

RANCANGAN ALAT PENGATUR SUHU OTOMATIS DALAM BUDIDAYA MAGGOT DI RT 30 KELURAHAN KARANG JOANG

Rachmad Sulaksono Prabowo^{1*}, Rifqi Aulia Tanjung², Hizkia Alpha Dewanto³, Risyat Aditya Nugraha⁴, Alan Avryzas⁵, Shah Dzaky Dhiyaulhaq⁶, Alven Pratama Ginting⁷, Risal Pau⁸, Renaldi⁹, Ahcmad Altur Situmeang¹⁰, Muhammad Ramadhan¹¹, Reinra Al Dhavi¹².

^{1 2 3}Program Studi Teknik Material dan Metalurgi, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

^{4 5 6 7 8}Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

^{9 10 11 12}Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

*E-mail: rachmad.prabowo@lecturer.itk.ac.id

Abstrak

Budidaya maggot Black Soldier Fly (BSF) di Kelurahan Karang Joang RT 30 Balikpapan Utara menjadi alternatif pakan ternak yang ekonomis dan ramah lingkungan karena kandungan proteinnya yang tinggi dan kemampuannya mengurangi limbah organik. Dengan kandungan protein tinggi, maggot menjadi pakan yang efisien dan ramah di kantong untuk meningkatkan produktivitas ternak seperti unggas dan ikan. Dalam pertumbuhannya, maggot memiliki suhu ideal diantara suhu 30°– 38° C di dalam kandang. Namun, karena perubahan suhu dan cuaca di Balikpapan dengan iklim tropis yang sering kali tidak menentu menjadi kendala bagi peternak maggot dalam menjaga suhu kandang tetap ideal dan stabil. Sehingga hal tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas dan mempengaruhi produktivitas maggot. Untuk mengatasi hal ini, diusulkan sebuah inovasi teknologi berupa alat pengatur suhu otomatis berbasis mikrokontroler ESP8266 yang terintegrasi dengan *Internet of Things* (IoT). Alat ini memungkinkan pemantauan dan pengaturan suhu secara *real-time* melalui perangkat seluler, sehingga mempermudah pengelolaan suhu kandang dan dapat memudahkan pekerjaan para peternak maggot serta mendorong keberlanjutan budidaya maggot di wilayah tersebut. Teknologi ini juga membuka peluang penerapan metode budidaya berbasis teknologi modern, yang tidak hanya meningkatkan hasil produksi tetapi juga memberikan edukasi kepada masyarakat lokal mengenai pentingnya adaptasi teknologi dalam sektor peternakan di era digitalisasi saat ini. Survei lokasi dan koordinasi dengan mitra dilakukan sebagai langkah awal kegiatan pengabdian. Kegiatan dilanjutkan dengan pembukaan kegiatan pengabdian, pembersihan kandang, penggantian dinding kandang, perbaikan instalasi kelistrikan, pemasangan alat pengatur suhu, penggunaan alat terpasang dan penyempurnaan alat kedepannya. Kegiatan diakhiri dengan kegiatan penutupan pengabdian masyarakat.

Kata kunci: Black Soldier Fly (BSF); Budidaya Maggot; ESP8266; *Internet of Things*

Abstract

The cultivation of Black Soldier Fly (BSF) maggots in Karang Joang Subdistrict, RT 30, North Balikpapan has become an economical and environmentally friendly alternative livestock feed due to its high protein content and ability to reduce organic waste. With its high protein content, maggots serve as an efficient and cost-effective feed to improve the productivity of livestock such as poultry and fish. In its growth, the maggot has an ideal temperature range between 30°–38°C. However, fluctuating temperature and weather conditions in Balikpapan's tropical climate often pose challenges for maggot farmers in keeping the enclosure temperature stable and ideal. Thus, this can lead to a decrease in quality and affect maggot productivity. To address this issue, a technological innovation is proposed in the form of an automatic temperature control device based on the ESP8266 microcontroller integrated with the Internet of Things (IoT). This device allows real-time temperature monitoring and control via mobile devices, thereby simplifying temperature management in the enclosure and easing the work of maggot farmers while promoting the sustainability of maggot cultivation in the area. This technology also opens opportunities for the application of modern, technology-based cultivation methods, which not only increase production yields but also provide education to the local community on the importance of technological adaptation in the livestock sector in today's digital era. A site survey and coordination with partners were conducted as the initial steps of the community service activity. The program continued with the opening ceremony, cage cleaning, replacement of cage walls, electrical installation repairs,

installation of the temperature control device, device operation and optimization, and was concluded with a closing event for the community service activity.

Keywords: Black Soldier Fly (BSF); Maggot Cultivation; ESP8266; Internet of Things

1. Pendahuluan

Dalam dunia peternakan, pemilihan pakan yang tepat sangat mempengaruhi hasil produksi dan keberlanjutan usaha peternakan. Pakan konvensional yang umum digunakan saat ini seperti dedak, jagung, dan pakan komersial berbahan dasar ikan sering kali memiliki harga yang tinggi dan ketersediaannya terbatas, terutama bagi peternak skala kecil. Kondisi ini menjadi tantangan dalam menjaga produktivitas dan efisiensi peternakan. Salah satu alternatif pakan yang kini banyak dikembangkan adalah maggot dari lalat Black Soldier Fly (BSF). Maggot dikenal sebagai pakan ternak berkualitas tinggi karena kandungan proteininya yang tinggi dan berperan penting dalam mengurangi limbah organik (Andriani et al., 2020). Budidaya maggot dari lalat Black Soldier Fly (BSF) ini mulai berkembang di Balikpapan, termasuk di Kelurahan Karang Joang RT 30 Balikpapan Utara. Di Kelurahan Karang Joang RT 30, budidaya maggot menjadi solusi inovatif untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak seperti unggas dan ikan dengan biaya lebih rendah dibandingkan pakan konvensional. Namun, salah satu kendala utama dalam budidaya maggot yaitu mempertahankan suhu kandang maggot agar tetap stabil. Maggot BSF sangat rentan dengan perubahan suhu yang terjadi sehingga dapat membuat maggot BSF mengalami penurunan daya tahan tubuh sehingga dapat menyebabkan kematian. Oleh karena itu, suhu yang optimal bagi maggot BSF yaitu berada pada kondisi suhu 30°– 38° C di dalam kandang (Aldy & Putra, 2021). Suhu yang terlalu tinggi atau rendah dapat menghambat pertumbuhan dan mengurangi produktivitas larva dari maggot (Dwi Suprayoga et al., 2024). Permasalahan perubahan suhu yang tidak menentu di iklim tropis Balikpapan menjadi tantangan awal warga RT 30 Kelurahan Karang Joang dalam budidaya maggot. Para peternak maggot seringkali kesulitan dalam memantau dan mengatur suhu secara manual, pengelolaan suhu secara manual ini menyulitkan para peternak untuk memastikan kondisi ideal bagi pertumbuhan maggot (Novianti, 2023). Selain itu, pengaturan suhu yang masih dilakukan secara manual dan keterbatasan pengetahuan tentang penerapan teknologi yang mendukung budidaya di lokasi ini menjadi hambatan dalam mengembangkan budidaya secara berkelanjutan. Kondisi ini menunjukkan perlunya inovasi untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan usaha budidaya maggot di wilayah tersebut. Dari kondisi tersebut maka diperlukan suatu inovasi teknologi sederhana yang dapat membantu masyarakat dalam mengelola suhu kandang secara otomatis dan efisien. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk menerapkan alat pengatur suhu otomatis berbasis mikrokontroler ESP8266. Alat ini dirancang untuk mengontrol suhu dan kelembapan dengan menggunakan sensor yang terhubung dengan Internet of Things (IoT) sehingga kondisi kandang dapat dipantau dan diatur secara real-time. Dengan integrasi fitur Internet of Things (IoT), peternak dapat memantau dan mengontrol alat pengatur suhu otomatis ini melalui perangkat seluler (Wijaya et al., 2023). Penerapan teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan budidaya maggot di RT. 30 Kelurahan Karang Joang Balikpapan, sekaligus menjadi sarana pembelajaran bagi masyarakat dalam mengenal dan memanfaatkan teknologi tepat guna di bidang peternakan. Dengan pendampingan yang terarah, mitra diharapkan mampu mengoptimalkan potensi lokal, meningkatkan produktivitas pakan alternatif dan menjadi percontohan bagi pengembangan budidaya maggot berbasis teknologi di wilayah Balikpapan.

2. Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dari Institut Teknologi Kalimantan (ITK) di Kelurahan Karang Joang RT 36, Balikpapan Utara, melalui beberapa tahapan kegiatan dibawah ini :



Gambar 1. Diagram Alir Pelaksanaan Program Pengabdian kepada Masyarakat

Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

2.1 Survei dan Koordinasi dengan Mitra

Kegiatan pengabdian dimulai dengan melakukan survei lapangan dan koordinasi intensif bersama mitra untuk mengidentifikasi kebutuhan teknis maupun non-teknis dalam budidaya maggot.

2.2 Pembukaan dan Sosialisasi Kegiatan Pengabdian

Pelaksanaan pembukaan kegiatan pengabdian yang dimulai dengan doa pembuka, sambutan oleh beberapa pihak, pemaparan program kerja pengabdian, diskusi tanya jawab dan diakhiri foto bersama.

2.3 Pembersihan Kandang Lalat *Black Soldier Fly* (BSF)

Kegiatan ini bertujuan untuk menjaga higienitas kandang, mencegah pertumbuhan bakteri, serta memastikan kondisi lingkungan yang sehat bagi siklus hidup BSF.

2.4 Pengumpulan Data Kandang Awal

Pengumpulan data pada kandang dilakukan untuk menentukan kebutuhan teknis yang tepat dalam merancang sistem pengendali otomatis berbasis sensor dan mikrokontroler.

2.5 Pembuatan Desain Awal Alat Otomatis Pengatur Suhu

Perancangan desain alat dibuat dengan menyusun sketsa dan spesifikasi awal dari alat berbasis ESP8266 untuk mengatur suhu dan kelembapan.

2.6 Pembelian Bahan Perbaikan Kandang

Pembelian bahan perbaikan kandang lalat yang berfungsi untuk memperbaiki dinding kandang agar lebih tertutup rapat, sehingga lalat BSF dapat berkembang biak dengan optimal tanpa gangguan dari luar.

2.7 Perbaikan Kandang Lalat *Black Soldier Fly* (BSF)

Renovasi ini mencakup perbaikan struktur dinding kandang, peningkatan sistem ventilasi, serta penataan ulang area pemeliharaan agar lebih efisien.

2.8 Pembelian Kebutuhan Alat Pengatur Suhu

Pengadaan ini merupakan salah satu tahap persiapan dalam perakitan alat pengatur suhu dan kelembapan yang berfungsi memperbaiki instalasi kelistrikan pada kandang guna mendukung penggunaan alat pengatur suhu dalam menjaga kestabilan kondisi lingkungan kandang.

2.9 Pemasangan Instalasi Listrik

Pemasangan dan perbaikan instalasi listrik untuk mendukung berfungsinya sistem otomatisasi yang telah dirancang.

2.10 Pembuatan dan Pemasangan Alat Pengatur Suhu

Pembuatan alat penyiraman kandang lalat *Black Soldier Fly* (BSF) otomatis dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam menjaga kelembapan kandang.

2.11 Monitoring dan Evaluasi Kinerja Alat

Kegiatan monitoring, evaluasi dan penyempurnaan alat masih dilakukan saat budidaya maggot berlangsung untuk memantau kinerja alat yang telah dirancang.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dari Institut Teknologi Kalimantan (ITK) di Kelurahan Karang Joang RT 36, Balikpapan Utara, yang dicapai meliputi :

3.1 Survei dan Koordinasi dengan Mitra

Pada Sabtu tanggal 18 September 2024, survei dilakukan untuk melihat kondisi fisik kandang dan melakukan wawancara singkat dengan pengelola untuk memperoleh pemahaman menyeluruh mengenai praktik budidaya yang pernah dijalankan. Wawancara ini dilakukan dengan mitra yaitu Bapak Ahmad Sadri selaku Ketua Pengelola Budidaya Maggot di RT 30. Beliau menjelaskan terkait bidang yang dikerjakan oleh timnya yaitu budidaya maggot, pertanian dan perikanan dengan lahan sendiri. Budidaya maggot yang dilakukan masih berjalan terus hingga saat ini. Maggot yang dibudidayakan digunakan sebagai bahan pakan ternak dengan nutrisi tinggi namun tidak untuk dijual kepasaran. Peminat maggot dipasaran belum banyak namun kadang ada pembeli yang berminat. Hasil dari diskusi ini menunjukkan bahwa permasalahan utama yang dihadapi mitra adalah sumber makan maggot dan ketidakmampuan dalam menjaga suhu kandang tetap ideal selama perkembangan biakan maggot. Kegiatan dilanjutkan dengan melakukan observasi dan analisis terhadap kondisi lokasi budidaya milik mitra. Hasil observasi menunjukkan bahwa kandang maggot dalam keadaan tidak terawat karena aktivitas budidaya sebelumnya pernah terhenti. Sistem kelistrikan yang ada pada kendang juga tidak menyala. Mitra mengharapkan budidaya maggot ini dapat dilanjutkan dan produksi maggot dapat ditingkatkan. Berdasarkan temuan tersebut, kelompok akan memfokuskan kegiatan awal pada pembersihan kandang, perbaikan rangka kandang, serta mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pelaksanaan program pengabdian ini. Temuan tersebut menjadi dasar kuat dalam perumusan solusi melalui pengembangan alat pengatur suhu otomatis berbasis mikrokontroler dalam budidaya maggot nantinya.



Gambar 2. Keadaan Kandang Maggot
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

3.2 Pembukaan dan Sosialisasi Kegiatan Pengabdian

Pelaksanaan pembukaan kegiatan pengabdian di Kelurahan Karang Joang RT 36, Balikpapan Utara dilakukan pada Sabtu, 15 Maret 2025 pada Rumah Ulin Arya Hutan Lindung Sei Wain (HLSW). Kegiatan ini dihadiri oleh masyarakat sekitar RT 30, perwakilan pengelola Hutan Lindung Sei Wain (HLSW), mitra, mahasiswa dan dosen ITK. Pembukaan ini dimulai dengan doa pembuka, sambutan oleh beberapa pihak, pemaparan program kerja pengabdian, diskusi tanya jawab dan diakhiri foto bersama. Sambutan

disampaikan oleh Rachmad Sulaksono Prabowo, S.T., M.T. selaku dosen yang membimbing kegiatan pengabdian ini, lalu dilanjutkan oleh Bapak Ahmad Sadri selaku mitra program pengabdian dan diakhiri oleh Bapak Agusdin selaku perwakilan pengelola Hutan Lindung Sei Wain (HLSW). Dalam penyampaiannya mitra dan pengelola HLSW berharap program ini dapat berjalan dengan lancar, membantu permasalahan mitra dan dapat meningkatkan potensi pengembangan wisata edukasi dilingkungan masyarakat RT 30. Kegiatan dilanjutkan dengan perkenalan program kepada pihak mitra dan masyarakat setempat dan tujuan kegiatan. Selanjutnya melakukan diskusi tanya jawab dengan mitra maupun warga. Pembagian kuisioner juga dilakukan untuk warga sebagai identifikasi awal penilaian terhadap kegiatan ini. Kegiatan akhir kemudian ditutup dengan foto bersama oleh seluruh yang hadir sebagai dokumentasi kegiatan.



Gambar 3. Pembukaan (a) dan Sosialisasi (b) Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

3.3 Pembersihan Kandang Lalat *Black Solifly* (BSF)

Kegiatan pembersihan kandang lalat dilaksanakan pada Sabtu 12 April 2025. Kegiatan dimulai dengan pengangkutan barang-barang yang sudah tidak terpakai dari dalam kandang. Selanjutnya penyemprotan desinfektan dilakukan pada seluruh area sekitar kandang untuk menekan risiko pertumbuhan bakteri dan menjaga sanitasi lingkungan. Beberapa alas dan penutup kandang terlihat mengalami kerusakan sehingga perlu dilakukan perbaikan kedepannya agar kondisi kandang layak digunakan kembali dan kualitas budidaya maggot dapat lebih terjaga.



Gambar 4. Pembersihan Kandang Bagian Luar (a) dan Kandang Bagian Dalam (b)
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

3.4 Pengumpulan Data Awal Kandang

Pengumpulan data awal terkait kondisi suhu lingkungan, kebutuhan pakan, serta kapasitas kandang dilakukan pada Sabtu tanggal 12 April sebagai langkah penting dalam perancangan sistem otomatisasi suhu pada kandang.



Gambar 5. Pengukuran Dimensi Kandang Lalat BSF
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

3.5 Pembelian Bahan Perbaikan Kandang

Pembelian bahan perbaikan kandang lalat berupa paku, jaring kassa dan triplek yang berfungsi untuk memperbaiki dinding kandang. Pembelian dilakukan di toko penyedia bahan peralatan setempat. Pemilihan bahan dilakukan dengan mempertimbangkan kualitas, ketahanan, dan kesesuaian dengan kondisi lingkungan kandang.



Gambar 6. Pembelian Bahan Perbaikan Kandang
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

3.6 Perbaikan Kandang Lalat *Black Soldier Fly* (BSF)

Proses perbaikan kandang lalat Black Soldier Fly (BSF) berhasil diselesaikan pada Kamis tanggal 17 April 2025 yang sebelumnya mengalami berbagai kerusakan. Dengan selesainya perbaikan ini, diharapkan produktivitas BSF dapat meningkat dan fasilitas ini dapat dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat setempat.



Gambar 7. Penggantian Jaring Kassa (a) dan Perbaikan Dinding Kandang (b)
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

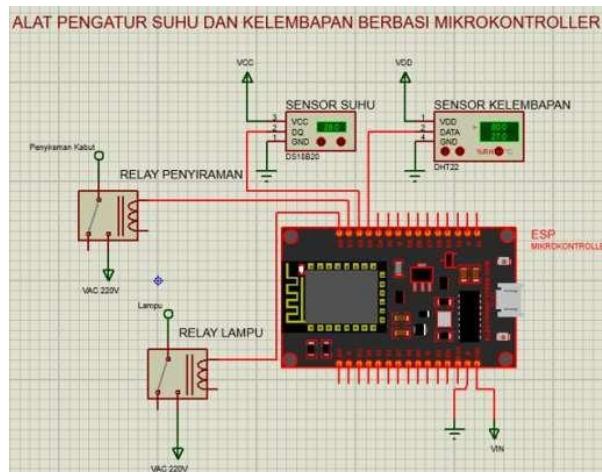
3.7 Desain Awal Alat Otomatisasi Suhu

Perancangan desain alat dibuat dengan menyusun sketsa dan spesifikasi awal dari alat berbasis ESP8266. Alat yang dirancang terdiri dari :

- a. ESP8266 sebagai pusat kendali sekaligus modul komunikasi berbasis WiFi.
- b. Sensor suhu DS18B20 untuk mendeteksi perubahan temperatur lingkungan.
- c. Sensor kelembapan DHT22 untuk mengukur kelembapan relatif udara.
- d. Relay penyiraman yang mengontrol perangkat penyemprot kabut atau pompa air.
- e. Relay lampu yang mengatur nyala lampu sebagai sumber panas tambahan atau pencahayaan.

Jadi, prinsip kerja alat ini didasarkan pada sistem kontrol umpan balik (feedback system).

Di mana data dari sensor diolah oleh mikrokontroler untuk mengendalikan aktuator dan seluruh proses dapat dimonitor maupun dikendalikan secara jarak jauh melalui IoT.



Gambar 8. Desain Awal Alat Otomatis Pengatur Suhu Ruangan
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

3.8 Pembelian Kebutuhan Alat Pengatur Suhu

Pada Sabtu tanggal 24 Mei 2025 dilakukan pembelian kebutuhan alat untuk perakitan instalasi kelistrikan dan sistem pengatur suhu kandang lalat Black Soldier Fly (BSF). Berbagai komponen yang dibeli seperti meliputi terminal kabel, kabel NYM 2x1.5, fuse kaca 3A, fuse holder K, heats rink 5mm, dan kipas PC ukuran 6x6.



Gambar 9. Pembelian Kebutuhan Alat Pengatur Suhu
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

3.9 Pemasangan Instalasi Listrik

Sabtu tanggal 31 Mei 2025, kegiatan yang dilakukan mencakup pemasangan kabel, terminal, fuse, sebagai bagian dari sistem penyiraman dan sirkulasi udara. Perbaikan instalasi dilakukan untuk memastikan sistem berjalan dengan aman, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan operasional kandang.



Gambar 10. Perbaikan Instalasi Listrik meliputi Pergantian Kabel (a), Perbaikan Saklar (b) dan Pengecekan Arus (c)

Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

3.10 Pembuatan Alat

Alat ini dirancang agar penyiraman dapat berlangsung secara teratur tanpa perlu dilakukan secara manual. Dengan adanya sistem ini, proses pemeliharaan menjadi lebih praktis dan konsisten, serta mampu menjaga kondisi kandang tetap optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan larva BSF. Inovasi ini diharapkan dapat mendukung keberlanjutan budidaya BSF dan mengurangi beban kerja harian. Sistem penyiraman ini nantinya akan terintegrasi dengan pengairan kolam ikan, sehingga air sisa penyiraman masih dapat dimanfaatkan kembali untuk mendukung ekosistem perikanan. Integrasi ini tidak hanya menghemat penggunaan air, tetapi juga menciptakan sistem budidaya yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.



Gambar 11. Pembuatan Alat Pengatur Suhu meliputi Perakitan Sistem Sensor (a), Pemasangan Relay Lampu (b) dan Penyiraman (c)

Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

3.11 Monitoring dan Evaluasi Kinerja Alat

Alat pengatur suhu telah berhasil dibuat dan digunakan pada budidaya maggot lalat Black Soldier Fly (BSF) yang ditunjukkan pada Gambar 12. Pengumpulan data terkait suhu, kelembapan dan perkembangan siklus maggot akan dilakukan untuk melihat kebermanfaatan alat kedepannya.



Gambar 12. Alat Pengatur Suhu Terpasang Dalam Kandang
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

Dalam kegiatan pengabdian ini, pengetahuan dan persepsi dari warga RT 30 Kelurahan Karang Joang terhadap budidaya maggot ditampilkan pada Tabel 1 yang diisi oleh 13 responden. Kuisioner ini berisi 9 butir pertanyaan dengan skala skor yang berbeda dari 1 – 5 (semakin tinggi skor, semakin tinggi tingkat pengetahuan dan persepsinya) yang berkaitan dengan pengetahuan maggot dan budidayanya.

Tabel 1. Hasil Kuesioner Pengetahuan dan Persepsi tentang Maggot dan Budidayanya

No	Pertanyaan	Jumlah Skor				
		Skala 1	Skala 2	Skala 3	Skala 4	Skala 5
1	Maggot adalah larva dari lalat Black Soldier Fly (BSF)			3	6	4
2	Maggot dapat digunakan sebagai pakan ternak (ikan, ayam, dsb)			5	7	1
3	Maggot dapat membantu mengurangi limbah organik	2		3	6	2
4	Mengetahui manfaat maggot bagi lingkungan	2		2	7	2
5	Memahami cara kerja maggot dalam proses penguraian sampah organik	3		5	2	3
6	Budidaya maggot mudah dilakukan di lingkungan rumah	1		6	4	2
7	Budidaya maggot membutuhkan modal yang terjangkau	6		3	1	3
8	Ketertarikan untuk mencoba budidaya maggot	1		2	8	2
9	Budidaya maggot dapat membantu mengatasi masalah sampah organik di lingkungan saya			2	6	5

Hasil dari pertanyaan pertama menunjukkan sekitar 73% responden memiliki tingkat pemahaman baik terkait maggot yang merupakan larva dari BSF. Hal ini menunjukkan tingkat pengetahuan dasar yang cukup tinggi mengenai identitas maggot. Hasil dari pertanyaan kedua menunjukkan sekitar 80% responden menyadari bahwa maggot memiliki potensi sebagai pakan ternak alternatif. Dimana 20% sisanya belum sepenuhnya meyakini potensi maggot sebagai pakan ternak. Hasil pertanyaan ketiga menunjukkan sebagian besar responden setuju maggot berperan penting dalam pengelolaan limbah organik. Pada pertanyaan keempat menunjukkan 73% responden memahami manfaat maggot bagi lingkungan. Pada pertanyaan kelima menunjukkan tingkat pemahaman masih bervariasi. Hanya sekitar 35% yang memahami cara kerja maggot dalam mengurai sampah organik. Hasil pertanyaan keenam menunjukkan sebagian besar responden menilai budidaya maggot cukup mudah dilakukan. Hasil pertanyaan ketujuh menunjukkan adanya pandangan responden yang hanya 55% menganggap modal yang masih tinggi dan belum terjangkau. Hasil pertanyaan kedelapan menunjukkan tingkat ketertarikan tinggi sekitar 77% yang berpotensi besar bagi program ini untuk mendorong implementasi budidaya maggot kedepannya. Hasil pertanyaan terakhir menunjukkan 85% responden meyakini maggot dapat menjadi solusi terhadap masalah sampah dilingkungannya. Secara keseluruhan, hasil kuesioner menunjukkan bahwa responden memiliki tingkat pengetahuan dasar yang baik, persepsi yang sangat positif terhadap budidaya maggot dan potensi keberlanjutan program yang tinggi. Pemahaman mengenai kerja maggot dalam mengurai limbah organik dan biaya/modal dalam budidaya menjadi fokus yang harus dipahami nantinya.

Alat pengatur suhu beroperasi dengan baik dan membuat kandang menjadi lebih terkontrol dalam mengatur tingkat kelembapannya. Namun muncul beberapa kendala yang harus dihadapi dalam pengabdian masyarakat ini. Kendala yang dihadapi diantaranya adalah terhentinya budidaya maggot oleh pengurus sebelumnya. Berdasarkan survei awal, budidaya masih berlangsung meski produksinya menurun. Namun, saat kegiatan pengabdian dimulai, kegiatan tersebut ternyata sudah terhenti sepenuhnya. Mitra tidak lagi mampu memproduksi telur BSF akibat kesulitan menjaga populasi indukan dan terbatasnya sumber daya. Akibatnya, kandang maggot terbengkalai dan tidak aktif. Hal ini membuat proses budidaya harus dimulai dari awal lagi. Beberapa program yang direncanakan, seperti pemberian pakan maggot, terpaksa ditunda karena ketidadaan larva. Disisi lain, bibit maggot khususnya dari jenis alat Black Soldier Fly (BSF) sulit untuk didapatkan di wilayah Balikpapan maupun daerah sekitarnya. Selain itu, hama menjadi kendala lainnya yang harus dicari solusinya. Hama yang memakan larva maggot seperti cicak masih ditemukan dalam kandang budidaya. Hal ini juga dapat mengancam produksi larva maggot yang dihasilkan.

Rencana tahap lanjutan dalam pengabdian masyarakat ini adalah penerapan sistem berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini akan membantu mengatur kondisi kandang secara otomatis, seperti suhu, kelembapan, dan pencahaayaan, yang sangat penting bagi siklus hidup BSF. Dengan menggunakan sensor dan mikrokontroler yang terhubung ke internet, data dari kandang bisa dipantau secara real-time melalui perangkat digital. Hal ini memudahkan mitra untuk mengambil keputusan cepat dan tepat dalam pengelolaan budidaya. IoT akan dipasang pada kandang yang telah direnovasi, meliputi sensor suhu, kelembapan, dan pencahaayaan yang terhubung dengan sistem pengatur otomatis. Data yang terkumpul akan disimpan secara berkala dan digunakan untuk menganalisis perkembangan BSF, mulai dari telur, larva, prepupa, hingga dewasa. Dengan kondisi lingkungan yang lebih stabil, tingkat keberhasilan perkembangbiakan diharapkan meningkat signifikan. Selain meningkatkan efisiensi, sistem ini juga akan menjadi dasar evaluasi untuk pengembangan selanjutnya. Dengan demikian, budidaya maggot tidak hanya dilakukan secara manual, tetapi juga didukung teknologi cerdas yang mampu meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil budidaya. Rencana lainnya yaitu pengembangan sistem sinkronisasi alat dalam mendukung sektor pertanian dan perikanan mitra yang dapat dilakukan melalui integrasi fungsi pompa air sebagai komponen utama. Pompa yang awalnya digunakan untuk mengalirkan air pada budidaya maggot dapat diadaptasi untuk mendukung irigasi lahan pertanian dan perkebunan. Integrasi ini dapat diwujudkan dengan menambahkan sistem distribusi berbasis pipa dan katup otomatis yang diatur menggunakan mikrokontroler, sehingga aliran air dapat dialihkan sesuai kebutuhan.

Pada budidaya maggot, pompa berfungsi menjaga kelembapan media secara stabil, sedangkan pada pertanian, pompa mendukung pola irigasi tetes atau sprinkler. Sinkronisasi ini memungkinkan penggunaan satu sumber energi untuk melayani beberapa kebutuhan sekaligus. Lebih lanjut, pengembangan sistem monitoring berbasis sensor kelembapan tanah dan suhu dapat dipadukan, sehingga pompa bekerja secara otomatis berdasarkan data real-time. Dengan pendekatan teknis ini, efektivitas, efisiensi energi, dan keberlanjutan produksi dapat tercapai secara optimal.

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul “Rancangan Alat Pengatur Suhu Otomatis Dalam Budidaya Maggot Di RT 30 Kelurahan Karang Joang” berhasil dilaksanakan di Kelurahan Karang Joang RT 30, Balikpapan Utara, dengan tujuan mendukung keberlanjutan budidaya maggot *Black Soldier Fly* (BSF) melalui penerapan teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT). Kegiatan mencakup survei dan koordinasi dengan mitra, pembersihan serta perbaikan kandang, perancangan dan pemasangan alat pengatur suhu otomatis, hingga uji coba dan evaluasi alat. Inovasi ini diharapkan membantu menjaga kestabilan suhu kandang sehingga meningkatkan efisiensi dan produktivitas budidaya. Meskipun menghadapi beberapa kendala, tim berhasil menghasilkan beberapa luaran yaitu prototipe alat otomatisasi suhu yang diajukan untuk Hak Cipta, publikasi video kegiatan di YouTube, serta persiapan artikel dan seminar nasional SEPAKAT 2025. Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan dampak positif bagi masyarakat mitra melalui penerapan teknologi tepat guna yang meningkatkan pengetahuan, kemandirian dan keberlanjutan usaha budidaya maggot di wilayah tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Melalui kesempatan yang baik ini, tak lupa kami mengucapkan terima kasih yang tak terhingga atas doa, dukungan, bantuan, arahan, serta motivasi yang telah diberikan kepada :

1. Prof. Dr. rer. nat. Agus Rubiyanto, M.Eng.Sc. Selaku Rektor Institut Teknologi Kalimantan yang telah mendukung pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat melalui Skema PMMD.
2. Dr. Eng. Yunita Triana selaku Ketua LPPM ITK.
3. Bapak Rachmad Sulaksono Prabowo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat.
4. Bapak Ahmad Sadri selaku Ketua Pengelola Budidaya Maggot RT.30 Kelurahan Karang Joang, Balikpapan.
5. Ketua RT.30 Kelurahan Karang Joang, Balikpapan.
6. Seluruh warga RT.30 Kelurahan Karang Joang, Balikpapan.

Daftar Pustaka

- Aldy, R., & Putra, D. (2021). Monitoring Dan Kontrol Suhu Lampu Untuk Budidaya Maggot BSF Berbasis IOT (Lamp Temperature Monitoring And Control For IOT-Based Maggot BSF Cultivation). *Jurnal Transit*.
- Andriani, R., Muchdar, F., Samadan, G. M., Alfishahrin, W. T., Abjan, K., Tirta Margono, M., Studi Budidaya Perairan, P., Perikanan dan Kelautan Universitas Khairun, F., Utara, M., Program Studi Budidaya Perairan, M., & Utara Indonesia, M. (2020). Teknik Kultur Maggot (*Hermetia illucens*) Pada Kelompok Budidaya Ikan Di Kelurahan Kastela. *Jurnal Altifani*. <https://doi.org/https://doi.org/10.32502/altifani.v1i1.3003>
- Dwi Suprayoga, R., Rismawan, T., Studi Rekayasa Sistem Komputer, P., Tanjungpura, U., Studi Biologi, P., & Hadari Nawawi Pontianak, J. H. (2024). Sistem Otomatisasi Suhu Dan Gas Amonia Dalam Budidaya Maggot Black Soldier Fly (BSF) Berbasis Internet Of Things. *JIRE (Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika)*, 7(1).
- Novianti, D. (2023). Review: Kondisi Lingkungan Ideal untuk Budi Daya Black Soldier Fly (BSF). *CAKRAWALA*, 17(2), 195–206. <https://doi.org/10.32781/cakrawala.v17i2.575>
- Wijaya, N., Sinuraya, E. W., & Handoyo, D. E. (2023). Perancangan Aplikasi Mobile Dan Database Pada Sistem Otomasi Budidaya Maggot Berbasis Internet Of Things. *TRANSIENT*, 12(3), 2685–0206.