



Meningkatkan Produktivitas Budidaya Jamur Tiram dengan Sistem Kendali

Endang Sukarna^{1*}, Sofy Fitriani², Mina Naidah Gani³, Endang Habinuddin⁴

^{1,3,4}Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung

²Jurusan Teknik Komputer dan Informatika, Politeknik Negeri Bandung

¹esukarna@polban.ac.id, ²sofyfitriani@polban.ac.id, ³dinagani@yahoo.com, ⁴endang.h@polban.ac.id

Abstrak

Budidaya jamur tiram merupakan salah satu usaha pangan yang berpotensi dikembangkan karena kebutuhan masyarakat terhadap sumber protein dan pangan bernilai ekonomi terus meningkat. Permasalahan yang dihadapi Kelompok Petani dan Peternak Bina Tani di Kabupaten Cianjur adalah pemeliharaan baglog yang masih dilakukan secara konvensional sehingga perubahan temperatur dan kelembapan kumbung tidak dapat diatasi dengan baik. Penelitian terapan ini bertujuan mengevaluasi penerapan sistem kendali temperatur dan kelembapan pada budidaya jamur tiram serta keberhasilan operasional budidaya setelah teknologi diterapkan. Metode yang digunakan adalah pendekatan rekayasa terapan dan evaluasi deskriptif kuantitatif melalui penyuluhan, pembuatan kumbung, implementasi sistem kendali, pendampingan, dan pemantauan. Kumbung berukuran 6 × 3 m dilengkapi 12 rak tiga tingkat dengan kapasitas lebih dari 1.000 baglog. Sistem dirancang mempertahankan temperatur 23-28°C dan kelembapan 75-85% menggunakan kipas, pemanas, dan pompa pengabut, sedangkan pH media 5,0-6,5 diperiksa secara manual. Pemantauan dilakukan selama enam minggu terhadap 1.000 baglog. Uji respons menunjukkan kipas aktif pada temperatur 32°C dan pompa penyemprot aktif pada kelembapan 50-60%, sedangkan pada 85% pompa berhenti. Jumlah baglog yang menghasilkan meningkat dari 150 pada minggu ketiga menjadi 870 pada minggu keempat dan 998 pada minggu kelima serta keenam, atau mencapai 99,8% dari total baglog. Hasil menunjukkan bahwa sistem kendali dapat mendukung kestabilan kondisi kumbung dan keberhasilan budidaya. Namun, pengukuran produktivitas berbasis berat panen per baglog masih diperlukan untuk membuktikan peningkatan hasil secara langsung.

Kata kunci: Budidaya Jamur Tiram, Baglog, Kumbung, Sistem Kendali, Temperatur dan Kelembapan.

Abstrak

Oyster mushroom cultivation is a promising food-based enterprise because demand for protein sources and economically valuable food continues to grow. The main problem faced by the Bina Tani Farmer and Livestock Group in Cianjur Regency was the conventional maintenance of mushroom bags, which made fluctuations in temperature and humidity inside the mushroom house difficult to control. This applied study aimed to evaluate the implementation of a temperature and humidity control system for oyster mushroom cultivation and to assess operational cultivation success after the technology was introduced. The method combined applied engineering with descriptive quantitative evaluation through training, construction of the mushroom house, implementation of the control system, mentoring, and monitoring. The 6 × 3 m mushroom house contained 12 three-level racks with a capacity of more than 1,000 mushroom bags. The system was designed to maintain a temperature of 23-28°C and relative humidity of 75-85% using fans, heaters, and a misting pump, while substrate pH of 5.0-6.5 was checked manually. Monitoring was conducted for six weeks on 1,000 bags. Response testing showed that the fan operated at 32°C and the sprayer pump operated at 50-60% humidity, while the pump stopped at 85%. Productive bags increased from 150 in week three to 870 in week four and 998 in weeks five and six, corresponding to 99.8% of all bags. The results indicate that the control system supported microclimate management and cultivation success; however, harvested weight per bag is still required to quantify the direct increase in physical yield.

Kata kunci: Oyster Mushroom Cultivation, Mushroom Bag, Mushroom House, Temperature-Humidity Control, Applied Technology.

1. Pendahuluan

Jamur tiram merupakan salah satu spesies jamur yang dapat dikonsumsi dan telah banyak dimanfaatkan sebagai sumber pangan. Kandungan gizi dan karakteristiknya menjadikan jamur tiram dapat disandingkan dengan bahan pangan lain sebagai lauk, sekaligus membuka peluang usaha budidaya pada skala rumah tangga maupun kelompok tani. Dari sisi usaha, budidaya jamur tiram tetap menarik karena dapat dikelola pada lahan relatif terbatas, menggunakan media baglog, dan mempunyai pasar yang terus berkembang. Kajian usaha jamur tiram di Indonesia

juga menunjukkan bahwa perbedaan teknologi input dan pengelolaan dapat berpengaruh terhadap produktivitas, keuntungan, dan kelayakan usaha (Rahmawati & Marbudi, 2021).

Kelompok Petani dan Peternak “Bina Tani” di Kabupaten Cianjur merupakan salah satu kelompok masyarakat yang telah mencoba melakukan budidaya jamur tiram dengan tujuan selain untuk dikonsumsi sendiri juga dipasarkan ke pasar-pasar terdekat. Baglog sebagai media tumbuh bibit jamur dipelihara di dalam kumbung atau rumah jamur. Permasalahan muncul karena keterampilan petani masih terbatas, pemeliharaan baglog dilakukan dengan cara konvensional, serta temperatur dan kelembapan yang berubah-ubah belum dapat diatasi dengan baik. Akibatnya, proses budidaya jauh dari kondisi yang diharapkan dan produktivitas jamur tiram belum maksimal.

Faktor lingkungan mempunyai peran penting dalam fase pertumbuhan miselium dan pembentukan tubuh buah. Pada dokumen kegiatan, temperatur kumbung ditetapkan pada kisaran 23-28°C dan kelembapan 75-85%, sementara media tanam dijaga pada pH 5,0-6,5. Penelitian-penelitian mutakhir juga memperlihatkan bahwa pemantauan dan pengendalian temperatur serta kelembapan menjadi inti dari penerapan teknologi pada kumbung jamur. Sistem berbasis Internet of Things (IoT) telah digunakan untuk pemantauan jarak jauh, pencatatan data, serta pengendalian aktuator dalam budidaya jamur (Islam et al., 2022; Kristiyanti et al., 2022; Setiawati et al., 2021).

Perkembangan berikutnya menunjukkan bahwa sistem kendali tidak hanya berfungsi sebagai alat monitoring. Hidayat et al. (2023), Hendinata & Fikri (2023), serta Wibowo et al. (2023) memperlihatkan bahwa kombinasi sensor, mikrokontroler, dan aktuator dapat digunakan untuk menjaga kondisi lingkungan kumbung secara otomatis. Chong et al. (2023) mengembangkan pemantauan dan kendali lingkungan untuk budidaya jamur berbasis rumah tangga, sedangkan Guragain et al. (2024) menunjukkan bahwa ekosistem IoT berbiaya rendah dapat meningkatkan hasil pada ruang terkendali dibandingkan ruang budidaya biasa. Sistem yang lebih mutakhir juga mengintegrasikan pertimbangan biaya, kendali berbasis IoT, serta manajemen beberapa parameter lingkungan secara bersamaan (Elewi et al., 2024; Niog et al., 2024).

Meskipun demikian, adopsi teknologi pada kelompok petani tidak cukup hanya dengan menyediakan perangkat. Petani perlu memahami pengaruh faktor lingkungan, cara pengoperasian alat, serta tindakan yang harus dilakukan ketika kondisi kumbung berada di luar batas yang diizinkan. Karena itu, kegiatan yang dikembangkan pada Kelompok Bina Tani tidak hanya membuat sistem kendali, tetapi juga memberikan penyuluhan, pembekalan pengetahuan, implementasi teknologi, pendampingan, dan pemantauan. Pendekatan ini sejalan dengan kegiatan penerapan teknologi kendali temperatur dan kelembapan pada usaha jamur tiram yang menempatkan aspek transfer pengetahuan dan keberlanjutan pengelolaan sebagai bagian penting dari keberhasilan intervensi (Saputra et al., 2024).

State of the art penelitian tentang budidaya jamur tiram saat ini banyak bergerak pada pemantauan digital, IoT, sensor berbiaya rendah, dan algoritma kendali. Namun, data kegiatan yang dibahas dalam penelitian ini berasal dari implementasi lapangan pada skala 1.000 baglog dan dipadukan dengan proses pendampingan kelompok masyarakat. Kebaruan praktis kajian ini terletak pada evaluasi integratif antara prinsip kerja sistem kendali, respons aktuator terhadap temperatur dan kelembapan, serta perkembangan proporsi baglog yang menghasilkan selama periode pemantauan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menilai apakah alat bekerja, tetapi juga menghubungkan penerapan teknologi dengan hasil operasional budidaya pada mitra.

Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan sistem kendali untuk menjaga kondisi lingkungan kumbung serta mengevaluasi perkembangan keberhasilan budidaya jamur tiram pada Kelompok Bina Tani. Secara khusus, penelitian menjawab tiga pertanyaan: bagaimana rancangan dan logika kerja sistem kendali diterapkan pada kumbung, bagaimana respons kipas dan pompa penyemprot terhadap perubahan temperatur serta kelembapan, dan bagaimana perkembangan jumlah baglog yang menghasilkan selama masa pemantauan. Karena data sumber tidak memuat seri berat panen per baglog, istilah produktivitas dalam analisis kuantitatif artikel ini dibatasi pada produktivitas operasional yang direpresentasikan oleh proporsi baglog yang berhasil menghasilkan jamur.

2. Metode Penelitian

2.1. Desain penelitian dan mitra

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa terapan dengan evaluasi deskriptif kuantitatif terhadap implementasi teknologi pada kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat. Mitra kegiatan adalah Kelompok Petani dan Peternak “Bina Tani” di Kabupaten Cianjur. Dokumen kegiatan mencatat kelompok mitra beranggotakan sekitar 15 kepala keluarga dan telah mencoba melakukan budidaya jamur tiram, tetapi masih menghadapi

keterbatasan pengetahuan dan keterampilan dalam pemeliharaan baglog. Analisis artikel ini menggunakan data teknis dan data hasil yang tersedia pada laporan kegiatan serta draft artikel awal.

Program dilaksanakan dalam rangkaian kegiatan selama enam bulan, mulai dari persiapan, pembekalan, pembuatan kumbung dan instalasi sistem kendali, implementasi, pendampingan, sampai pemantauan. Data kuantitatif terstruktur yang tersedia untuk analisis perkembangan baglog mencakup enam minggu pengamatan. Catatan akhir kegiatan juga menyebutkan masa pembibitan hingga sekitar delapan minggu; oleh karena itu, analisis numerik dalam artikel ini difokuskan pada enam minggu data yang tersaji secara konsisten dalam tabel hasil.

2.2. Tahapan pelaksanaan

Tahap persiapan dilakukan dengan menentukan lokasi lapangan pada salah satu lahan anggota kelompok mitra seluas kurang lebih 50 m², melakukan survei situasi, dan studi literatur mengenai siklus hidup, syarat pertumbuhan, kandungan gizi, dan teknik budidaya jamur tiram. Pengetahuan tersebut digunakan sebagai dasar penyuluhan kepada mitra dan perancangan sistem budidaya.

Pada bulan pertama dilakukan pembekalan dan penyuluhan tentang pentingnya pengaruh lingkungan terhadap budidaya jamur tiram serta keterampilan dasar proses budidaya. Bulan kedua dan ketiga digunakan untuk pembuatan kumbung, rak penyimpan baglog, alat pendukung, dan instalasi sistem kendali. Bulan keempat merupakan tahap implementasi dan pendampingan, termasuk proses pembuatan dan penataan baglog. Pada bulan kelima dan keenam dilakukan pendampingan berkelanjutan sampai mitra mampu menjalankan kegiatan secara lebih mandiri. Pemantauan harian dilakukan oleh teknisi dari anggota kelompok, sedangkan evaluasi dilakukan secara berkala bersama tim.



Gambar 1. Dokumentasi kegiatan PKM: lokasi kegiatan (kiri), penyuluhan kepada mitra (tengah), dan pendampingan teknis (kanan).

2.3. Rancangan kumbung dan baglog

Kumbung adalah rumah jamur tempat untuk merawat baglog dan menumbuhkan jamur. Kumbung yang dibuat berupa bangunan dari bambu berukuran 6 × 3 m. Di dalamnya dibuat 12 rak dan masing-masing rak terdiri dari tiga tingkat. Kapasitas satu rak dapat menampung sekitar 85 baglog, sehingga kapasitas total kumbung lebih dari 1.000 baglog. Penelitian menggunakan 1.000 baglog sebagai unit budidaya yang dipantau.

Baglog merupakan media tumbuh bibit jamur tiram. Bahan yang digunakan dalam dokumen kegiatan terdiri dari serbuk gergaji, dedak halus, tepung kanji/aci, kapur (CaCO₃), pupuk NPK, air, dan bibit jamur. Penataan baglog dilakukan pada rak-rak di dalam kumbung agar sirkulasi dan proses perawatan dapat dilakukan secara teratur.

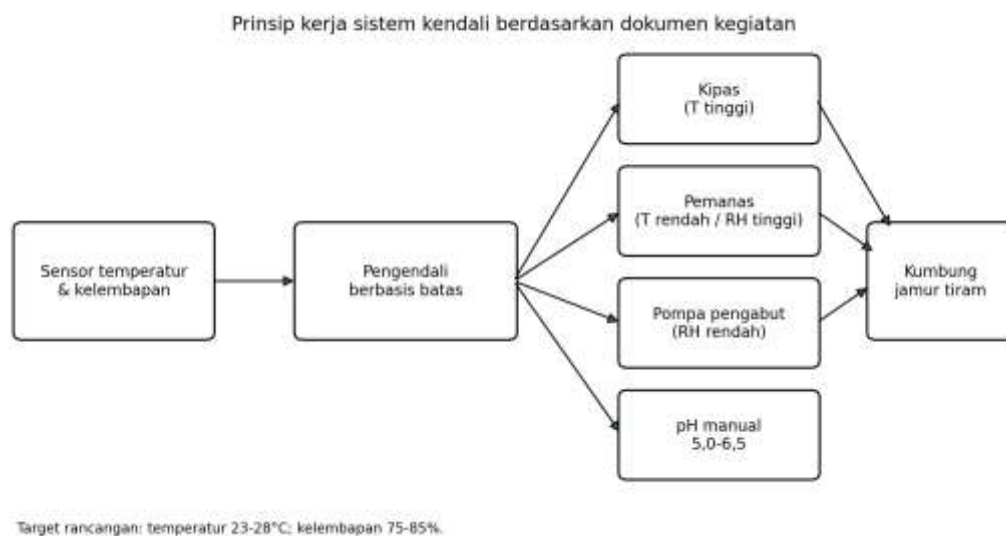


Gambar 2. Baglog jamur tiram pada kumbung: fase pertumbuhan (kiri) dan penataan baglog pada rak (kanan).

2.4. Sistem kendali temperatur dan kelembapan

Sistem kendali digunakan untuk menjaga temperatur dan kelembapan ruangan di dalam kumbung tetap berada pada batas yang diperlukan. Berdasarkan rancangan kegiatan, temperatur kumbung dijaga pada kisaran 23-28°C dan kelembapan 75-85%. Ruangan dilengkapi dengan kipas untuk menurunkan temperatur ketika terlalu panas, pemanas untuk menaikkan temperatur ketika terlalu dingin sekaligus membantu mengurangi kelembapan ketika terlalu tinggi, serta pembangkit kabut atau pompa penyemprot untuk menambah kelembapan ketika udara terlalu kering.

Prinsip kerja pengendali adalah berbasis batas. Apabila temperatur terlalu panas, kipas menyala untuk mendinginkan ruangan; apabila terlalu dingin, pemanas diaktifkan. Untuk kelembapan, apabila kondisi terlalu lembap, pemanas digunakan untuk mengurangi kelembapan, sedangkan apabila terlalu kering proses pengabutan bekerja. Pengendalian pH media belum diotomatisasi. pH dijaga pada kisaran 5,0-6,5 melalui pemeriksaan berkala dan tindakan manual sebagaimana prosedur yang tercatat dalam dokumen kegiatan.



Gambar 3. Skema prinsip kerja sistem kendali yang disusun kembali berdasarkan uraian teknis pada dokumen kegiatan.

2.5. Pengumpulan dan analisis data

Data hasil diperoleh selama pemantauan di siang dan malam hari terhadap 1.000 baglog. Data teknis sistem terdiri dari kombinasi temperatur, kelembapan, status kipas, dan status pompa penyemprot. Data pertumbuhan terdiri dari minggu pengamatan, temperatur rata-rata, kelembapan rata-rata, jumlah baglog, dan jumlah baglog yang menghasilkan.

Analisis dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan kondisi input terhadap status aktuator dan menghitung tingkat baglog produktif. Tingkat baglog produktif dihitung sebagai jumlah baglog yang menghasilkan dibagi jumlah total baglog dikalikan 100%. Karena dataset tidak memuat pengukuran berat panen setiap baglog maupun kelompok kontrol konvensional yang diamati secara paralel, analisis tidak menggunakan uji statistik inferensial dan tidak menyimpulkan peningkatan berat panen secara kausal. Hasil disajikan dalam bentuk tabel, grafik perkembangan, dan pembahasan komparatif dengan penelitian mutakhir

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Implementasi penyuluhan dan teknologi

Kegiatan penyuluhan memberikan pembekalan kepada mitra mengenai cara melakukan budidaya jamur tiram, pentingnya pengaruh lingkungan, dan manfaat pemanfaatan teknologi. Selanjutnya tim bersama mitra membangun kumbung, menata rak, menyiapkan baglog, dan memasang sistem kendali. Dokumentasi pada

Gambar 1 memperlihatkan bahwa kegiatan tidak berhenti pada instalasi alat, tetapi juga mencakup transfer pengetahuan dan pendampingan langsung. Pendekatan ini penting karena keberhasilan sistem kendali pada skala kelompok masyarakat sangat bergantung pada kemampuan mitra untuk membaca kondisi kumbung, melakukan perawatan, dan merespons gangguan operasional.

Penerapan teknologi pada kumbung diarahkan untuk mengatasi kelemahan pemeliharaan konvensional. Pada kondisi sebelumnya, petani bergantung pada pengamatan manual dan penyiraman rutin, sehingga perubahan temperatur dan kelembapan tidak selalu direspons sesuai kondisi aktual. Sistem kendali mengubah pola tersebut menjadi respons berbasis kondisi lingkungan. Prinsip yang sama telah digunakan pada berbagai sistem budidaya modern, mulai dari pemantauan IoT hingga kontrol otomatis menggunakan sensor dan aktuator (Dipali et al., 2023; Hendinata & Fikri, 2023; Wibowo et al., 2023).

3.2. Respons sistem terhadap temperatur dan kelembapan

Tabel 1. Data pengendalian temperatur dan kelembapan

No.	Temperatur (°C)	Kelembapan (%)	Kipas	Pompa penyemprot
1	24	50	Mati	Menyala
2	24	60	Mati	Menyala
3	26	85	Mati	Mati
4	26	50	Mati	Menyala
5	32	60	Menyala	Menyala
6	32	85	Menyala	Mati

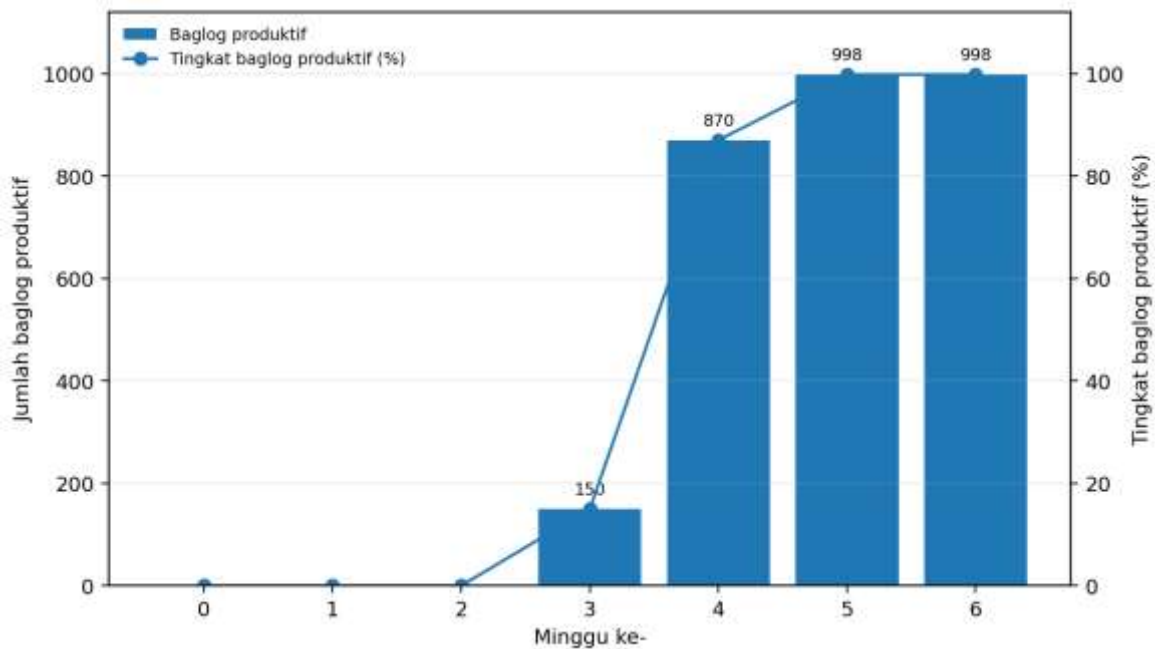
Tabel 1 menunjukkan hubungan yang konsisten antara kondisi input dan status aktuator. Pada temperatur 24°C dan 26°C, kipas berada pada kondisi mati. Ketika temperatur meningkat menjadi 32°C, kipas menyala pada dua kondisi kelembapan yang berbeda, yaitu 60% dan 85%. Pola ini memperlihatkan bahwa kipas merespons temperatur tinggi secara langsung. Pada sisi kelembapan, pompa penyemprot menyala ketika kelembapan 50% dan 60%, tetapi berhenti pada kelembapan 85%. Dengan demikian, logika dasar sistem telah menjalankan fungsi yang direncanakan: pendinginan diaktifkan ketika temperatur tinggi dan pengabutan diaktifkan ketika kelembapan relatif rendah.

Respons tersebut sejalan dengan prinsip sistem otomatis pada penelitian lain. Suryaman et al. (2025) menunjukkan bahwa pengendali berbasis sensor DHT11 dapat mengaktifkan heater, fan, dan humidifier menggunakan aturan ambang. Widhiantari et al. (2025) juga memperlihatkan bahwa sensor temperatur dan kelembapan mampu merekam fluktuasi harian di dalam dan di luar kumbung. Penelitian dengan arsitektur IoT yang lebih kompleks pun tetap menggunakan prinsip yang sama, yakni pembacaan kondisi lingkungan, pemrosesan nilai, dan pengaktifan aktuator sesuai kebutuhan (Chong et al., 2023; Elewi et al., 2024).

3.3. Perkembangan baglog yang menghasilkan

Tabel 2. Temperatur, kelembapan, dan perkembangan baglog yang menghasilkan

Minggu ke-	Temperatur rata-rata (°C)	Kelembapan rata-rata (%)	Jumlah baglog	Baglog yang menghasilkan	Tingkat produktif (%)
0	24	60	1000	0	0,0
1	24	60	1000	0	0,0
2	24	60	1000	0	0,0
3	24	60	1000	150	15,0
4	24	60	1000	870	87,0
5	24	60	1000	998	99,8
6	24	60	1000	998	99,8



Gambar 4. Perkembangan jumlah dan tingkat baglog produktif selama enam minggu pemantauan.

Data pada Tabel 2 dan Gambar 4 memperlihatkan fase awal tanpa baglog yang menghasilkan pada minggu 0-2. Pada minggu ketiga, 150 baglog atau 15,0% mulai menghasilkan. Peningkatan terbesar terjadi pada minggu keempat, ketika jumlah baglog yang menghasilkan mencapai 870 atau 87,0%. Pada minggu kelima jumlahnya meningkat menjadi 998 baglog dan tetap 998 pada minggu keenam. Dengan total 1.000 baglog, tingkat baglog produktif pada minggu kelima dan keenam adalah 99,8%, sehingga hanya dua baglog yang tercatat tidak menghasilkan.

Pola tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar baglog memasuki fase produktif dalam rentang waktu yang berdekatan. Data ini mendukung kesimpulan operasional bahwa kondisi pemeliharaan dapat dipertahankan sehingga kegagalan baglog relatif rendah. Hasil ini relevan dengan temuan Niog et al. (2024), yang melaporkan hasil lebih tinggi pada budidaya dengan kendali iklim dibandingkan metode tradisional, serta Guragain et al. (2024), yang memperoleh peningkatan produksi pada ruang terkendali dibandingkan ruang biasa. Namun, perbandingan tersebut harus dibaca secara hati-hati karena dataset penelitian ini tidak menyediakan kelompok kontrol dan tidak mencatat berat panen.

3.4. Kesesuaian antara rancangan dan data lapangan

Tabel 3. Ringkasan kesesuaian rancangan, data, dan interpretasi

Parameter	Target rancangan	Data yang tersedia	Interpretasi
Temperatur	23-28°C	Rata-rata mingguan 24°C; uji respons 24, 26, dan 32°C	Kipas mati pada 24-26°C dan menyala pada 32°C.
Kelembapan	75-85%	Rata-rata mingguan tercatat 60%; uji respons 50, 60, dan 85%	Pompa menyala pada 50-60% dan mati pada 85%; nilai rata-rata 60% perlu verifikasi definisi/posisi pengukuran.
pH media	5,0-6,5	Tidak tersedia seri angka	Diperiksa dan dikoreksi secara manual.
Baglog	1.000 unit	998 menghasilkan pada minggu ke-5 dan ke-6	Tingkat baglog produktif 99,8%.

Satu hal yang perlu diperhatikan adalah perbedaan antara target kelembapan rancangan 75-85% dan nilai rata-rata 60% pada Tabel 2. Pada saat yang sama, Tabel 1 memperlihatkan bahwa pompa penyemprot aktif pada

kelembapan 50-60% dan berhenti pada 85%. Secara logika kendali, data Tabel 1 dapat dijelaskan dengan baik, tetapi nilai rata-rata 60% pada Tabel 2 tidak sepenuhnya konsisten dengan target rancangan. Karena dokumen sumber tidak menjelaskan apakah angka 60% mewakili kelembapan udara, kelembapan pada titik sensor tertentu, atau ringkasan yang menggunakan definisi berbeda, artikel ini mempertahankan angka tersebut sebagai data asli dan menempatkannya sebagai aspek yang perlu diverifikasi pada penelitian lanjutan.

Ketelitian pengukuran sangat penting pada sistem budidaya otomatis. Hendinata dan Fikri (2023) menunjukkan bahwa sistem monitoring perlu memperhatikan rentang sensor dan kondisi aktual di kumbung. Wibowo et al. (2023) melakukan evaluasi akurasi sensor terhadap alat pembanding, sedangkan Suryaman et al. (2025) menekankan pengaruh aliran udara, sumber panas atau kelembapan, dan posisi sensor terhadap stabilitas pembacaan. Oleh karena itu, peningkatan sistem berikutnya sebaiknya mencakup kalibrasi sensor, dokumentasi posisi sensor, interval pencatatan yang konsisten, dan penyimpanan data otomatis.

3.5. Implikasi terhadap produktivitas dan kemandirian mitra

Dari perspektif pengabdian dan rekayasa terapan, capaian 998 baglog produktif dari 1.000 baglog merupakan indikator yang kuat bahwa sistem budidaya dapat dijalankan dengan tingkat kegagalan rendah. Proses pendampingan juga berfungsi untuk mengurangi ketergantungan pada tim pelaksana karena mitra dilibatkan sejak penyuluhan, penataan kumbung, pemeliharaan, pencatatan, hingga evaluasi. Hal ini sesuai dengan tujuan awal kegiatan untuk menambah pengetahuan masyarakat tentang manfaat IPTEK dan pentingnya pengaruh lingkungan terhadap produktivitas jamur tiram.

Namun, istilah “meningkatkan produktivitas” perlu dibedakan antara keberhasilan baglog dan hasil panen fisik. Laporan kegiatan menetapkan target peningkatan produksi per baglog, tetapi data hasil yang tersedia dalam draft artikel hanya memuat jumlah baglog yang menghasilkan, bukan berat panen dalam gram atau kilogram. Oleh sebab itu, temuan 99,8% harus diinterpretasikan sebagai keberhasilan operasional baglog, bukan sebagai kenaikan berat hasil 99,8% maupun 200%. Penelitian lanjutan perlu mengukur berat panen kumulatif per baglog, frekuensi flush/panen, umur produksi, kualitas tubuh buah, konsumsi energi dan air, serta biaya operasional.

Arah pengembangan tersebut konsisten dengan tren teknologi budidaya jamur. Sistem modern telah berkembang dari monitoring sederhana menjadi platform yang mengintegrasikan kontrol iklim, efisiensi biaya, pencatatan jarak jauh, dan analitik hasil (Islam et al., 2022; Guragain et al., 2024; Elewi et al., 2024). Teknologi fuzzy dan IoT juga telah digunakan untuk memperhalus keputusan aktuator dan mengurangi ketergantungan pada batas tunggal (Dipali et al., 2023). Meskipun sistem dalam kegiatan Bina Tani masih sederhana, pendekatan berbasis batas mempunyai kelebihan berupa kemudahan pengoperasian dan perawatan oleh kelompok masyarakat.

Secara keseluruhan, integrasi antara penyuluhan, rekayasa kumbung, sistem kendali, dan pendampingan merupakan kekuatan utama penelitian ini. Sistem tidak ditempatkan sebagai perangkat yang berdiri sendiri, melainkan sebagai alat bantu untuk memperbaiki cara budidaya konvensional. Pendekatan semacam ini penting bagi kelompok petani karena keberlanjutan teknologi ditentukan oleh keterjangkauan, kemudahan perawatan, kejelasan prosedur, dan kemampuan pengguna. Temuan penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan kumbung cerdas skala komunitas yang lebih terukur dan dilengkapi pencatatan data otomatis

4. Kesimpulan

Penerapan sistem kendali pada budidaya jamur tiram di Kelompok Bina Tani menunjukkan bahwa teknologi berbasis pengendalian temperatur dan kelembapan dapat digunakan untuk mendukung pemeliharaan kumbung secara lebih terarah dibandingkan cara konvensional. Uji respons memperlihatkan kipas aktif pada temperatur 32°C, sedangkan pompa penyemprot aktif pada kelembapan 50-60% dan berhenti pada 85%, sehingga logika kendali dasar berfungsi sesuai kebutuhan pengaturan lingkungan. Selama enam minggu pemantauan terhadap 1.000 baglog, jumlah baglog yang menghasilkan meningkat dari 150 pada minggu ketiga menjadi 870 pada minggu keempat dan mencapai 998 baglog pada minggu kelima serta keenam. Tingkat baglog produktif sebesar 99,8% menunjukkan kegagalan hanya dua baglog dari 1.000 unit yang dipantau. Hasil tersebut mendukung manfaat sistem kendali dalam menjaga kondisi operasional budidaya dan mendukung proses pendampingan mitra. Meskipun demikian, data yang tersedia belum cukup untuk menyatakan besarnya peningkatan produktivitas berdasarkan berat panen. Penelitian lanjutan perlu menggunakan kelompok pembanding, pencatatan sensor

otomatis, kalibrasi instrumen, serta pengukuran berat panen per baglog, konsumsi energi dan air, dan analisis ekonomi agar dampak teknologi dapat dinilai secara lebih komprehensif.

Reference

1. Chong, J. L., Chew, K. W., Peter, A. P., Ting, H. Y., & Show, P. L. (2023). Internet of Things (IoT)-based environmental monitoring and control system for home-based mushroom cultivation. *Biosensors*, 13(1), 98. <https://doi.org/10.3390/bios13010098>
2. Dipali, D., Subramanian, T., & Kumaran, G. S. (2023). A novel approach for an outdoor oyster mushroom cultivation using a smart IoT-based adaptive neuro fuzzy controller. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 14(5). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2023.01405101>
3. Elewi, A., Hajhamed, A., Khankan, R., Duman, S., Souag, A., & Ahmed, A. (2024). Design and implementation of a cost-aware and smart oyster mushroom cultivation system. *Smart Agricultural Technology*, 8, 100439. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2024.100439>
4. Guragain, D. P., Shrestha, B., & Bajracharya, I. (2024). A low-cost centralized IoT ecosystem for enhancing oyster mushroom cultivation. *Journal of Agriculture and Food Research*, 15, 100952. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100952>
5. Hendinata, L. K., & Fikri, A. I. R. (2023). Development of IoT-based temperature and relative humidity monitoring system for mushroom cultivation house. *Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, and Power Engineering)*, 10(1), 95–102. <https://doi.org/10.33019/jurnalecotipe.v10i1.3919>
6. Hidayat, M. M., Hasan, N. F., Maya, I., & Wakerwa, M. (2023). Sistem kontrol suhu dan kelembapan otomatis pada budidaya jamur tiram berbasis IoT untuk mendukung smart farming system. *TEKNIMEDIA: Teknologi Informasi dan Multimedia*, 4(2), 190–195. <https://doi.org/10.46764/teknimedia.v4i2.130>
7. Islam, M. A., Islam, M. A., Miah, M. S. U., & Bhowmik, A. (2022). An automated monitoring and environmental control system for laboratory-scale cultivation of oyster mushrooms using the Internet of Agricultural Thing (IoAT). In *Proceedings of the 2nd International Conference on Computing Advancements* (pp. 207–212). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3542954.3542985>
8. Kristiyanti, D. R., Wijayanto, A., & Aziz, A. (2022). Sistem monitoring suhu dan kelembaban pada budidaya jamur tiram berbasis Internet of Things menggunakan MQTT dan Telegram BOT. *Adopsi Teknologi dan Sistem Informasi (ATASI)*, 1(1), 61–73. <https://doi.org/10.30872/atasi.v1i1.60>
9. Niog, C. J. T., Mendoza, R. N., Dagsa, L. M., & Martinez, J. C. (2024). IoT-based climate control system for cultivation of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) fruiting bag. *Proceedings of International Exchange and Innovation Conference on Engineering & Sciences (IEICES)*, 10, 252–259. <https://doi.org/10.5109/7323271>
10. Rahmawati, N., & Marbudi. (2021). Analysis of oyster mushroom farming in highlands (A case study in Sleman and Temanggung, Indonesia). *E3S Web of Conferences*, 232, 01012. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123201012>
11. Saputra, E. A., Rahman, Y. A., Santoso, R., & Tegar, R. (2024). Application of temperature and humidity control technology in the oyster mushroom cultivation business. *Journal of Innovation and Community Engagement*, 5(3), 140–153. <https://doi.org/10.28932/ice.v5i3.7673>
12. Setiawati, D. A., Utomo, S. G., Murad, & Putra, G. M. D. (2021). Design of temperature and humidity control system on oyster mushroom plant house based on Internet of Things (IoT). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 712(1), 012002. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/712/1/012002>
13. Suryaman, S., Yuningsih, S. H., Setiawan, A. E., & Zakaria, K. (2025). Design and evaluation of a temperature–humidity control system for mushroom cultivation using a DHT11 sensor. *CoreID Journal*, 3(2), 47–51. <https://doi.org/10.60005/coreid.v3i2.103>
14. Wibowo, B. C., Rozaq, I. A., & Pratama, T. P. (2023). Implementation of monitoring and control temperature and humidity based on IoT in the oyster mushroom cultivation room. *PROtek: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 10(2), 85–92. <https://doi.org/10.33387/protk.v10i2.4863>
15. Widhiantari, I. A., Widiastawan, I. K. W., & Prasistha, N. K. I. (2025). Monitoring of air temperature and humidity inside and outside oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) house using DHT11 sensor. *Jurnal Online Pertanian Tropik*, 12(1), 16–23. <https://doi.org/10.32734/jpt.v12i2.19868>