutu lingkungan hidup yang mempengaruhi pertumbuhan larva BSF.

Pada penelitian ini, dirancanglah sebuah sistem kontrol kondisi lingkungan pada kandang larva BSF dan prediksi hasil pertumbuhan larva BSF. Parameter kontrol pada kandang larva BSF adalah kelembaban media larva BSF. Data yang didapat oleh sensor akan dikumpulkan dan dikirim melalui mikrokontroler ke aktuator. Data yang diperoleh menjadi acuan sebagai output berupa menggerakkan aktuator untuk mengoptimalkan kelembaban media. Parameter prediksi hasil pertumbuhan larva BSF adalah suhu, kelembaban media, pH media, berat 5 DOL, dan total pakan untuk mengetahui mutu lingkungan hidup yang baik untuk pertumbuhan larva BSF.

Dengan dibuatnya alat ini, diharapkan dapat membantu pengembangbiak maupun masyarakat yang ingin membudidayakan larva BSF dalam menjaga kondisi kandang larva BSF serta memprediksi hasil pertumbuhan larva BSF. Sehingga didapatkan mutu lingkungan yang baik untuk larva BSF dalam memaksimalkan proses penguraian sampah organik dan dapat memperkirakan hasil pertumbuhan larva BSF yang akan dipanen.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan di atas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah yang berkaitan dengan topik yang sudah dipilih sebagai berikut.

1. Bagaimana perancangan sistem untuk menurunkan kelembaban media pada kandang larva *Black Soldier Fly*?
2. Bagaimana akurasi prediksi perhitungan hasil peternakan larva *Black Soldier Fly*?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Beberapa tujuan dan manfaat yang ingin dicapai dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem kontrol yang dapat menjaga kelembaban media kandang larva BSF antara 60%- 90%,
2. Memprediksi hasil bobot dalam pertumbuhan larva *Black Soldier Fly* dengan metode K-Nearest Neighbor yang memiliki akurasi di atas 90%.

Adapun manfaat dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Membantu pengembangbiak larva BSF menghasilkan kelembaban akhir media yang optimal untuk larva BSF dalam meningkatkan pertumbuhan larva BSF dan mempermudah proses pemanenan.
2. Membantu pengembangbiak dalam menentukan mutu lingkungan hidup yang baik untuk menghasilkan bobot BSF.

1.4. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan pada penelitian ini, maka bidang bahasan akan dibatasi sebagai berikut.

1. Sistem kontrol hanya dilakukan pada siklus 5DOL hingga 17 DOL selama 10 sampai 12 hari.
2. Interval waktu pengambilan data sensor setiap 30 menit.
3. Sistem kontrol untuk menurunkan kadar kelembaban media
4. Sistem kontrol tidak untuk menaikkan kadar kelembaban media.
5. Prediksi tentang hasil pertumbuhan larva BSF untuk memperkirakan hasil bobot larva BSF.
6. Sistem prediksi hanya berfokus pada algoritma K-Nearest Neighbor.
7. Sistem prediksi hanya menggunakan parameter suhu, kelembaban media, pH, berat 5 DOL, dan total pakan.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari materi-materi yang berkaitan mengenai penelitian tugas akhir ini. Sumber literature yang digunakan adalah jurnal dan hasil diskusi dengan teman kelompok dan pembimbing

2. Perancangan

Pada proses ini dilakukan perancangan desain dan pemilihan komponen-komponen yang digunakan.

3. Analisis Hasil

Analisis terhadap kinerja sistem yang dibuat dan pembuktian mengenai teori dan juga kualitas dari sistem yang dirancang

4. Pengujian Alat

Pengujian langsung sistem kontrol pada kandang larva BSF dan prediksi hasil pertumbuhan larva BSF untuk membuktikan dasar teori yang sudah ada dan merealisasikan perancangan yang ada