

NASKAH ORISINAL

Diseminasi Kumbung Jamur Tiram Dan Alat Pengontrol Kelembaban Pada Kelompok Tani Jawatan Taliati POMOSDA Tanjunganom-Nganjuk

Adi Setyo Purnomo^{1,*} | Hendro Nurhadi² | Muhammad Lukman Hakim² | Herdayanto Sulisty Putro¹ | Surya Rosa Putra¹ | Sri Fatmawati¹ | Nur Khoiriyah¹ | Alya Awinatul Rohmah¹ | Nurmala Nadiva¹ | Nazila Atika Ramadhani¹ | Dewita Cahya Lestari¹ | Dino Adnan¹ | Safira Widya Ramadani¹ | Feni Fibigirtania Charleta¹ | Difani Naura Hikma¹ | Lynove Regyta Rahma¹ | Ridhotul Nur Jannah¹ | Muhammad Naufal Hibbansyah¹

¹Departemen Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.

²Departemen Teknik Mesin Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.

Korespondensi

*Adi Setyo Purnomo, Departemen Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail: adi_setyo@its.ac.id

Alamat

Laboratorium Kimia Mikroorganisme, Departemen Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.

Abstrak

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) merupakan salah satu komoditas hortikultura dengan potensi ekonomi tinggi karena kandungan proteinnya yang besar serta manfaatnya bagi kesehatan. Permintaan jamur tiram terus meningkat, namun banyak petani masih menghadapi kendala dalam menjaga kelembapan kumbung agar tetap stabil, terutama saat kondisi cuaca tidak menentu. Abmas ITS 2025 di POMOSDA Nganjuk bertujuan meningkatkan efisiensi budidaya jamur kelompok tani Jawatan Taliati. Rangkaian kegiatan meliputi observasi, sosialisasi, hingga pembuatan kumbung inovatif berbahan galvalum dan baja ringan yang lebih tahan lama. Selain itu, dilakukan perancangan sistem pengontrol kelembapan otomatis menggunakan sensor DHT22 dan mikrokontroler Arduino yang mampu mengaktifkan pompa penyemprot air secara otomatis saat kelembapan berada di bawah batas ideal. Untuk memastikan keberlanjutan automasi dalam mengoptimalkan panen jamur tiram dan kemandirian pangan, kegiatan ini diakhiri dengan simulasi, pendampingan, serta proses pemantauan.

Kata Kunci:

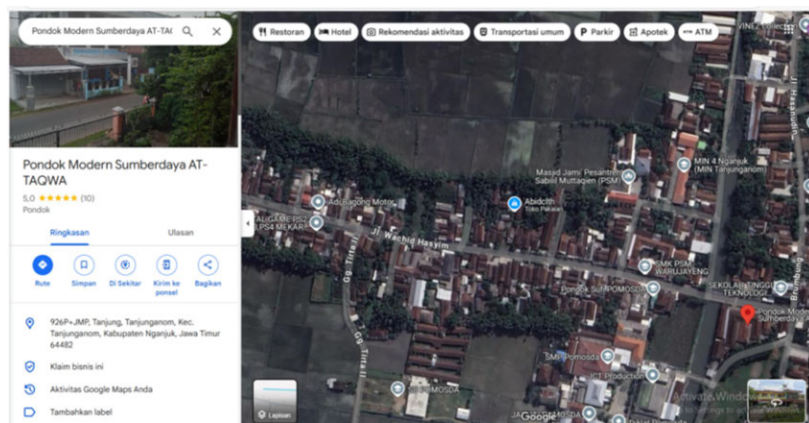
Jamur tiram, Kelembaban, Kumbung, Budidaya, POMOSDA.

1 | PENDAHULUAN

1.1 | Latar Belakang

Hortikultura menjadi salah satu komoditi yang sangat penting dalam ketahanan pangan Nasional. Beberapa tanaman hortikultura antara lain tanaman sayur (olerikultura), tanaman buah (frutikultura), tanaman bunga (florikultura) dan tanaman obat (biofarmaka). Jamur merupakan salah satu komoditas hortikultura yang potensial untuk dibudidayakan. Potensi produksi jamur dinilai sangat besar dan dapat menciptakan peluang bisnis. Budidayanya juga mudah dilakukan bahkan dengan metode tanam ramah lingkungan jelas sangat bagus bagi kesehatan tubuh. Sekretaris Direktorat Jenderal Hortikultura mendorong para petani jamur untuk meningkatkan produksinya. Produksi komoditas hortikultura terus digalakkan dan ditingkatkan oleh Pemerintah. Salah satu komoditas hortikultura yang memiliki potensi besar yaitu jamur tiram dimana produk ini memiliki kelebihan kandungan protein rata-rata 19 – 35% dari berat kering^[1]. Nilai ini lebih tinggi daripada protein hewani seperti daging sapi yaitu sekitar 18%^[1]. Jamur tiram memiliki kelebihan yaitu mudah dibudidayakan. Pemerintah melalui Ditjen Hortikultura mendukung peningkatan produksi jamur dengan memberikan bantuan kumbung jamur untuk pengembangan kawasan budidaya jamur serta memberikan bimbingan teknologi budidaya jamur yang baik dan benar guna meningkatkan produktivitasnya^[2]. Hal ini juga perlu diimplementasikan melalui program kerjasama antara akademisi dan praktisi/pelaku budidaya jamur.

Jamur merupakan bahan pangan pengganti protein hewani yang berasal dari daging sapi, ayam, kambing, dan hewan ternak lain. Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) merupakan salah satu jenis primadona yang meningkat dalam konsumsi dan permintaannya saat ini. Jenis jamur ini mudah tumbuh di daerah sejuk, habitat umumnya di kayu pohon yang telah lapuk, dan dibudidayakan di *baglog* yang berisi serbuk kayu. Kandungan protein jamur tiram juga cukup tinggi sekitar 10,5 – 30,4% per 100 g berat jamur, masih di bawah kandungan yang dimiliki kedelai (35-45%)^[3]. Jamur tiram memiliki 9 macam asam amino yaitu 1) lisin, (2) metionin, (3) triptofan, (4) threonin, (5) valin, (6) leusin, (7) isoleusin, (8) histidin, dan (9) fenil alanin^[4]. Jamur tiram juga mengandung vitamin penting, terutama vitamin B, C dan D. Vitamin B1 (tiamin) 0,20 mg; B2 (riboflavin) 4,7-4,9 mg; niasin 77,2 mg dan provitamin D2 (ergosterol) dalam jamur tiram cukup tinggi. Mineral utama tertinggi adalah Kalium, Fosfor, Natrium, Kalsium dan Magnesium. Mineral utama tertinggi adalah: Zn, Fe, Mn, Mo, Co, Pb. Konsentrasi K, P, Na, Ca dan Me mencapai 56-70% dari total abu dengan kadar K mencapai 45%. Mineral mikroelemen yang bersifat logam dalam jamur tiram kandungannya rendah, sehingga jamur ini aman dikonsumsi setiap hari. Adanya serat yaitu lignoselulosa baik untuk pencernaan^[4, 5]. Beberapa vitamin penting yang bermanfaat bagi tubuh seperti vitamin B, C, dan D serta kandungan mineral seperti kalsium, natrium, fosfor, kalium dan magnesium juga terkandung dalam jamur tiram^[6].



Gambar 1 Peta lokasi mitra

Pondok Modern Sumber Daya At-Taqwa (POMOSDA) merupakan salah satu pondok pesantren di Wilayah Nganjuk, Jawa Timur. Pimpinan POMOSDA merupakan pegiat kemandirian pangan. Berbagai tanaman hortikultura dibudidayakan di area pondok seperti sawi, kangkung, selada, dll. Selain itu, budidaya pertanian dan peternakan juga dikembangkan, seperti budidaya ikan lele, gumare, dan nila. Kegiatan kemandirian pangan tersebut juga digunakan sebagai sarana belajar bagi santri yang

berada di pondok. Kelompok tani jamur Jawatan Taliati POMOSDA di Desa Tanjunganom, Kecamatan Tanjunganom, Kabupaten Nganjuk merupakan salah satu kelompok tani jamur tiram yang cukup berkembang. Berikut ini merupakan peta lokasi POMOSDA di Kec. Tanjunganom, Kab. Nganjuk.

Kualitas dan kuantitas hasil jamur tiram merupakan masalah klasik yang dihadapi para petani jamur. Pada mitra kelompok tani Jawatan Taliati POMOSDA ini, penyediaan kumbung untuk pertumbuhan jamur merupakan suatu faktor yang krusial. Peningkatan jumlah permintaan jamur, membuat mitra harus memerhatikan kondisi kumbung jamur. Kondisi kumbung yang sesuai akan membuat jamur tiram mudah untuk tumbuh dan berkembang. Akan tetapi, pada kenyataannya kumbung yang terbuat dari kayu dan bambu, ternyata mudah rusak oleh bertambahnya waktu (Gambar 1). Penggunaan sistem automasi ini menjadi solusi krusial mengingat metode budidaya konvensional seringkali fluktuatif dalam produktivitasnya. Tanpa kontrol yang presisi, risiko gagal panen pada sistem tradisional dapat melonjak hingga 44,4%. Selain itu, mitra mengalami kesusahan dalam mengatur kondisi kelembaban yang ada di dalam kumbung. Faktor cuaca di Nganjuk yang tidak menentu, membuat kelembaban udara sering berubah-ubah. Oleh karena itu, tim Abdimas ITS berencana untuk mengatasi permasalahan mitra, dengan cara melakukan pembuatan kumbung yang lebih sesuai dan alat pengontrol kelembaban dalam kumbung. Kegiatan ini tidak hanya berorientasi pada bangunan fisik, tetapi juga untuk meningkatkan efisiensi produksi dan mendukung kemandirian pangan di lingkungan mitra (POMOSDA).



Gambar 2 Kondisi kumbung jamur mitra kelompok petani jamur Jawatan Taliati POMOSDA sebelumnya, yang telah lapuk/rusak.

1.2 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan

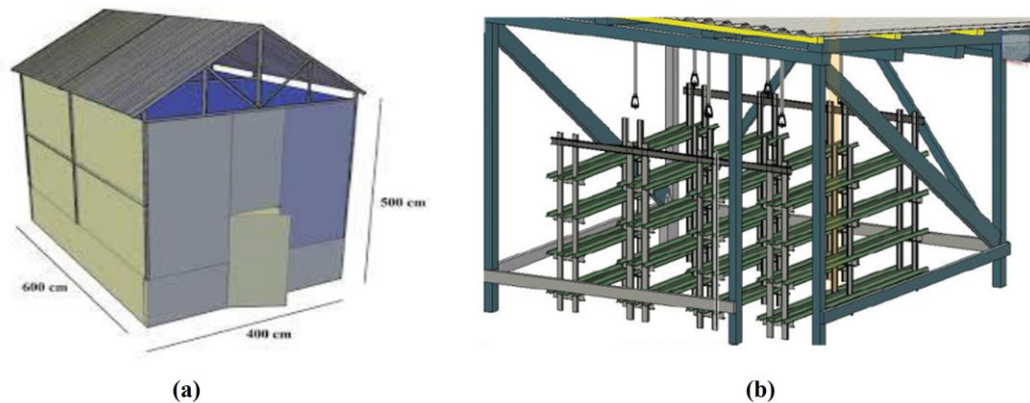
1.2.1 | Solusi Kumbung Jamur

Tim Abdimas ITS mengembangkan inovasi teknologi untuk meningkatkan produksi jamur melalui rancangan kumbung hasil pengembangan sebelumnya. Kumbung jamur konvensional yang terbuat dari kayu dan bambu mudah mengalami pelapukan akibat kondisi lingkungan yang lembap dan intensitas penggunaan yang tinggi. Untuk mengatasi masalah tersebut, tim Abmas ITS merancang kumbung berbahan dasar besi yang lebih tahan terhadap kelembapan dan memiliki umur pakai lebih lama. Desain tampilan luar dan bagian dalam kumbung logam ditunjukkan pada Gambar 2.

1.2.2 | Solusi Alat Deteksi Kelembapan

Kumbung jamur tiram berbahan kayu banyak digunakan karena mampu menjaga kelembapan dan mendukung pertumbuhan jamur dengan baik. Namun, bahan kayu memiliki kelemahan yaitu mudah rusak akibat paparan lingkungan yang lembap secara terus-menerus. Oleh karena itu, tim Abmas ITS mengembangkan kumbung jamur berbahan dasar besi yang lebih tahan lama. Untuk mempertahankan tingkat kelembapan optimal di dalam kumbung, tim juga menambahkan sistem pengatur kelembapan

otomatis berupa alat penyemprot air. Perangkat ini beroperasi secara otomatis, di mana saat kelembapan udara menurun, alat akan menyemprotkan air sehingga kondisi lingkungan kumbung tetap stabil dan sesuai untuk pertumbuhan jamur.



Gambar 3 Rancangan kumbung jamur berbahan dasar besi, (a) tampak luar, (b) tampak dalam

1.3 | Target Luaran

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (Abmas) ini berfokus pada peningkatan kualitas budidaya jamur tiram melalui pembangunan ulang fasilitas kumbung serta perancangan sistem automasi pengatur kelembapan udara. Program ini juga diharapkan dapat memberikan rekomendasi kepada pemerintah daerah mengenai pentingnya penerapan teknologi inovatif dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas budidaya jamur tiram, serta menjadi sarana sosialisasi bagi kelompok tani lainnya. Target luaran dari kegiatan Abmas ini meliputi pembuatan kumbung jamur berkerangka besi dan galvalum serta alat pengontrol kelembapan otomatis yang akan dibangun di lokasi mitra. Selain produk fisik tersebut, kegiatan ini juga menghasilkan publikasi pada Jurnal Pengabdian SEWAGATI, publikasi di media massa elektronik ITS *Online*, video dokumentasi kegiatan yang akan diunggah melalui kanal YouTube DRPM TV Channel, hak cipta video dokumentasi, serta penyusunan *book chapter* sebagai bentuk dokumentasi dan diseminasi hasil kegiatan.

2 | TINJAUAN PUSTAKA

2.1 | Jamur Tiram

Jamur merupakan organisme yang berukuran mikroskopis, tidak memiliki klorofil dan memperoleh makanan dengan cara menyerap dari lingkungan sekitarnya. Dalam ilmu taksonomi biologi, jamur termasuk dalam kingdom tersendiri yaitu Fungi, yang menempati posisi antara tumbuhan (*Plantae*) dan hewan (*Animalia*). Jamur pangan (*edible mushroom*) adalah jenis jamur yang dapat dikonsumsi dan dimanfaatkan sebagai bahan makanan, bisa berupa produk hasil budi daya ataupun tumbuh alami di alam. Jamur memiliki kandungan gizi yang tinggi, sehingga jamur digolongkan sebagai bahan pangan fungsional, baik yang bersifat sebagai *nutraceutical* (jamur segar) maupun *nutriceutical* (bahan olahan atau ekstraksi jamur), dan pilihan bahan yang sangat tepat untuk bayi karena nilai nutrisinya beragam^[7]. Jamur tiram merupakan salah satu jenis jamur yang hidup di media dan lingkungan yang berbeda. Jamur memperoleh makanan dari tempat dimana jamur tumbuh serta dapat bertahan hidup pada sisa tumbuhan yang ada di sekitar organisme lain. Kondisi iklim Indonesia yang panas dengan tingkat kelembapan tinggi sangat mendukung pertumbuhan berbagai jenis jamur, termasuk jamur tiram^[7]. Jamur tiram mengandung berbagai zat tinggi seperti serat, mineral, vitamin B, kalium, dan berbagai jenis karbohidrat lainnya. Selain itu, jamur ini juga baik dikonsumsi karena bebas lemak, bebas kolesterol dan rendah kalori. Manfaat lainnya yaitu menjaga kesehatan tubuh, menangkal radikal bebas, menjaga kesehatan jantung mencegah diabetes dan masih banyak lagi manfaat yang bisa didapat dari jamur tiram^[7].

Budidaya jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) membutuhkan kondisi lingkungan yang spesifik, di mana pertumbuhan optimal hanya dapat dicapai pada rentang suhu ideal 22–28°C dan tingkat kelembapan udara (RH) yang terjaga stabil di angka 80–90%.

Selain itu, sterilisasi media tanam atau *baglog* merupakan standar krusial untuk mencegah kontaminasi mikroorganisme pengganggu seperti bakteri dan jamur kompetitor *Trichoderma sp.* yang sering menjadi pemicu utama kegagalan panen. Namun, petani di lapangan kerap menghadapi tantangan berat berupa kerusakan infrastruktur kumbung kayu tradisional yang cepat lapuk akibat paparan kelembapan tinggi terus-menerus, serta ketidakefisienan pemantauan manual yang menyebabkan fluktuasi produktivitas mencapai 30–50% per musim. Oleh karena itu, diperlukan inovasi teknologi modern melalui implementasi sistem automasi berbasis sensor dan modernisasi material bangunan menggunakan galvalum untuk memastikan stabilitas lingkungan budidaya yang lebih presisi, mengurangi risiko kontaminasi, serta meningkatkan efisiensi produksi petani secara berkelanjutan.

2.2 | Kumbung Jamur

Budidaya jamur memerlukan sarana dan prasarana yang memadai, salah satunya adalah pembangunan rumah produksi atau kumbung jamur. Bagi petani jamur, kumbung jamur memiliki peran penting sebagai tempat pemeliharaan bibit hingga proses pertumbuhan dan panen, sehingga kondisi lingkungan di dalamnya perlu disesuaikan dengan habitat alami jamur yang dibudidayakan^[8]. Jamur merupakan tanaman yang membutuhkan perawatan khusus dalam proses budidayanya. Membutuhkan penyiraman secara teratur serta lingkungan yang lembap dengan sedikit paparan sinar matahari agar pertumbuhannya berlangsung optimal hingga masa panen. Pada budidaya jamur tiram, suhu dan kelembapan menjadi faktor penting bagi pertumbuhan jamur, umumnya suhu yang baik bagi jamur tiram adalah antara 24°C sampai dengan 27°C sedangkan kelembabannya 80% - 90%. Oleh karena itu, kumbung jamur harus disiram secara rutin untuk memelihara suhu dan kelembapan udara tersebut^[9].

Kumbung jamur konvensional biasa menggunakan kayu sehingga mudah lapuk dan berjamur. Modernisasi kumbung dengan galvalum memiliki kelebihan dari segi material yaitu baja ringan/galvalum yaitu memiliki ketahanan yang jauh lebih tinggi dibandingkan kayu tradisional yang mudah mengalami pelapukan, rapuh, dan rusak seiring bertambahnya waktu. Kayu, terutama jenis kayu lunak, sangat rentan terhadap serangan mikroorganisme dan rayap, serta cenderung menjadi tidak layak pakai karena paparan kelembapan tinggi yang terus-menerus. Penggunaan kerangka baja ringan (galvalum) kanal C memastikan struktur kumbung tetap kokoh, awet, dan lebih higienis untuk proses produksi. Selain itu, galvalum didesain dengan lapisan luar yang mampu menghalau korosi, menjadikannya pilihan yang lebih ekonomis dalam jangka panjang meskipun biaya awalnya mungkin lebih tinggi daripada bambu atau kayu.

2.3 | Prinsip Kerja Sistem Kontrol Otomatis

DHT22 dan Arduino bekerja berdasarkan siklus *input-process-output* yang presisi untuk menjaga kestabilan iklim mikro kumbung. Sensor DHT22 bertugas mendeteksi tingkat suhu dan kelembapan relatif (%RH) di dalam ruangan secara akurat dan mengirimkan data tersebut dalam bentuk sinyal digital ke unit pemroses. Mikrokontroler Arduino (seperti tipe Mega 2560 atau Uno) berfungsi sebagai otak sistem yang memproses data *input* berdasarkan kode program (*coding*) yang telah diinstal. Jika pembacaan sensor menunjukkan kelembapan berada di bawah batas ideal (misalnya < 80% RH), Arduino akan mengirim perintah *Pulse Width Modulation (PWM)* untuk mengaktifkan *relay*. *Relay* tersebut bekerja sebagai sakelar otomatis yang menyalakan pompa air untuk mengalirkan kabut melalui *mist nozzle* guna menaikkan kelembapan. Begitu kondisi ideal tercapai, sistem secara otomatis akan mematikan pompa agar tidak terjadi kelebihan air yang dapat memicu pembusukan *baglog*.

2.4 | Penerapan Internet of Things (IoT) dan Automasi

Dalam pertanian jamur, automasi dan *IoT* secara signifikan meningkatkan efisiensi tenaga kerja hingga 40% karena petani tidak perlu lagi melakukan pemantauan suhu dan penyiraman manual setiap hari. Melalui mikrokontroler yang dilengkapi modul *Wi-Fi* (seperti ESP32), data dari sensor dikirimkan ke database berbasis internet secara *real-time*. Hal ini memungkinkan petani untuk memantau dan mengontrol kondisi kumbung dari jarak jauh melalui aplikasi *smartphone* Android. Selain meningkatkan efisiensi kerja, teknologi ini terbukti mampu menurunkan risiko kegagalan panen dan meningkatkan hasil produksi antara 40% hingga 60% melalui pengendalian lingkungan yang lebih konsisten dibandingkan metode konvensional.

3 | METODE KEGIATAN

3.1 | Pihak-pihak yang terlibat

Kegiatan diseminasi kumbung jamur dan alat pengontrol kelembaban pada kelompok tani jawatan taliati ini merupakan tindak lanjut dari tim Abmas ITS terkait pembuatan kumbung yang lebih kuat menggunakan bahan besi, kumbung jamur sebelumnya yang terbuat dari kayu sudah memiliki kondisi yang tidak layak. Selain itu, diperlukan alat pengontrol kelembaban kumbung dalam memengaruhi pertumbuhan jamur secara optimal. Pada kegiatan ini, pihak Abmas ITS bekerja sama dengan civitas Pondok Modern Sumber Daya At-taqwa (POMOSDA) terutama kepada kelompok tani jawatan taliati.

1. Akademisi

Akademisi bertindak sebagai inisiator, perancang teknologi, dan penanggung jawab program secara keseluruhan. Inovasi dan Desain: Merancang infrastruktur kumbung inovatif berbahan galvalum dan sistem kontrol otomatis berbasis mikrokontroler Arduino untuk menggantikan sistem konvensional yang tidak layak. Supervisi Teknis: Mengarahkan proses pengerjaan teknis di lapangan, seperti yang dilakukan oleh tenaga ahli dari Departemen Teknik Mesin Industri ITS dalam perakitan alat automasi. Transfer Pengetahuan: Memberikan penyuluhan dan edukasi kepada mitra mengenai manajemen mikroklimat kumbung yang ideal untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas panen jamur. Manajemen Program: Mengelola pendanaan melalui DRPM ITS serta menyusun luaran berupa publikasi ilmiah dan rekomendasi kebijakan bagi pemerintah daerah.

2. Peran Mahasiswa

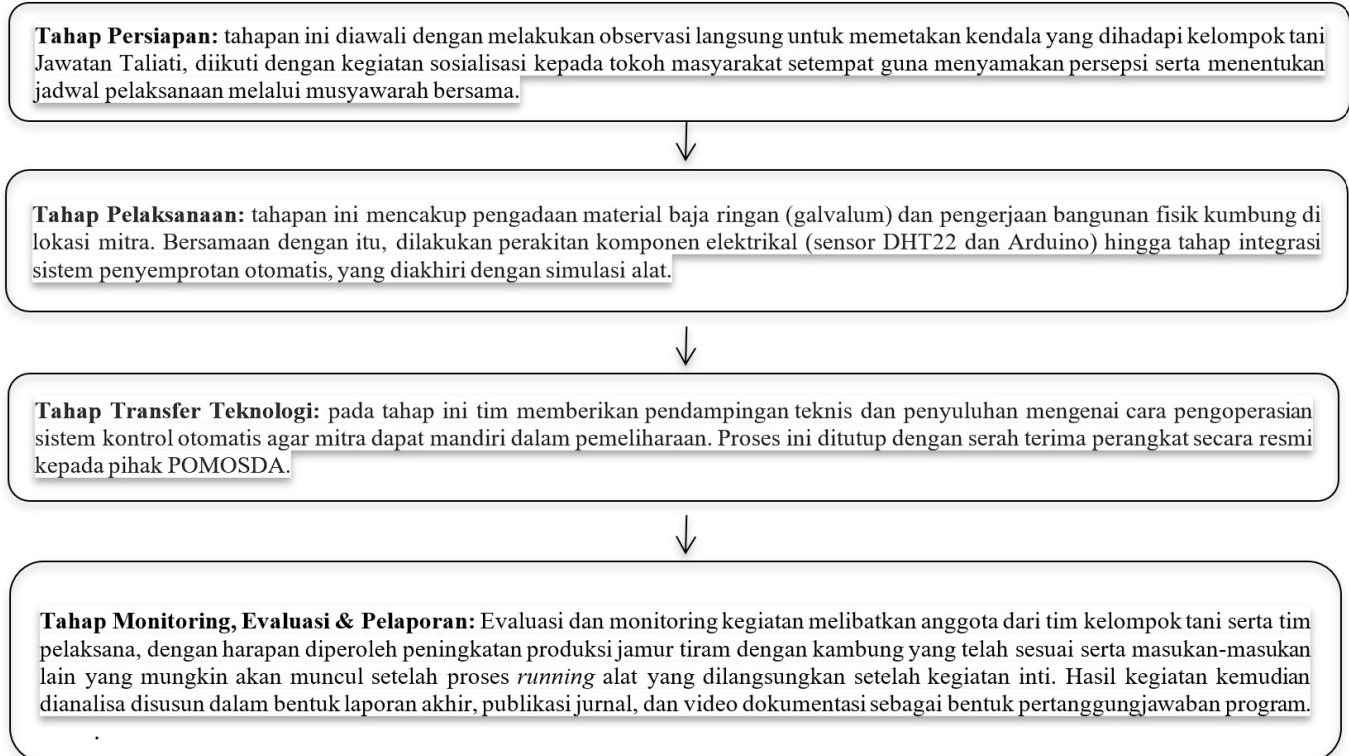
Mahasiswa berperan sebagai tim pelaksana teknis dan penghubung komunikasi di lapangan dengan beberapa kegiatan yang dilakukan, seperti: 1) Observasi Lapangan: Membantu dalam tahap inventarisasi masalah mitra dan melakukan observasi langsung terhadap kondisi kumbung tradisional yang sudah lapuk. 2) Fabrikasi dan Perakitan: Terlibat aktif dalam proses pembangunan fisik kumbung galvalum serta integrasi komponen elektronik seperti sensor DHT22 dan sistem perpipaan penyemprot air. 3) Pendampingan Mitra: Membantu proses simulasi alat dan mendampingi petani dalam memahami cara kerja sistem automasi agar teknologi dapat diadopsi dengan baik. 4) Dokumentasi: Bertanggung jawab atas penyusunan laporan kegiatan, pembuatan video dokumentasi, dan pengumpulan data untuk keperluan publikasi.

3. Peran Mitra

Mitra merupakan subjek utama pemberdayaan yang aktif berkontribusi dalam keberhasilan dan keberlanjutan program. Penyedia Data dan Masalah: Memberikan informasi mendalam mengenai kendala budidaya, seperti masalah kelembaban yang menyebabkan kontaminasi bakteri dan gagal panen pada metode lama. Partisipasi Musyawarah: Terlibat aktif dalam sosialisasi program serta musyawarah penentuan jadwal dan lokasi pelaksanaan kegiatan di area pesantren. Operator dan Penerima Teknologi: Bertindak sebagai pengguna teknologi yang mengoperasikan kumbung baru dan memantau pertumbuhan jamur melalui sistem otomatis yang telah diserahterimakan. Monitoring dan Evaluasi: Memberikan masukan terkait efektivitas alat dalam mempermudah pekerjaan harian petani serta berkomitmen menjaga keberlanjutan produksi jamur tiram di lingkungan POMOSDA. Selain itu, tokoh-tokoh masyarakat di sekitar lokasi juga dilibatkan sebagai usaha meningkatkan perekonomian di daerah tersebut.

Kegiatan *monitoring* dan evaluasi dilakukan pada beberapa parameter yang diukur yang menjadi acuan evaluasi dalam program ini, seperti penggunaan alat penyiraman otomatis pada kumbung jamur, kekuatan bangunan, dan efektivitas penyiraman. *Monitoring* dilakukan dengan wawancara berdasarkan pengamatan langsung oleh mitra petani jamur sebagai pelaksana teknis kegiatan. Hasilnya, masih ditemukan kendala dalam efektivitas penyiraman. Ditemukan bahwa posisi pemasangan *nozzle* yang belum sesuai dengan kebutuhan penyiraman pada jamur tiram. Oleh karena itu, perlu adanya perbaikan dalam penataan posisi *nozzle* agar sesuai dengan kebutuhan penyiraman jamur tiram.

Kegiatan diseminasi kumbung jamur dan alat pengontrol kelembaban pada kelompok tani jawatan taliati dilakukan melalui tahapan berikut:



Gambar 4 Tahapan Pelaksanaan Program Abmas.

3.2 | Prosedur Kerja

Pencapaian target diseminasi mengikuti prosedur umum yaitu:

1. Sosialisasi program
2. Pengadaan bahan atau material
3. Pembuatan; Proses pembangunan kumbung jamur tiram ini dilakukan secara langsung di lokasi mitra oleh kelompok kerja bangunan, mulai dari proses perakitan rangka bangunan sampai pendirian bangunan, penataan rak-rak jamur. Sedangkan, pemasangan rangkaian alat sensor otomatis dilakukan oleh tim ITS.
4. Sosialisasi dan pendampingan penggunaan alat pengontrol kelembaban
5. Aplikasi dan penggunaan perangkat diseminasi kumbung dan alat pengontrol kelembaban
6. Evaluasi
7. Pelaporan program
8. Serah terima perangkat diseminasi kumbung jamur dan alat pengontrol kelembaban
9. Evaluasi pelaksanaan dan keberlanjutan program^[10].

Berikut rincian perangkat dan material utama yang diimplementasikan dalam kegiatan ini:

Tabel 1 Rincian Perangkat dan Material Utama

No.	Komponen utama	Material/jenis	Fungsi utama
1.	Struktur rangka bangunan	Galvalum	Sebagai kerangka utama yang tahan karat dan pelapukan akibat kelembapan tinggi.
2.	Sensor lingkungan	DHT22	Mendeteksi tingkat suhu (20–28°C) dan kelembapan (80–90%) di dalam kumbung secara presisi.
3.	Mikrokontroler	Arduino	Menjadi unit pemroses data (otak sistem) yang mengaktifkan pompa air berdasarkan <i>input</i> dari sensor.
4.	Penutup Atap	Asbes Gelombang Besar	Melindungi area budidaya dari cuaca luar dan membantu menjaga stabilitas suhu internal.
5.	Sistem Dinding	Paranet	Mengatur sirkulasi udara agar tetap lancar namun tetap mampu mempertahankan kelembapan ruangan.
6.	<i>Output</i> Automasi	Pompa Air & <i>Spray Nozzle</i>	Menyemprotkan kabut air secara otomatis jika kelembapan turun di bawah batas ideal.
7.	Komponen Pendukung	Selang <i>PU</i> , <i>Fitting L/T</i> , <i>Exhaust Fan</i>	Mendukung distribusi air penyiraman serta pengaturan aliran udara di dalam kumbung.

4 | HASIL DAN DISKUSI

Kegiatan Abdi Masyarakat dilaksanakan di Pondok Modern Sumber Daya At-Taqwa, yang terletak di Desa Tanjunganom, Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur, pada bulan September hingga November 2025. Lokasi ini dipilih karena memiliki potensi besar dalam pengembangan hortikultura, khususnya budidaya jamur tiram yang banyak diminati masyarakat dan memiliki nilai ekonomi tinggi. POMOSDA sendiri merupakan pondok pesantren yang aktif mengembangkan kemandirian pangan. Para santrinya tidak hanya belajar ilmu agama, tetapi juga praktik langsung dalam mengelola tanaman hortikultura. Pada kegiatan ini, tim Abdimas ITS bersama mitra dari kelompok tani jawatan taliati POMOSDA melakukan pembangunan kumbung jamur tiram sekaligus merancang alat pengontrol kelembapan otomatis. Kumbung yang dibangun menggunakan rangka baja ringan (galvalum) karena lebih awet dibandingkan dengan kayu ataupun bambu. *Monitoring* pembuatan kumbung jamur juga telah dilakukan (Gambar 4). Rak-rak tempat *baglog* jamur juga sudah dipasang dengan rapi. Alat pengontrol kelembapan akan dipasang pada bagian kerangka atas kumbung (Gambar 4 dan 5). Pengujian final kumbung dilakukan dengan mengamati kekuatan bangunan dan rangka galvalum. Selain itu, kelancaran penyemprotan air oleh *nozzle* dan penyebaran air pada *baglog* jamur yang sudah ditata pada rak-rak jamur.

Kelembapan merupakan faktor yang sangat menentukan dalam pertumbuhan jamur tiram. Kondisi ideal untuk jamur tiram adalah pada kelembapan udara sekitar 80-90% dengan suhu 20-28°C. Jika kelembapan terlalu rendah *baglog* jamur dapat mengering, sedangkan jika terlalu tinggi dapat memicu pertumbuhan jamur liar atau bakteri yang menyebabkan kontaminasi. Oleh sebab itu, tim abmas merancang sistem pengontrol kelembapan otomatis menggunakan sensor DHT22 dan mikrokontroler Arduino. Sistem ini berfungsi mendeteksi perubahan kelembapan dan akan secara otomatis mengaktifkan pompa penyemprot air ketika kelembapan di dalam kumbung turun di bawah batas ideal. Alat automasi untuk mengontrol kelembapan dibuat berdasarkan rancangan pada Gambar 3. Proses pengerjaan alat ini didampingi dan dilakukan oleh ahlinya yaitu Bapak Muhammad Lukman Hakim dari Departemen Teknik Mesin Industri, ITS.

Setelah tahap pembuatan selesai, maka pada bulan Desember 2025 dilakukan serah terima kumbung jamur dan alat kelembapan kepada pihak mitra (Gambar 8). Diseminasi kumbung dan alat automasi kelembapan tersebut terbuat dari baja ringan, asbes

gelombang besar, paranet, sekrup *roofing*, *exhaust fan*, pompa air, selang *PU*, *fitting L*, *fitting T*, *Spray Nozzle*, reservoir air sensor kelembaban dan suhu (DHT 22), dan elektronik *controller* yang mampu menyemprotkan air ketika sensor pembanding kelembaban dinyalakan (Gambar 5). Pengatur kelembaban tersebut, berupa alat pemancar air dimana alat tersebut bekerja secara otomatis. Pada saat kelembaban udara menurun, secara otomatis alat ini akan menyemprotkan air, sehingga kondisi kelembaban di dalam kumbung dapat terjaga. Pada proses serah terima juga dilakukan uji coba.



Gambar 5 *Monitoring* pembuatan kumbung jamur.



Gambar 6 Pengukuran untuk *autosensor* penyemprotan di dalam kumbung jamur.



Gambar 7 Pemasangan instalasi penyiraman otomatis.

Berikut ini disajikan tabel perbandingan kondisi kumbung sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan:

Tabel 2 Perbandingan Kondisi Kumbung Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Fitur perbandingan	Kondisi Sebelum (Sistem Tradisional)	Kondisi Sesudah (Sistem Inovasi Abmas)
Material utama struktur	Menggunakan kayu dan bambu.	Menggunakan rangka baja ringan (galvalum) dan besi.
Ketahanan & Durabilitas	Mudah lapuk, rapuh, dan dalam kondisi tidak layak karena pengaruh kelembapan.	Lebih kuat, tahan lama, dan didesain khusus agar tahan terhadap lingkungan lembap.
Metode Pengontrolan Kelembapan	Dilakukan secara manual dengan penyiraman rutin.	Otomatis menggunakan <i>spray nozzle</i> dan pompa air yang terintegrasi.
Akurasi & Stabilitas Lingkungan	Sulit diatur dan sangat bergantung pada cuaca Nganjuk yang tidak menentu.	Terjaga stabil pada rentang ideal (80-90%) melalui sensor DHT22 dan mikrokontroler Arduino.
Risiko Produksi	Banyak <i>baglog</i> terkontaminasi bakteri yang menyebabkan gagal panen.	Risiko kontaminasi bakteri berkurang karena kondisi lingkungan tetap optimal.
Efisiensi Tenaga Kerja	Petani harus melakukan pemantauan suhu dan penyiraman secara manual setiap hari.	Sangat efisien; petani tidak perlu memantau setiap saat karena sistem bekerja secara mandiri.
Potensi Hasil Panen	Kualitas dan kuantitas seringkali tidak stabil karena masalah klasik lingkungan.	Berpotensi meningkatkan mutu dan jumlah produksi secara signifikan.

Peralihan ini menunjukkan bahwa modernisasi infrastruktur dari material kayu ke galvalum serta digitalisasi sistem kontrol menggunakan Arduino bukan hanya sekadar pembaruan fisik, melainkan solusi teknis untuk mengatasi kegagalan panen dan meningkatkan taraf ekonomi kelompok tani mitra.

Pada saat proses serah terima kumbung, turut dilakukan penyuluhan mengenai peningkatan jumlah dan mutu produksi jamur tiram melalui penggunaan alat pengendali kelembapan otomatis. Alat ini bekerja dengan memanfaatkan sensor yang membandingkan kondisi kelembapan di dalam dan di luar kumbung. Dengan penerapan teknologi tersebut, hasil budidaya jamur tiram dapat meningkat baik dari segi kualitas maupun kuantitas^[7]. Dalam budidaya skala besar, pengaturan sistem produksi harus

diperhatikan secara cermat karena jamur tiram tumbuh optimal pada lingkungan yang lembap dan terlindung dari paparan sinar matahari langsung^[8]. Ketika mendekati masa panen, jamur dapat segera disalurkan ke berbagai lokasi mengingat jamur tiram memiliki banyak khasiat bagi kesehatan^[8]. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa alat pengendali kelembapan mampu memantau kondisi ruang budidaya secara efektif, sehingga petani tidak perlu terus-menerus memeriksa suhu dan kelembapan secara manual. Hal ini tentu mempermudah proses pemantauan pertumbuhan jamur. Jamur tiram sendiri merupakan jamur pelapuk kayu yang memperoleh nutrisi dari bahan kayu; jenis kayu lunak lebih mudah mengalami pelapukan dibanding kayu keras. Dengan demikian, pembaruan fasilitas kumbung serta penggunaan alat pengukur kelembapan menjadi pilihan alternatif yang tepat karena dapat mendukung pertumbuhan jamur tiram dengan kualitas optimal tanpa kekhawatiran terhadap kondisi suhu di lingkungan sekitar.



Gambar 8 Serah terima kumbung jamur dan alat pengatur kelembaban dari Tim Abmas ITS ke mitra kelompok tani Jawatan Taliati POMOSDA Nganjuk



Gambar 9 Alat automasi kelembaban kumbung jamur.

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 | Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini telah berhasil menghadirkan transformasi yang nyata bagi kelompok tani Jawatan Taliati. Hal ini ditunjukkan melalui pembangunan kumbung jamur yang inovatif dengan rangka galvalum (baja ringan) yang menggantikan struktur kayu tradisional yang telah lapuk dan rapuh. Serta penerapan sistem automasi. Keunggulan utama dari sistem ini adalah kemampuannya untuk secara konsisten menjaga tingkat kelembapan pada rentang ideal 80-90%, sebuah parameter teknis yang sangat krusial bagi pertumbuhan jamur tiram. Lebih dari itu pembaruan fasilitas dan kehadiran teknologi ini memberikan dampak sosial yang signifikan bagi komunitas petani di POMOSDA, karena tidak memerlukan pemantauan suhu dan kelembapan secara manual setiap hari. Dengan demikian, inovasi ini telah berhasil dirancang, dibangun dan diuji kelayakan pemakaiannya. Sehingga mampu meningkatkan efisiensi operasional, memberi peningkatan kualitas budidaya jamur dengan sistem yang lebih cerdas, produktif, dan berkelanjutan dalam mendukung kemandirian pangan di lingkungan pesantren.

5.2 | Saran

Kegiatan ini merupakan suatu bentuk partisipasi tim Abmas ITS untuk mengatasi permasalahan mitra, sehingga dibutuhkan *monitoring* dan evaluasi lanjut, agar diseminasi kumbung jamur dan alat sensor kelembaban otomatis memiliki kebermanfaatan. Selain itu, kegiatan ini juga perlu *maintenance* untuk memastikan keberlanjutan penggunaan teknologi yang telah diberikan. Pengembangan skala budidaya juga perlu dilakukan melihat potensi ekonomi jamur tiram yang menjanjikan. Selain itu, diseminasi kepada pemerintah daerah (PEMDA) juga perlu dilakukan untuk mensosialisasikan kepada kelompok tani jamur tentang adanya teknologi yang dapat diterapkan pada kumbung jamur tiram.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini didukung oleh DRPM ITS melalui Dana Abmas Skema Abmas berbasis Produk Tahun 2025 sesuai surat perjanjian pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat nomer 2030/PKS/ITS/2025. Selain itu, tim Abmas ITS juga berterima kasih kepada rekan mitra yaitu kelompok tani Jawatan Taliati POMOSDA Tanjunganom - Nganjuk.

Referensi

1. Sumarmi. Botani Dan Tinjauan Gizi Jamur Tiram Putih. Jurnal Inovasi Pertanian 2006;4(2):124–130.
2. Donoriyanto DS, Pasca P, Teknik S, Permukiman L, Solo SB. Analisis dampak lahan permukiman terhadap kualitas air sungai bengawan solo kabupaten lamongan. In: Prosiding Konferensi Nasional “Inovasi dalam Desain dan Teknologi” - IDeaTech 2011; 2011. p. 331–340.
3. Ramadhani E. Analisis Pencemaran Kualitas Air Sungai Bengawan Solo Akibat Limbah Industri di Kecamatan Kebakkramat Kabupaten Karanganyar. Publikasi Karya Ilmiah 2016;p. 19.
4. Sumarmi. Botani Dan Tinjauan Gizi Jamur Tiram Putih. Jurnal Inovasi Pertanian 2006;4(2):124–130.
5. Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2017.
6. Liang X, et al. Performance of Ti-pillared montmorillonite supported Fe catalysts for toluene oxidation: The effect of Fe on catalytic activity. Applied Clay Science 2016;132–133:96–104.
7. Inayah T, Prima E. Budidaya Jamur Tiram Putih Dan Pengolahannya Sebagai Upaya Meningkatkan Ekonomi Kreatif Desa Biji. Jurnat Pertanian 2022;3(2). <https://ejournal.unwaha.ac.id/index.php/abdimasper/article/view/2881>, [Internet; cited 2025 Oct 30].
8. Sari E, Ropalia. Pembuatan Kumbung Sebagai Persiapan Budidaya Jamur Dalam Upaya Prwujudan Ikon Jamur Tiram Putih Di Desa Pagarawan Bangka. Pengabdian Masyarakat 2025;4(1). <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpmmp>, [Internet; cited 2025 Oct 30].

9. Nugroho A, Asyroh MFK, Pangestu A, Wulandari B. Pengatur Suhu Dan Kelembaban Kumbung Jamur Otomatis. *Elinvo* 2018;3(2):6. <https://jurnal.uny.ac.id/elinvo/article/view/20347>, [Internet; cited 2025 Oct 30].
10. Purnomo AS, Nurhadi H, Hakim ML, Putro HS, Putra SR, Fatmawati S, et al. Diseminasi Kumbung Jamur Tiram dan Alat Pengontrol Kelembaban Pada Kelompok Tani Jempolan Kelurahan Lontar, Kecamatan Sambikerep, Surabaya. *Sewagati* 2023;vol(issue).

Cara mengutip artikel ini: Purnomo, A. S., Nurhadi, H., Hakim, M. L., Putro, H. S., Putra, S. R., Fatmawati, S., Khoiriyah, N., Nadiva, N., Ramadhani, N. A., Lestari, D. C., Adnan, D., Ramadani, S. W., Charleta, F. F., Hikma, D. N., Rahma, L. R., Jannah, R. N., Hibbansyah, M. N., (2026), Diseminasi Kumbung Jamur Tiram Dan Alat Pengontrol Kelembaban Pada Kelompok Tani Jawatan Taliati POMOSDA Tanjunganom-Nganjuk, *Sewagati*, 10(4):804–816, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v10i4.9403>.