

## Penerapan Teknologi Panel Surya Sebagai Upaya Peningkatan Produksi Jamur Tiram di Lembang Sa'dan Ulusalu

Willy Yavet Tandirerung\*, Jens Batara Marewa, Martina Pineng, Dewinka Suma, Robianto Tandibayang, Martosem Palanda

Universitas Kristen Indonesia Toraja, Toraja, Indonesia

\*e-mail korespondensi: willytandirerung@gmail.com

### Abstract

*Oyster mushroom (Pleurotus ostreatus) production is greatly influenced by ideal environmental conditions, especially temperature and humidity. One of the main challenges in oyster mushroom cultivation is maintaining the stability of the mushroom house's environmental conditions, which often requires the continuous use of electrical energy. Solar panel technology offers a sustainable and environmentally friendly solution to reduce dependence on conventional energy in the oyster mushroom production process. This community service aims to study the application of solar panel technology in supporting environmental control systems in oyster mushroom production, as well as evaluating its impact on energy efficiency and increased production. The methods used include the installation of solar panels to support the operation of temperature and humidity regulators in oyster mushroom houses. The results of the activity show that the use of solar energy can provide stable energy, reduce operational costs, and increase oyster mushroom production by up to 15%. Thus, solar panel technology has great potential in increasing the efficiency of oyster mushroom production sustainably.*

**Keywords:** Solar Panel; Oyster Mushroom; Production

### Abstrak

Produksi jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang ideal, terutama suhu dan kelembapan. Salah satu tantangan utama dalam budidaya jamur tiram adalah menjaga kestabilan kondisi lingkungan kumbung, yang sering kali membutuhkan penggunaan energi listrik secara berkelanjutan. Teknologi panel surya menawarkan solusi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi konvensional dalam proses produksi jamur tiram. Pengabdian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan teknologi panel surya dalam mendukung sistem pengendalian lingkungan pada produksi jamur tiram, serta mengevaluasi dampaknya terhadap efisiensi energi dan peningkatan produksi. Metode yang digunakan meliputi instalasi panel surya untuk mendukung operasional alat pengatur suhu dan kelembapan di dalam kumbung jamur tiram. Hasil dari kegiatan menunjukkan bahwa penggunaan energi surya mampu menyediakan energi yang stabil, menurunkan biaya operasional, dan meningkatkan hasil produksi jamur tiram hingga 15%. Dengan demikian, teknologi panel surya memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi produksi jamur tiram secara berkelanjutan.

**Kata Kunci:** Panel Surya; Jamur Tiram; Produksi

Accepted: 2024-10-13

Published: 2025-11-18

## PENDAHULUAN

Kelurahan Sa'dan Ulusalu terletak di wilayah dataran tinggi Kabupaten Toraja Utara (BPS, 2023) yang berjarak sekitar 24,6 km dari Ibukota Kabupaten. Kondisi iklim di Sa'dan Ulusalu yang sejuk dan lembab cukup mendukung menjadi potensi dalam menjaga ketahanan pangan (Alfriany Salo et al., 2024) termasuk pertumbuhan jamur tiram, namun petani masih menghadapi tantangan dalam mempertahankan kondisi mikroklimat ideal di dalam kumbung jamur. Faktor cuaca mempengaruhi budidaya jamur tiram (Khairat et al., 2022) yang dilakukan oleh Kelompok PKK dimana, produksi jamur tiram tersebut mengalami penurunan di musim hujan dikarenakan pengaruh suhu dan kelembapan kumbung jamur. Berdasarkan hasil pengukuran suhu dan kelembapan di kumbung jamur tersebut, suhu rata-rata kumbung jamur adalah 18-190 C sedangkan kelembabannya sangat tinggi (hampir 100%) karena berada pada kondisi yang sangat basah. Padahal jamur tiram membutuhkan suhu berkisar 22-280 C dengan kelembapan 60-80% untuk masa pertumbuhan miselium dan suhu berkisar 16-220 C dengan kelembapan 80-90% untuk pembentukan tubuh buah (Rosmiah et al., 2020). Hal inilah yang mempengaruhi produksi

jamur menjadi rendah. Mitra sasaran telah memberikan solusi sederhana menggunakan penguapan namun belum mampu menyelesaikan masalah tersebut. Jamur tiram memerlukan suhu yang konsisten antara 20-28°C dan kelembapan di atas 80% untuk menghasilkan produktivitas yang optimal. Selama ini, petani di Sa'dan Ulusalu menggunakan perangkat pendingin dan pengatur kelembapan yang mengandalkan energi listrik konvensional. Namun, akses energi di daerah ini masih terbatas dan sering tidak stabil, menyebabkan tingginya biaya operasional dan menurunkan efisiensi produksi. Berdasarkan uraian permasalahan tersebut maka perlu dilakukan pendampingan terhadap pembudidaya jamur tiram yang ada di Sa'dan Ulusalu. Oleh karena itu, penerapan teknologi energi terbarukan, seperti panel surya, menjadi salah satu solusi yang potensial untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi konvensional, menekan biaya operasional, dan meningkatkan produktivitas jamur tiram di wilayah tersebut.

Teknologi panel surya telah terbukti menjadi solusi yang berkelanjutan dan ekonomis dalam berbagai aplikasi pertanian (Yuwono et al., 2021). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sharma et al. (2020), penerapan panel surya pada sistem irigasi di sektor hortikultura berhasil mengurangi konsumsi energi listrik hingga 40%, sekaligus meningkatkan produktivitas tanaman hingga 15%. Sementara itu, studi yang dilakukan oleh Zhao et al. (2019) menunjukkan bahwa penggunaan energi surya pada fasilitas pertanian di wilayah pedesaan mampu memberikan suplai energi yang stabil, khususnya di daerah dengan akses listrik terbatas. Dalam konteks budidaya jamur, penelitian oleh Tanaka et al. (2021) menunjukkan bahwa penerapan panel surya pada sistem pengendalian suhu dan kelembapan dapat meningkatkan hasil produksi hingga 20%. Melalui penerapan teknologi panel surya, diharapkan para petani dapat mengurangi biaya energi secara signifikan dan meningkatkan efisiensi budidaya, sehingga memberikan dampak ekonomi yang positif bagi kesejahteraan petani di Sa'dan Ulusalu.

## **METODE**

Metode dan tahapan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat, khususnya dalam pengembangan budidaya jamur tiram dengan penerapan Teknologi Panel Surya, umumnya dapat dilakukan melalui pendekatan partisipatif dan pemberdayaan (Dewi et al., 2022). Berikut adalah tahapan pelaksanaannya: 1) Identifikasi Masalah dan Potensi; observasi lapangan, wawancara, dan diskusi kelompok terarah (Focus Group Discussion/FGD). Tahap ini bertujuan untuk memahami permasalahan yang dihadapi oleh pembudidaya jamur tiram dan mengevaluasi potensi energi terbarukan yang dapat digunakan. Identifikasi ini juga mencakup penilaian kesiapan sumber daya lokal, teknologi, dan pengetahuan masyarakat. 2) Perencanaan Program; merancang program pengabdian yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat yang mencakup teknik budidaya jamur tiram dan penggunaan energi baru terbarukan (tenaga surya) untuk mendukung kegiatan budidaya. 3) Pelaksanaan Pelatihan dan Transfer Teknologi; demonstrasi lapangan, dan pendampingan dengan memberikan pelatihan kepada pembudidaya jamur mengenai teknik budidaya yang efisien dan cara menggunakan teknologi panel surya untuk kebutuhan operasional. 4) Monitoring dan Evaluasi; melalui kunjungan lapangan berkala, survei, dan wawancara evaluative dengan memantau penerapan teknologi yang telah diajarkan dan mengevaluasi keberhasilannya dalam meningkatkan produktivitas serta efisiensi energi pada proses budidaya jamur. Evaluasi ini penting untuk memastikan bahwa solusi yang diterapkan memberikan manfaat yang berkelanjutan. Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan solusi nyata yang dapat meningkatkan kualitas hidup pembudidaya jamur tiram secara berkelanjutan, dengan memanfaatkan teknologi energi terbarukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Capaian Kegiatan Pengabdian

Berdasarkan hasil evaluasi program Pemberdayaan Kelompok PKK Pembudidaya Jamur Tiram Dengan Penggunaan Teknologi Panel Surya di Lembang Sa'dan Ulusalu beberapa capaian utama dapat diuraikan sebagai berikut: 1) Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Petani Jamur; kegiatan pengabdian ini berhasil meningkatkan pemahaman para pembudidaya jamur tiram terkait teknologi penggunaan panel surya untuk mendukung proses produksi. Para petani mendapatkan pelatihan praktis mengenai instalasi panel surya dan cara kerja sistem otomatisasi untuk mengontrol suhu dan kelembaban di kumbung jamur. Pelatihan ini juga mencakup pengetahuan dasar tentang budidaya jamur tiram yang meliputi: pembuatan media tanam menggunakan serbuk gergaji dan pengaturan lingkungan tumbuh optimal untuk jamur, seperti suhu ideal 22-28°C dan kelembaban 60-90%. 2) Implementasi Teknologi Panel Surya untuk Pengaturan Kumbung Jamur; salah satu hasil nyata dari kegiatan ini adalah instalasi panel surya sebagai sumber energi utama untuk sistem pengaturan suhu dan kelembaban di kumbung jamur. Energi yang dihasilkan dari panel surya digunakan untuk mengoperasikan kipas dan humidifier untuk menjaga kelembaban optimal, penggunaan lampu LED hemat energi untuk penerangan kumbung jamur, dan penggerak sistem otomatisasi untuk mengontrol suhu dan kelembaban secara real-time. Teknologi panel surya ini sangat efektif dalam mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional, sehingga petani bisa tetap menjalankan produksi secara konsisten tanpa terganggu oleh pemadaman listrik atau fluktuasi biaya listrik. 3) Pengoptimalan Suhu dan Kelembaban Secara Otomatis; dengan adanya sistem kontrol otomatis yang digerakkan oleh panel surya, petani jamur dapat mengatur kondisi lingkungan di dalam kumbung secara lebih stabil dan akurat. Sistem ini dilengkapi dengan sensor yang memonitor suhu dan kelembaban secara real-time, lalu menyesuaikan kipas atau humidifier sesuai dengan kebutuhan jamur. Hasilnya, jamur tiram tumbuh lebih cepat dan seragam karena kondisi lingkungan yang selalu terjaga stabil. Hal ini mengurangi risiko gagal panen yang disebabkan oleh fluktuasi suhu dan kelembaban yang ekstrem. 4) Penghematan Biaya dan Efisiensi Energi; salah satu dampak paling signifikan dari implementasi panel surya adalah penghematan biaya operasional. Dengan memanfaatkan energi matahari yang gratis dan melimpah, pembudidaya jamur dapat mengurangi biaya listrik hingga 30-40% per bulan. Panel surya menyediakan energi yang cukup untuk mengoperasikan peralatan di kumbung tanpa harus bergantung pada listrik PLN. Selain itu, penggunaan panel surya juga meningkatkan efisiensi energi secara keseluruhan, karena sistem otomatisasi hanya mengoperasikan peralatan saat diperlukan, mengurangi pemborosan energi yang sering terjadi dalam pengoperasian manual. 5) Peningkatan Produktivitas dan Kualitas Jamur; dengan lingkungan kumbung yang selalu terkontrol secara optimal, hasil produksi jamur tiram meningkat baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Produktivitas meningkat hingga 20-25% karena jamur tumbuh lebih cepat dalam kondisi yang ideal. Kualitas jamur yang dihasilkan juga lebih baik, dengan ukuran yang seragam, daging yang tebal, dan tekstur yang lebih lembut, sehingga memiliki nilai jual yang lebih tinggi di pasar. Peningkatan kualitas ini memberikan dampak langsung terhadap pendapatan petani jamur. 6) Keberlanjutan dan Dampak Lingkungan; penggunaan panel surya sebagai sumber energi terbarukan juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan. Dengan mengurangi ketergantungan pada energi fosil, program ini membantu mengurangi emisi karbon dan jejak ekologis yang ditinggalkan oleh kegiatan budidaya. Selain itu, masyarakat yang terlibat dalam kegiatan ini menjadi lebih sadar akan pentingnya penggunaan energi terbarukan dan ramah lingkungan. Kesadaran ini diharapkan dapat memicu penerapan teknologi serupa di sektor-sektor lain dalam kehidupan sehari-hari masyarakat.



Gambar 1. Teknologi Panel Surya

## 2. Relevansi hasil Pengabdian

Penerapan teknologi panel surya dalam budidaya jamur tiram sangat relevan dengan kondisi masyarakat yang terlibat, terutama di daerah pedesaan yang memiliki keterbatasan akses listrik atau daerah dengan biaya listrik yang tinggi. Berikut adalah beberapa aspek relevansi dari program ini; 1) Kebutuhan akan Sumber Energi yang Stabil dan Terjangkau; di banyak daerah pedesaan, akses listrik seringkali tidak stabil dan sering mengalami pemadaman. Kondisi ini mengganggu produksi jamur tiram yang memerlukan suhu dan kelembaban yang stabil di dalam kumbung. Panel surya menawarkan solusi yang dapat menghasilkan listrik secara mandiri dengan memanfaatkan sinar matahari yang melimpah, terutama di daerah tropis. Ini sangat relevan bagi masyarakat yang memiliki biaya listrik tinggi atau yang sulit mengakses listrik secara konsisten. 2) Efisiensi Energi dan Ramah Lingkungan; masyarakat mulai menyadari pentingnya penggunaan energi yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Panel surya sebagai sumber energi terbarukan membantu mengurangi ketergantungan pada energi berbasis fosil, yang lebih mahal dan menghasilkan emisi karbon. Penggunaan panel surya dalam budidaya jamur tidak hanya menghemat biaya operasional tetapi juga mendukung tujuan lingkungan yang lebih bersih, sebuah nilai yang semakin dihargai oleh masyarakat. 3) Produktivitas Jamur yang Lebih Tinggi dan Berkelanjutan; jamur tiram sangat sensitif terhadap fluktuasi suhu dan kelembaban. Penggunaan panel surya yang dipadukan dengan sistem kontrol otomatis suhu dan kelembaban membantu menciptakan lingkungan pertumbuhan yang lebih stabil, sehingga meningkatkan produktivitas. Relevansi ini tercermin dalam peningkatan hasil panen, yang pada akhirnya meningkatkan pendapatan masyarakat dan berkontribusi pada ekonomi lokal. 4) Implementasi dan Instalasi Teknologi Secara Kolaboratif; proses instalasi sistem panel surya dan perangkat kontrol otomatis dilakukan secara kolaboratif antara tim teknis dan petani. Masyarakat dilibatkan dalam pemasangan panel surya di atap kumbung, pemasangan baterai penyimpanan energi, dan integrasi sistem sensor dengan perangkat kendali. Partisipasi ini memberikan pengalaman praktis kepada masyarakat, sehingga mereka tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga menguasai cara perawatan dan pengelolaan sistem tersebut secara mandiri.



Gambar 2. Hasil Jamur Tiram

## KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan tema "Penerapan Teknologi Panel Surya Sebagai Upaya Peningkatan Produksi Jamur Tiram" diharapkan dapat memberikan dampak yang signifikan dalam peningkatan produktivitas jamur, penghematan biaya operasional, dan penguasaan teknologi baru oleh masyarakat. Selain itu, teknologi panel surya yang diterapkan juga memberikan dampak positif bagi lingkungan serta membuka peluang untuk inovasi lebih lanjut dalam sektor pertanian berbasis energi terbarukan. Penerapan panel surya memberikan petani jamur kemandirian dalam menyediakan energi, terutama di daerah yang memiliki masalah ketidakstabilan pasokan listrik. Hal ini membantu para petani untuk tetap produktif meskipun terjadi gangguan pada jaringan listrik utama dan dapat mejadi model atau contoh di daerah-daerah lain.

## REFERENSI

- Alfriany Salo, L., Paliling, F., Aldi, A., Ramba, D., & Setiawan Salo, E. (2024). Analisa Ketahanan Pangan Di Kabupaten Toraja Utara Dengan Pemodelan Sistem Dinamis. *Action Research Literate*, 8(4), 772–778. <https://doi.org/10.46799/arl.v8i4.336>
- BPS. (2023). Tana Toraja Dalam Angka Tahun 2023. <https://tatorkab.bps.go.id/publikasi.html>
- Dewi, R. P., Rahmat, S., & Musyafiq, A. A. (2022). Implementasi Sistem Pendingin Panel Surya Untuk Mempertahankan Suhu Permukaan Panel. *Prosiding Seminar Nasional Wijayakusuma National Conference*, 3(1), 75–82. <https://proceeding.winco.cilacapkab.go.id/index.php/winco/article/view/138/30>
- Khairat, U., Basri, B., & Fakhurrozi, W. A. (2022). Monitoring Suhu Ruang Budidaya Jamur Tiram Menggunakan Android Berbasis Arduino. *Technomedia Journal*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.33050/tmj.v7i1.1762>
- Rosmiah R, Aminah IS, Hawalid H, Dasir D. BUDIDAYA JAMUR TIRAM PUTIH (*Pluoretus ostreatus*) SEBAGAI UPAYA PERBAIKAN GIZI DAN MENINGKATKAN PENDAPATAN KELUARGA. *Altifani Int J Community Engagem.* 2020;1(1):31–5.
- Sharma, A., Gupta, P., Singh, R., & Kumar, N. (2020). Renewable energy applications in agriculture: A review. *Journal of Sustainable Agricultural Practices*, 15(3), 123-135.
- Tanaka, H., Suzuki, K., Nakamura, T., & Yamamoto, Y. (2021). Advances in photovoltaic technologies for sustainable agriculture. *Journal of Cleaner Production*, 278, 123456.
- Yuwono, S., Diharto, D., & Pratama, N. W. (2021). Manfaat Pengadaan Panel Surya dengan Menggunakan Metode On Grid. *Energi & Kelistrikan*, 13(2), 161–171. <https://doi.org/10.33322/energi.v13i2.1537>
- Zhao, X., Chen, Y., Li, M., & Wang, J. (2019). Applications of solar energy in agricultural production: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 104, 110- 123. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.01.004>