

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah minimum Indonesia adalah 15 ton per hari dan total 65 ton per hari. Zat biodegradable didominasi oleh orang-orang yang tidak peduli dengan kesehatan dan dapat menghilangkan parasit yang tersedia bagi mereka. 57% jus organik Indonesia, 16% jus organik Indonesia, 10% sampai 10% per potong ses pen guraian serta 17%-nya [1]. Sedangkan pada tahun 2022 belakangan ini, pendapat dari menteri pariwisata dan ekonomi kreatif bapak sandiaga uno mengatakan “sampah makanan dapat menyebabkan negara rugi hingga Rp. 235 triliun – 551 triliun Pertahun, atau setara dengan 4 hingga 5 persen PDB Indonesia”. Dari data hasil kajian Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas), sampah makanan yang terbuang di Indonesia sejak tahun 2000 hingga 2019 mencapai 23-48 juta ton per tahun, atau setara 115-184 kilogram per kapita per tahun. Angka itu membuat Indonesia menjadi salah satu negara penghasil sampah makanan (*food loss and waste*) terbesar di dunia [2].

Sampah di Indonesia harus dikelola dengan baik agar jumlah sampah di Indonesia khususnya sampah organik dapat dikurangi untuk menghindari kerusakan lingkungan secara bertahap. Adapun beberapa langkah mengurangi sampah organik di Indonesia adalah pembuatan Kompos, Biogas, Di daur ulang untuk dijadikan kerajinan tangan, dan yang terakhir adalah menggunakan mikroorganisme seperti maggot untuk dijadikan pupuk kompos alami. Salah satu pengelolaan sampah yang efisien adalah melakukan aktivitas memakai sebuah organisme untuk melakukan proses penanganan limbah secara cepat atau biodegradasi. Pengelolaan limbah yang efisien ini terdapat pada mikroorganisme larva lalat black lion atau disingkat larva LTH, atau biasa dikenal dengan larva BSF (*black soldier fly*). Lalat prajurit berwarna hitam, dan bagian bawah perutnya berwarna bening (paha lebah), sehingga agak mirip dengan perut lebah. Panjang lalat dari 15 hingga 20 mm, hidup dari 5 hingga 8 hari. Pada lalat dewasa, mulutnya tidak berfungsi dengan baik karena lalat dewasa hanya bergerak untuk kawin dan bereproduksi selama hidupnya. Saat lalat dewasa berkembang dari kepompong, sayapnya masih terlipat, lalu mulai mengembang sempurna hingga piston tertutup. Tergantung pada jenis kelaminnya, lalat betina cenderung hidup lebih pendek daripada lalat jantan. Larva BSF dapat mengonsumsi berbagai jenis makanan dengan rasa yang berbeda.

Dan dia bisa menerima berbagai campuran makanan. Ini termasuk limbah dapur, buah-buahan, sayuran, limbah ikan dan kotoran hewan. Perbedaan pola makan dapat mempengaruhi perkembangan larva PC dan kandungan proteinnya. Oleh karena itu, diperlukan formulasi yang tepat untuk memberi makan larva BSF. Secara umum ciri-ciri pakan larva yang efektif adalah:

1. Sumber listrik harus cukup lembab dengan kadar air sekitar 60%-80%.
2. Bahan yang kaya protein dan karbohidrat mendorong pertumbuhan larva HF yang baik.
3. Karena larva HF tidak memiliki mulut untuk mengunyah makanan, maka penyerapan nutrisi oleh larva HF akan lebih mudah jika substratnya berupa potongan-potongan kecil.

Lalat BSF bertelur di substrat organik, di tanaman atau hewan yang membusuk seperti buah-buahan, sayuran, dan kotoran hewan. Telur BSF memiliki masa inkubasi selama 72 jam. Perubahan yang dapat diamati di bawah mikroskop stereo antara lain: (a) telur yang baru bertelur; (b) embriogenesis terjadi dalam 24 jam, yang dapat diamati, termasuk segmentasi tubuh calon larva; c) setelah 48 jam, bentuk tubuh larva mulai terlihat jelas, muncul bintik merah pada mata dan area mulut mulai berpigmen; (d) dalam 72 jam, ciri-ciri yang paling berbeda, seperti kanal spirakular yang berjalan dari spirakel lateral ke spirakel posterior, serta bintik mata dan bagian mulut, serta pergerakan tubuh embrio, lebih jelas terlihat. Makan substrat di sekitarnya. Saat ini, laju pertumbuhan larva Armada Laut Hitam sangat tinggi hingga hari ke-8. Dan massa larva Armada Laut Hitam terus bertambah hingga tahap prepupa. Pada fase ini larva BSF tidak melakukan aktivitas makan karena ada kecenderungan sedikit penurunan berat badan prapupa larva BSF. Tahap larva putih BSF terjadi setelah sekitar 12 hari. Larva kemudian berubah warna menjadi coklat dan menggelap setelah seminggu. Fase kepompong yang ideal akan dimulai pada hari ke-24 dan berlangsung selama 8 hari berikutnya. Dewasa atau BSF akan muncul pada hari ke-32..

Larva BSF ini lebih efisien dalam proses penguraian sampah organik. Kemampuan larva tersebut untuk menguraikan sampah organik ditentukan oleh sejumlah kualitas ekologis. Beberapa kualitas lingkungannya yaitu suhu lingkungan, ketinggian lingkungan dan kelembaban lingkungan. Informasi ini diperoleh dari hasil wawancara dengan penggembala BSF di Malang. Dalam sebuah penelitian, ditunjukkan bahwa suhu dapat mempengaruhi waktu perkembangan larva dan pupa *H. illucens* (larva BSF). Larva dan pupa *H. illucens* yang dibudidayakan pada suhu 27°C tumbuh lebih lambat (4 hari) daripada yang dibudidayakan pada suhu 30°C, dan pada suhu 36°C pupa hampir tidak dapat menahan panas yang

menyengat. Hal ini menunjukkan bahwa masukan panas total yang diterima oleh larva yang dipelihara pada suhu 30°C lebih cepat dihabiskan untuk memenuhi kebutuhan perkembangan pada stadia pupa dibandingkan dengan larva yang dipelihara pada suhu 27°C [3]. Kualitas lingkungan tersebut di atas sangat mempengaruhi percepatan penguraian sampah organik dan menjadi faktor utama dalam budidaya larva daging Laut Hitam.. Kualitas hidup larva ini masih sangat rendah bahkan jarang diketahui oleh masyarakat Indonesia, sehingga proses budidaya menjadi sulit dan dapat menyebabkan proses penguraian sampah yang lama bahkan banyak mikroorganisme yang mati. Dalam hal ini, sistem pemantauan sangat diperlukan, karena keberadaan sistem ini akan berperan dalam mempermudah proses pemantauan dan pengendalian kualitas hidup larva. Dari permasalahan tersebut maka dibutuhkan suatu alat monitoring suhu dan kontrol lampu yang direkam menggunakan *Data logger*. Sebagai kontrol dari sistem tersebut digunakan Modul DHT22, Relay 4 channel, Step down 3A, Lampu, *Dehumidifier*, Kipas, *Power Supply* 5A, Modul SD card beserta SD card nya dan LCD 20x4, Memantau suhu dan mengontrol kelembapan dari jarak jauh tanpa perlu sakelar dinding atau termometer genggam. Alat ini dapat dikontrol menggunakan data logger yang memonitor suhu dan mengontrol pencahayaan di dalam kandang. Penelitian dalam makalah ini mengusulkan solusi sistem berupa rancangan sistem untuk mengontrol dan memantau suhu dan kelembaban kandang larva HF dengan menggunakan metode fuzzy Mamdani, metode ini dipilih karena memiliki keuntungan akurasi tinggi, perhitungan nilai kontrol menggunakan *COA (Centre Of Area)*.

Penelitian di dalam skripsi ini, mengusulkan sebuah solusi untuk memudahkan peternak maggot untuk mengoptimalkan proses panen agar lebih cepat dan otomatis dari segi efisiensi waktu. Dengan adanya sistem berupa sistem kontrol dan monitoring, penangkar larva BSF tidak perlu lagi menggunakan cara manual untuk menjaga suhu kandang yang optimum. Rutinitas tersebut menimbulkan masalah, sehingga sering kali peternak lupa menjaga suhu di dalam kandang terutama di kandang larva BSF sehingga mengakibatkan angka kematian yang tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengatur suhu ruangan untuk kandang maggot BSF?
2. Bagaimana cara merancang sebuah alat penstabil suhu pada kandang maggot BSF?

1.3 Tujuan dan manfaat

1.3.1 Tujuan

Adapun beberapa tujuan yang diharapkan dari penelitian ini, antara lain:

1. Membuat pengatur suhu ruangan untuk kandang maggot BSF.
2. Merancang rancangan alat pengatur suhu dan kelembapan pada kandang maggot BSF.

1.3.2. Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini, antara lain:

1. Sebagai salah satu upaya memberikan pengetahuan dan menambah ilmu dalam bidang pengetahuan untuk mahasiswa yang ingin memulai budidaya maggot BSF.
2. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat untuk ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga mampu menambah ilmu kepustakaan yang telah ada.
3. Dapat memudahkan peternak dalam memonitor dan mengontrol suhu pada kandang *Maggot BSF*.
4. atasan Masalah

Agar penyelesaian masalah dari penelitian ini tidak terlalu luas, maka dilakukan batasan masalah sebagai berikut:

- a. Mikrokontroler yang digunakan adalah STM32F103C8T6.
- b. Rangkaian system ini menggunakan sensor DHT22, modul RTC untuk sistem pencatatan data menggunakan media SD Card.
- c. Alat *prototype* yang dibuat tidak menerapkan sistem tahan air (*waterproof*).
- d. Data logger yang disimpan berupa suhu, kelembaban, waktu yang sesungguhnya.
- e. Menggunakan akuator kipas untuk outputan suhu dingin, lampu untuk output suhupanas, sedangkan dehumidifier untuk output kelembaban.
- f. Mengontrol standar suhu optimal adalah 27°C dengan tingkat kelembaban optimal adalah 60%

1.4 Metodologi Penelitian

Metodologi pengerjaan skripsi ini, akan dikerjakan dengan 5 tahapan, antara lain:

a. Tahap Persiapan

Langkah ini merupakan awal dari penelitian tesis, diawali dengan definisi subjek dan judul penelitian. Jelajahi teori seputar judul pencarian Anda dan teliti banyak sumber rujukan

di luar sana. Kemudian rencanakan kegiatan penelitian Anda sehingga Anda dapat mencapai setiap tujuan yang telah ditentukan sebelumnya dalam kerangka waktu yang telah ditentukan.

b. Tahap Perencanaan

Setelah menyiapkan berbagai kebutuhan, langkah selanjutnya adalah melanjutkan ke tahap desain. Semuanya dimulai dengan membuat daftar alat dan persediaan yang Anda perlukan dan membeli persediaan yang Anda butuhkan. Saat Anda memiliki bahan yang diperlukan, mulailah membuat alat. Saat meninggalkan mesin, Anda mendesain elektronik dan memprogram sensor yang akan digunakan. Penempatan sensor, data logger, dan sirkuit harus direncanakan dengan baik untuk memastikan kinerja perangkat yang optimal.

c. Pengumpulan Data

Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan data dengan melakukan metode literatur untuk kemudian dapat mengidentifikasi masalah dan mampu mengolah data yang telah diperoleh. Metode observasi dilakukan untuk mendapatkan kondisi yang nyata terjadi di lapangan agar kemudian mampu menggambarkan perancangan desain struktur.

d. Analisa dan Pengolahan Data

Dalam tahap analisa dan pengolahan data dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh sehingga pemecahan dalam permasalahan yang telah diperoleh dapat lebih efektif dan terarah.

e. Pemecahan Masalah

Setelah tahap analisa dan pengolahan data didapatkan. Maka tahap pemecahan masalah dilakukan dengan data yang didapatkan.

1.5 Sistematika Penulisan

a. Bab I : Pendahuluan

Bab ini berisi pendahuluan yang menjelaskan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, keterbatasan penelitian, dan kerangka penulisan..

b. Bab II : Teori Penunjang

Bab ini menjelaskan penelitian sebelumnya tentang topik yang bersangkutan dengan topik penelitian tesis, dan mencakup teori pendukung tesis, yaitu buku, jurnal, artikel, dan buletin.

c. Bab III : Perancangan Sistem

Bab ini berisi tentang langkah-langkah yang dilakukan pada proses perancangan sistem monitoring dan control yang berupa metode dan desain dari perangkat *data logger* tersebut

d. Bab IV : Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang pembahasan dari uji coba sistem dari segi perangkat keras maupun perangkat lunak, serta implementasi pengujian sistem.

e. Bab V : Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian skripsi yang telah dilakukan.